

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIII. Band.

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

1. Heft. 1906.

Die vierzylindrige 1—3—1fach gekuppelte Schnellzuglokomotive Serie 110 der österreichischen Staatsbahnen.

Von J. Rihosek, Oberingenieur im Eisenbahnministerium in Wien.

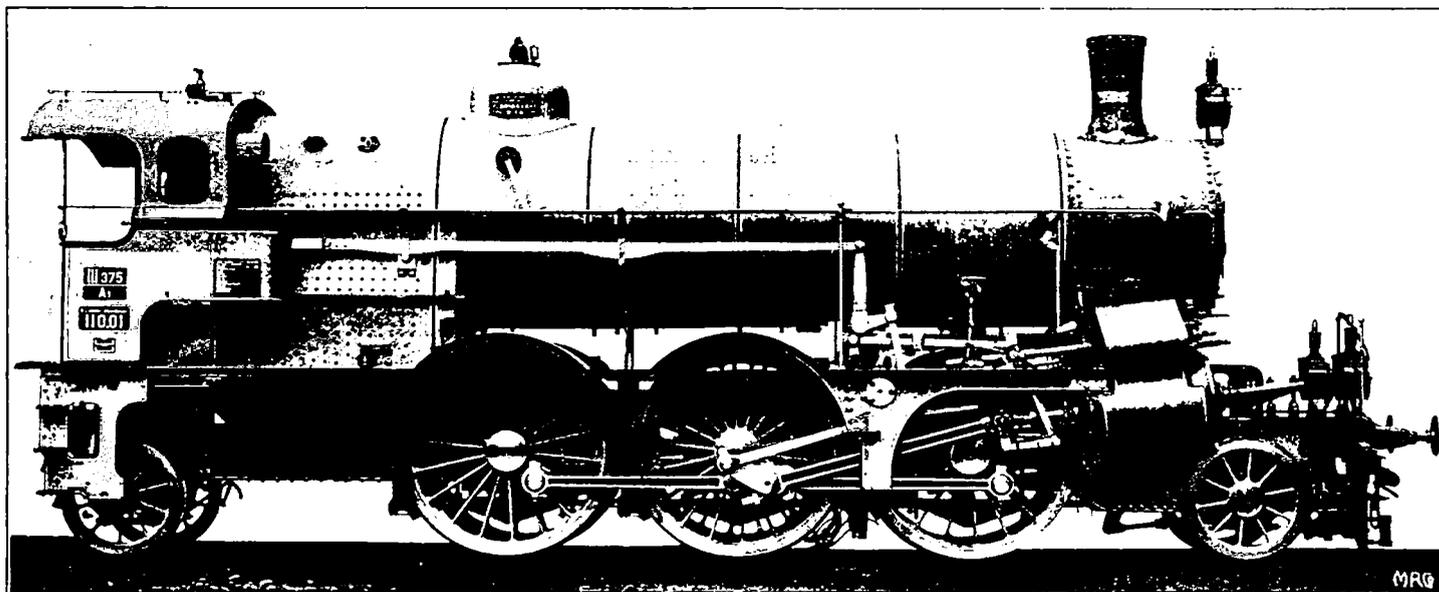
Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln I bis IV.

Die immer mehr steigenden Anforderungen des Verkehrs machten den Bau einer neuen leistungsfähigen Lokomotive nötig, die auf Flachland- und Gebirgstrecken bis zu 20‰ Steigung schwere Schnellzüge mit hohen Geschwindigkeiten ziehen soll. Im Eisenbahnministerium wurde für diesen Zweck von Herrn Oberbaurat Karl Gölsdorf eine Lokomotive nach der in Amerika unter dem Namen »Prairie« bekannten Achsanordnung mit einer Laufachse vorn, drei gekuppelten Treibachsen in der Mitte und einer Laufachse hinten als Vierzylinder-Verbundlokomotive ent-

worfen, der Bau wurde der Wiener Lokomotiv-Fabriks-Aktiengesellschaft in Floridsdorf übertragen. Im Januar 1905 zur Ablieferung gebracht, erregt diese neue, mächtige Lokomotive allgemeines Aufsehen. Diese Achsanordnung war bisher in Europa nur bei Tenderlokomotiven zu finden, sie ist nun zuerst bei einer Schnellzuglokomotive mit Schlepptender zur Anwendung gelangt. Auch sonst bietet die Lokomotive eine Reihe beachtenswerter Einzelheiten.

Die Gründe, welche für die Wahl der 1—3—1 Achs-

Abb. 1.



anordnung maßgebend waren, sind folgende. Mit Rücksicht auf die verlangte große Leistung und die in Österreich verwendete minderwertige Kohle war die nötige große Rostfläche von 4 qm nur dadurch zu erreichen, daß eine breite, über die Triebräder hinausragende Feuerbüchse angeordnet wurde. Die Unterstützung dieser breiten Feuerbüchse mußte einer Lauf-

achse übertragen werden. Die äußerst günstigen Erfahrungen, welche mit der Tenderlokomotive Serie 229 derselben Achsanordnung*) bezüglich ruhigen Laufes bei hohen Geschwindigkeiten sowohl in der Geraden als auch in Bogen-Ein- und Ausläufen gemacht wurden, ließen die Verwendung eines vor-

*) Vergl. Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 1983.

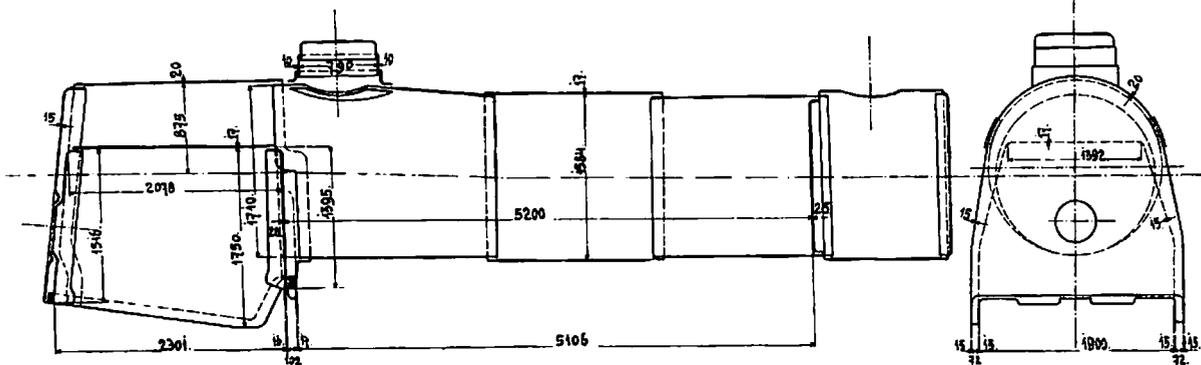
dem zweiachsigen Drehgestelles bei dieser neuen Lokomotive überflüssig erscheinen, umso mehr, als die Lokomotive auf Strecken zu verkehren hat, auf denen der Steigungen und Krümmungen wegen eine Geschwindigkeit von etwa 80 km/St. die obere Grenze bildet. Selbst bei Verwendung auf Flachlandbahnen kommt hier nur die in Österreich gestattete Höchstgeschwindigkeit von 90 km/St. in Betracht. Für höhere Geschwindigkeiten wäre jedenfalls ein Drehgestell mit zwei Achsen angeordnet worden. Durch die Weglassung des Drehgestelles konnte an Eigengewicht erheblich gespart werden.

Die Textabb. 1 zeigt das gefällige Aussehen dieser neuen Form, welche als Serie 110 unter die Betriebsmittel der österreichischen Staatsbahnen aufgenommen wurde.

Der Kessel.

Der Kessel zeigt eine für Österreich ganz neuartige Bauart. Die Feuerbüchse ist verhältnismäßig kurz, 2550 mm, dagegen breit, 2100 mm. Der Rost von 4 qm Fläche ist also beinahe quadratisch. Die Feuerbüchse besitzt nur eine runde Heitzüröffnung. Das Beschicken des Rostes mit Kohle erfolgt trotzdem auch in den hinteren Ecken leicht und sicher. Um die Triebräder möglichst nahe an die hintere Laufachse rücken zu können, ohne die Krebswand nach amerikanischer Art nach hinten ziehen zu müssen, ist die untere vordere Ecke der Feuerbüchse ausgeschnitten (Textabb. 2). Den Übergang von der mit runder Decke ausgeführten Feuerbüchse zum Rundkessel besorgt ein Kegel-Schufs (Textabb. 2), der den Dom

Abb. 2.



trägt. Die Längsnähte des Langkessels sind mit Doppelaschen und sechs Nietreihen hergestellt, die Quernähte sind überlappt, und mit Doppel-Nietreihen. Die Decke des Stehkessels ist mit den Seitenwänden ebenfalls durch Doppelaschen und sechs Nietreihen verbunden. In diese Laschen sind die Queranker eingeschraubt und vernietet, sodass eigene Flanschen für sie in Wegfall kommen konnten. Die innere Feuerbüchse ist aus Kupfer mit ebener Decke hergestellt, welche mit den Seitenwänden ein Stück bildet. Die Verbindung der innern mit der äußern Feuerbüchse geschieht in gewöhnlicher Weise durch Stehbolzen und Deckenankerschrauben. Die vordersten beiden Reihen der letztern sind jedoch weggelassen, die Verstärkung des vordern Teiles der Feuerbüchsdecke wird an deren Stelle durch kurze Überlegeisen bewirkt, die sich einerseits auf die Rohrwand, anderseits auf die vorderste Deckenankerschrauben-Reihe stützen. Durch diese Anordnung ist der Rohrwand freie Ausdehnung gewährleistet.

Die Feuerbüchse hat ein 975 mm langes Gewölbe aus Chamotte-Mauerwerk, welches sich auf in den Feuerbüchs-Seitenwänden befestigten Nietten mit aufgeschraubten großen vier-eckigen Köpfen stützt. Ebenso ist die als Fortsetzung der Rohrwand herabgehende Tragwand für die vordern Enden des Rostes mit Chamotte-Mauerwerk ausgekleidet.

Der Rost besteht aus zwei gleich langen Feldern mit 21 mm Spaltenweite. Die Roststäbe besitzen die bei den österreichischen Staatsbahnen übliche Ausführung mit umgebogenen Enden, die eine Änderung der Rost-Spaltenweite auf sehr leichte Weise durch Aufbiegen oder Zusammenhämmern der Enden ermöglicht. In der Mitte zwischen den Rahmen ist ein tiefer vorn

und hinten mit Klappen versehener Aschenkasten angeordnet. Für die außerhalb des Rahmens liegenden Rostteile schließen sich an den mittlern Aschenkasten seitliche Taschen an, welche durch eigene mit Riegel verschlossene Klappen von Asche gereinigt werden können. In den Öffnungen der Klappen des mittlern großen Aschenkastens sind umlegbare Drahtsiebe angebracht, welche bei offener Klappe das Herausfallen glühender Asche verhindern.

Der Rauchfang ist nach Prüfsmann aus Blech mit gußeisernem Untersatze hergestellt. Der die Ausrüstung der Lokomotive mit einem Rauchverzehrer anzeigende rote Streifen am Rauchfange ist bei dieser Lokomotive der Dauerhaftigkeit und des bessern Aussehens wegen durch einen aufgenieteten Kupferblechstreifen ersetzt. Der Rauchfang besitzt eine in die Rauchkammer hineinragende trichterförmige Verlängerung.

Das Blasrohr ist veränderlich mit vom Führerhause aus verstellbaren Klappen. Zur Verhinderung des Funkenfluges ist in der Rauchkammer ein Funkensieb eingebaut.

Das Laufwerk.

Der Rahmen (Abb. 2, Taf. I) besteht aus zwei 28 mm starken Platten, die durch eine Anzahl kräftiger Verbindungen zusammengehalten werden. Vorn und hinten ist der Rahmen eingezogen, um für die Laufachsen das nötige Spiel zu gewinnen. Als Kesselträger dienen vorn am Rauchkasten die zu einem Sattel ausgebildeten Dampfzylinder, in der Mitte und an der Feuerkisten-Hinterkante nach amerikanischem Vorbilde 10 mm starke lotrechte, federnde Bleche, welche mit dem Rundkessel durch einen an diesen angenieteten starken Winkel, mit der Feuerbüchse durch

einen mit dem Feuerkistenringe ein Stück bildenden Zahn verbunden sind. Die Laufachsen sind nach Adams mit gekrümmten Lagerführungen, jedoch ohne Rückstellvorrichtung ausgeführt. Die hinteren Lagerführungen beider Laufachsen sind zur Verhütung von Verreibungen zwischen Lagergehäuse und Führung aus Rotmetall gegossen. Die vordere Laufachse hat 42 mm, die hintere 72 mm Spiel nach jeder Seite. Die seitlichen Führungsleisten der Achslagergehäuse der Triebachsen sind bis zur Mitte abgeschrägt, sodass den Achsen ein zwangloses Anschmiegen an die Unebenheiten des Geleises ermöglicht ist. Ausgleichhebel sind angeordnet zwischen der vordern Laufachse und der ersten Kuppelachse, zwischen der Trieb- und der zweiten Kuppelachse. Die hintere Laufachse besitzt einen Quer-Ausgleichhebel.

Das Triebwerk.

Die vier Dampfzylinder (Abb. 2, Taf. I, und Abb. 1, Taf. II), die Hochdruckzylinder innen, die Niederdruckzylinder außen, liegen alle nebeneinander und treiben die mittlere Achse, welche als gekröpfte Achse (Abb. 8, Taf. II) mit schrägem Arme zwischen den innern Triebzapfen ausgeführt ist. Um mit den innern Triebstangen über die vordere Kuppelachse hinwegzukommen und um die Niederdruckkolben über den vorderen Laufrädern herausbringen zu können, liegen alle Zylinder in einer Neigung von 1 : 8. Jeder Hochdruckzylinder ist mit dem zugehörigen Niederdruckzylinder als ein Stück gegossen. Die Verbindung beider Gufstücke erfolgt in der Mitte durch einen Flansch. Nach oben bilden die Gufstücke, wie schon erwähnt, einen Sattel, mit welchem der Rauchkasten verschraubt ist. Der zwischen dem Hoch- und Niederdruckzylinder befindliche kastenförmige Raum (Abb. 2, Taf. I, und Abb. 2, Taf. IV) dient als Verbinder. Zur Verhinderung zu hohen Druckes in diesem ist an der vordern Wand mittels Stützens ein Sicherheitsventil befestigt, in welches ein Lufteinlassventil für die Leerfahrt eingebaut ist. Die Hoch- und Niederdruckkolben einer Seite laufen unter 180°, die der beiden Seiten um 90° versetzt, sodass die linke Seite voreilt. (Abb. 8, Taf. II.) Die außen liegende Heusinger-Steuerung (Abb. 1, Taf. III) treibt unmittelbar die Niederdruckschieber. Die Bewegung der Hochdruckschieber wird von der Niederdrucksteuerung durch Stangen und eine Übertragungswelle mit Umkehrung der Bewegung abgeleitet. Da das Zylinderraumverhältnis 1 : 2,93 beträgt, so konnte den Hoch- und Niederdruckzylindern gleiche Füllung gegeben, somit die einfache, vorher besprochene Steuerungsanordnung ausgeführt werden. Die Dampfschieber sind als Flachschieber (Abb. 5 und 6, Taf. III) aus Rotguß hergestellt.

Zum Anfahren dient die bekannte und bewährte Gölsdorfsche Einrichtung. Alle Kolben- und Schieber-Stangen gehen nach vorne durch. Die Kreuzköpfe sind einseitig geführt (Abb. 6 bis 8, Taf. IV). Sie bestehen aus einem Stücke, die Führungsschiene umgreifend. Die Gleitflächen bildet ein Weißmetall-Ausguß. Das Einschieben des Kreuzkopfes auf die Führungsschiene geschieht von hinten von der Seite des Führungsträgers aus. Die Triebstangen haben vorn geschlossene, hinten am Triebzapfen offene Köpfe mit Keil- und Bügel-Verschluss. Der vordere Kopf hat einen wagerechten Nachstellkeil. Die

Kuppelstangen (Abb. 1, Taf. III) sind an der vordern und hintern Kuppelachse mit nicht nachstellbaren Lagerbüchsen, an der Triebachse, in der Mitte, mit geteilten Lagerschalen mit vordern und hintern Stellkeilen versehen.

Die Ausrüstung.

Die Lokomotive besitzt die übliche Kesselausstattung, zu welcher die »Pop« Sicherheitsventile von 90 mm Durchmesser gehören. Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Friedmannsche ansaugende Strahlpumpen S. T. Nr. 9. Die Schmierung aller Kolben und Schieber und der hintern Hochdruck-Kolbenstangen-Stopfbüchsen besorgen zwei Schmierpumpen von Friedmann mit je sechs Ausläufen und 6 l Inhalt. Für den Winter ist eine Dampfheizung der Schmierpumpen vorgesehen. Das Dampfrohr für diese Heizung zweigt von einem Hahne im Führerhause ab, welcher auch zur Betätigung der Dampfsandstreubläser dient. Die letzteren sind nach Angabe des Verfassers so eingerichtet, dass auch ein Streuen des Sandes in der gewöhnlichen Weise von Hand möglich ist.*) Die Sandkasten liegen zwischen den Rahmen vor der Triebachse. Die Lokomotive hat die selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse Bauart 1902; gebremst werden die drei Triebachsen mit etwa 60% ihrer Belastung. Ferner ist ein Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter vorhanden. Als Rauchverzehrer dient die bekannte »Mareksche Heitztür«. In die Dampfheizleitung ist ein Dampfdruck-Minderungsventil von Foster eingebaut.

Die Leistung.

Zur Erprobung der Leistungsfähigkeit dieser neuen Lokomotive wurden Probefahrten mit Belastungen von 300, 350 und 400 t auf den 10‰ Steigung aufweisenden, etwa 13 km langen Strecken Purkersdorf—Rekawinkel und Neulengbach—Rekawinkel der Linie Wien—Linz unternommen. Die dabei erzielten Höchstleistungen im Beharrungszustand betragen 1500 bis 1600 P.S. Hierzu sei bemerkt, dass die erwähnten Steigungen ohne Anlauf genommen wurden. Einen Zug von 345 t Wagengewicht zog die Lokomotive anstandslos in der Fahrordnung des Orient-Expresszuges von Wien bis Wels auf 213 km. Bei den amtlichen Schnellfahrten wurde eine Geschwindigkeit von 118 km/St. bei vollkommen ruhigem Gange erreicht.

Tender.

Die Lokomotive ist mit einem vierachsigen Drehgestell-Tender, Serie 86, von 21 cbm Wasserinhalt und 50 t Dienstgewicht gekuppelt (Textabb. 3, und Abb. 5 bis 7, Taf. II und Abb. 7 bis 9, Taf. III).

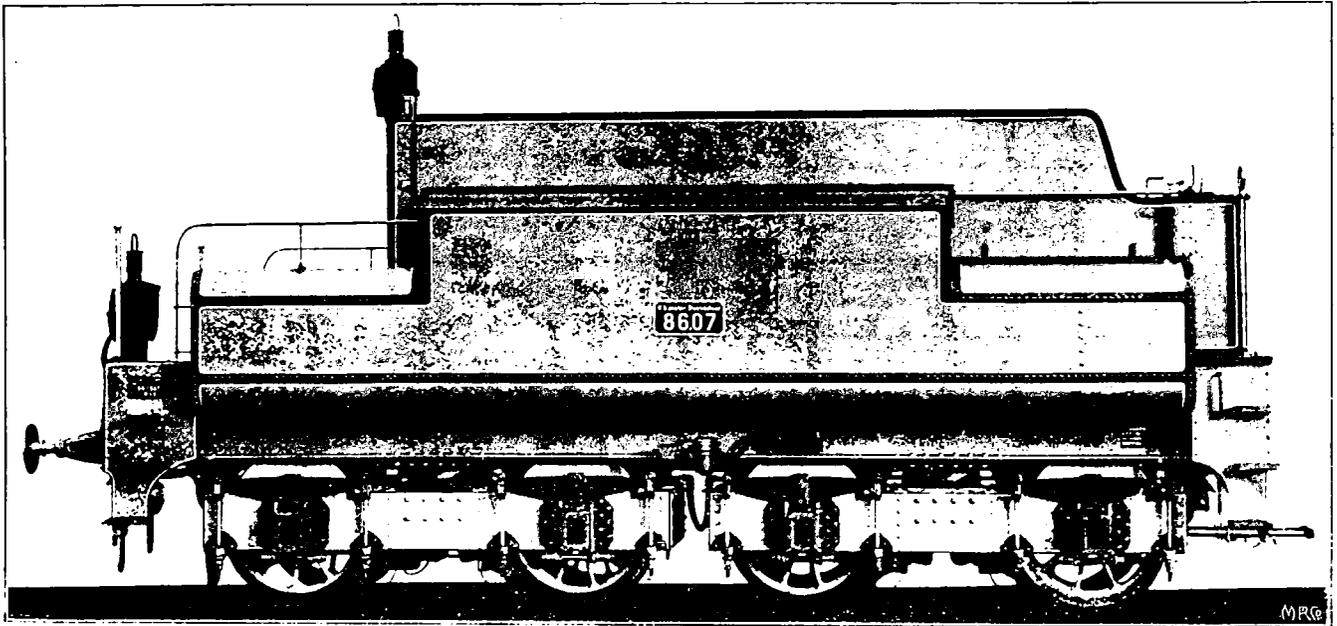
Der Wasserkasten, von etwas ungewohntem Aussehen, ruht auf zwei kräftigen E-Eisen, welche den Hauptrahmen bilden. Der Kohlenkasten erstreckt sich nur über etwa drei Viertel des Wasserkastens nach hinten, sodass auch bei vorn abnehmendem Kohlenvorrat eine annähernd gleiche Belastung der beiden Drehgestelle erhalten bleibt. Die Fülltaschen des Wasserkastens

*) Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1904, S. 1983.

sind 3,4 m lang und ermöglichen daher bequemes und leichtes, an keinen ganz bestimmten Punkt gebundenes Anhalten am Wasserkrane. Die Drehgestelle weisen die bei österreichischen Drehgestell-Lokomotiven übliche Ausführung mit festem Dreh-

zapfen und seitlichen Kugelaufgaben, jedoch mit aufsen liegenden Rahmen auf. Die Drehzapfen sind hohl ausgeführt. (Abb. 5 und 7, Taf. II). In ihren Hohlraum ragen die Bremshebel hinein, welche die Bremskraft von der Bremsspindel auf die

Abb. 3.



Drehgestelle übertragen. Die an die Bremshebel anschließenden Zugstangen treten durch seitliche Aussparungen durch den Drehzapfen hindurch.

Durch diese Anordnung ist genauer Mittelantrieb der Bremskraft an den Drehgestellen erreicht, also deren freie Beweglichkeit gewährleistet. In den Wasserkasten ist ein 146 mm weites, geneigtes Rohr eingebaut (Abb. 7, Taf. III), welches zur Aufnahme des Schürhakens dient. Diese Art der Unterbringung des Schürhakens, welche schon bei einer größeren Anzahl von Tendern der österreichischen Staatsbahnen ausgeführt ist, wurde gewählt, um die Handhabung der bei neueren Lokomotiven sehr langen Schürhaken zu erleichtern. Der Tender ist auch mit der selbsttätigen Luftsauge-Schnellbremse Bauart 1902 versehen, welche gleichzeitig mit der Lokomotivbremse, jedoch gesondert von der des Zuges, in Tätigkeit tritt. Die Räder werden nur einseitig gebremst. Für jede Achse ist ein eigener Bremszylinder angeordnet.

Hauptabmessungen der Lokomotive.

Durchmesser des Hochdruckzylinders d . . .	370 mm
« « Niederdruckzylinders d ₁ . . .	630 «
Kolbenhub l	720 «
Durchmesser der Triebräder bei 70 mm Rad-	
reifenstärke D	1820 «
Durchmesser der Laufräder bei 70 mm Rad-	
reifenstärke D	1034 «

Dampfdruck p	15 at
Rostfläche R	4,0 qm
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	13,7 qm
« « « Heizrohre	244,15 «
« « « im ganzen H	257,85 «
Heizrohre: Anzahl	282 Stück
« Länge	5200 mm
« Durchmesser aufsen	53 «
Zugkraft $Z = 0,5 \cdot \frac{d_1^2 l p}{D}$ rund	11000 kg
Gewicht leer	61,8 t
« im Dienste L	69,1 «
Reibungsgewicht L ₁	42,6 «
Verhältnis H : R	64,5
« H : L	3,7
« H : L ₁	6,0
« Z : L	159 kg t
« Z : L ₁	258 «

Tender.

Wasserinhalt	21,0 cbm
Kohleninhalt	9,0 «
Gewicht leer	22,2 t
« im Dienste	50,0 «

Grundsätze für den Bau der Weichen und Kreuzungen bei der österreichischen Nordwestbahn.

Von W. Hohenegger, Oberbaurat und Baudirektor der österreichischen Nordwestbahn zu Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel V.

1. Kreuzungs-Gerade.

Für die allgemeine Anordnung der Weichenbogen und Kreuzungen wurde von mir bei den in den Jahren 1869 bis 70 ausgearbeiteten Regelwirkungen für den Bau der österreichischen Nordwestbahn die Anordnung der österreichischen Südbahn beibehalten, welche der ehemalige Baudirektor Etzel dieser Bahn in Österreich eingeführt hat, und welche darin besteht, daß die Kreuzung selbst in einer nach beiden Wegen geraden Gleisstrecke liegt, so daß der Weichenbogen vor der Herzspitze der Kreuzung in 4,5 bis 5,6^m Entfernung in die »Kreuzungsgerade« übergeht, damit die Räder durch die gefährliche Stelle der Kreuzung in der Geraden und ohne Seitenstöße durchgeführt werden.

2. Weichenrost.

Für die ordentliche Legung und Erhaltung der Zungenvorrichtung habe ich einen festen Weichenrost für unerläßlich gehalten. Dieser Weichenrost bestand ursprünglich aus den auf zwei hölzerne Langschwellen geschraubten hölzernen Querschwellen oder aber aus zwei eisernen Langschwellen, welche auf kräftige Querwinkleisen aufgeschraubt sind.

Die Anordnung, nach welcher die die ganze Zungenvorrichtung tragenden Querschwellen auf die beiden Backenschienen aufgefädelt sind, halte ich für unzweckmäßig und gefährlich, denn eine so wichtige Oberbauanordnung, wie die Zungenvorrichtung, muß auf einem unverrückbaren, festen Rahmen liegen und darf nicht bloß an die Backenschienen angeheftet werden, denn wenn einer dieser Schienen brechen sollte, so würde die ganze Zungenvorrichtung den Zusammenhang verlieren.

An Stelle der hölzernen Unterzug-Langschwellen wurden später liegende Altschienen verwendet, da der Ersatz der unbrauchbar gewordenen Langschwellen wegen ihrer tiefen Lage große Umstände machte.

3. Gerade Weichenzungen.

Durch einen einjährigen Aufenthalt in Frankreich 1868 und 1869 habe ich die Vorteile von Weichen mit geraden Zungen kennen gelernt, welche darin bestehen, daß die Weichenzungen eine stärkere Spitze erhalten und daß man nur eine Art Weichen auf Lager zu halten hat, da sich jede Weiche als rechts und links verwenden läßt.

Seit dem nunmehr 36 jährigen Bestande des größten Teiles der 5000 Weichenzungen des Netzes der österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn sind erst 8% dieser Zungen wegen starker Abnutzung und nur 0,3% wegen Bruch aus der Bahn genommen, was wohl unwiderleglich dafür spricht, daß die geraden Weichenzungen dem Einlauf der Fahrzeuge nicht störend entgegen stehen, denn sonst würde die Abnutzung der Weichenzungen nicht so ausnehmend gering sein.

4. Zungen aus Blockschienen.

Für die Anarbeitung der Zungen habe ich nicht etwa gewöhnliche Bahnschienen, sondern Blockschienen nach einem dazumal bei der österreichischen Südbahn eingeführten Querschnitte verwendet (Abb. 3, Taf. V).

5. Unterschlagung der Weichenzungen spitzen.

Um den Zungenspitzen eine größere Stärke zu geben, habe ich an der Stelle, wo sich die Zungenspitze an die Backenschiene anlegt, an der untern Rundung dieser Schiene eine 550 mm lange und 20 mm breite Abflachung angebracht, dagegen die Zungenspitze derart geformt, daß sie sich in den unter dem Schienenkopfe gebildeten freien Raum hineinlegen, und so unter die Backenschiene vollständig unterschlagen kann. Hierdurch war es auch möglich, die Zungenspitze um annähernd ebensoviel zu verstärken, wie die Backenschiene geschwächt wurde.

Diese meine Anordnung, welche seither auch in die Regelzeichnungen der preussischen Staatsbahnen Eingang gefunden hat, hat sich in den 36 Jahren des Bestandes vorzüglich bewährt, denn niemals wurde eine Backenschere wegen der geringen Schwächung unbrauchbar, dagegen hat die Verstärkung der Zungenspitze für die Erhaltung der Zungen bestens gewirkt, wie die oben mitgeteilten Vergangzahlen beweisen.

6. Abhebbare Weichenzungen.

Um den Bruch der Weichenzungen in dem Falle zu vermeiden, daß die beiden Zungen bei ungenügender Umstellung der Weiche zwischen die Räder der einfahrenden Fahrzeuge genommen werden, habe ich die Zungenwurzeln auf dem Wurzelstuhle auf etwas kegelförmig eingesetzte, lose Drehzapfen gesteckt, welche bei ungenügender Umstellung der Zungenvorrichtung die Aushebung der einen der beiden Zungen zulassen, ohne daß eine Verbiegung oder ein Bruch der Zungen erfolgt.

Hierbei wird in der Regel nur der Backen der Niederhalterschraube abgebrochen, und die beiden Verbindungstangen der Zungen werden etwas verbogen. Eine so beschädigte Zungenvorrichtung läßt sich mit geringen Kosten in kurzer Zeit wieder herstellen.

Für diese seit mehr als 20 Jahren eingeführte Bauart habe ich seinerzeit die Genehmigung der Regierung erhalten, aus dieser Anordnung der Zungenbefestigung hat sich nie ein Anstand oder eine Gefährdung des Betriebes ergaben, auch sie bildet eine Ursache des geringen Abganges durch Bruch.

Die richtige senkrechte Lage der Zungen wird durch Seitenbacken, welche sich an die Backenschiene und durch Niederhaltbacken an der Zungenwurzel, die wagrechte Lage aber durch die Drehzapfen im Wurzelstuhle, sowie durch Gleitbacken am Fusse der Zungen, welche an den Zungenstühlen anliegen, gesichert.

Die Anbringung von Laschen an der Zungenwurzel, sowie

die federnde Verlängerung der Zungen über die Zungenwurzel hinaus habe ich stets für verwerflich gehalten, weil sie für die sichere Lage der Zungen nicht erforderlich sind und die Schäden an den Zungenvorrichtungen unnötig vermehren.

7. Die Kreuzungen.

Für die Kreuzungstücke wurden nie zugehobelte Fahrschienen, sondern bis 2,5 m lange, schwere Hartguß- oder Stahlguß-Herzstücke verwendet, welche eine ruhige, nicht durch jeden Radstoß verrückbare Lage des Kreuzungstückes gewähren.

Der seinerzeit übliche Auflauf der Räder Spurkränze auf dem Boden der Kreuzungstücke wurde nach dem Beschlusse des technischen Ausschusses auch bei unseren Kreuzungstücken aufgegeben.

8. Bewegliche Kreuzungszungen (Abb. 1 und 2, Taf. V).

Um jedoch ihrerseits den Rädern in den Kreuzungstücken der Kreuzungsweichen von dem angewendeten Kreuzungswinkel von $5^{\circ} - 25' = 1:10,546$, bei welchem sie eine führungslose Strecke von etwa 480 mm Länge durchlaufen müssen, sichere Führung zu geben, und um andererseits die Herzstücke vor schnellem Verschleisse zu bewahren, habe ich im Jahre 1870 eine der damaligen Techniker-Versammlung in Hamburg vorgelegte An-

ordnung von beweglichen Kreuzungszungen entworfen und in einer gröfsern Zahl von Stücken verwendet.

Diese Kreuzungsweichen mit beweglichen Kreuzungszungen hatten einen Stellbock für die Weichenzungen und einen zweiten für die Kreuzungszungen, außerdem aber vier Druckhebel, welche von den überrollenden Rädern selbsttätig niedergedrückt wurden, wenn der Weichensteller die richtige Stellung der Kreuzungen versäumt hatte.

In neuerer Zeit werden die Druckhebel weggelassen, und die Zungen durch den bloßen Seitendruck der Spurkränze mittels einer Federwippe in die richtige Lage gebracht, wenn die richtige Stellung versäumt wurde. Da heute derart wichtige Kreuzungsweichen in die Stellwerke einbezogen werden, so ist selbstredend, daß auch die Kreuzungszungen vom Stellwerke aus gestellt werden.

Für diese seit 34 Jahren bestens bewährte Kreuzungsweiche mit beweglichen Kreuzungszungen habe ich unter meinen Fachgenossen merkwürdigerweise nie einen Nachahmer gefunden, bis sie von der Ausstellung zu St. Louis in Nord-Amerika uns als wichtige amerikanische Neuerung in Oberbausachen über das Weltmeer wieder zurückgebracht wurde, so daß man sagen konnte, sie habe die Linientaufe durchgemacht und sei nunmehr als bewährt anzusehen.

Versuche mit Wärmeschutzmitteln an Lokomotivkesseln.

Von Courtin, Baurat und Mitglied der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel VI.

1. Einleitung.

Durch die ständige Zunahme des Kesseldruckes und der Fahrgeschwindigkeit ist bei den heutigen Lokomotiven auch der Wärmeverlust der vom Dampf und Wasser berührten Teile gesteigert worden; daher wird das Augenmerk jetzt mehr als früher auf einen möglichst vollkommenen Wärmeschutz dieser Teile gerichtet, und die Zahl der Lokomotiven, bei welchen an Stelle des früher in weitestem Umfange zu diesem Zwecke angewendeten einfachen Luftmantels wirksamere Hüllen getreten sind, ist in fortwährender Zunahme begriffen.

Bei der Umschau nach geeigneten Stoffen befindet man sich vor der Fülle des Gebotenen in einiger Verlegenheit. Sind doch im Anzeigenteile der technischen Tagesblätter Ankündigungen über Wärmeschutzmittel eine stehende Erscheinung, und so manches über diesen Gegenstand handelnde Flugblatt schildert die mit Anwendung des in ihm gepriesenen Mittels zu erwartenden Ersparnisse in einem so rosigen Lichte, daß die Hoffnungsfreudigkeit nachher damit auf eine harte Probe gestellt wird.

Andererseits sind gründliche Arbeiten über den Wärmeverlust so rasch bewegter Flächen, wie sie sich bei der Lokomotive finden, nur spärlich vorhanden, und auch nicht immer ohne weiteres auf andere Verhältnisse übertragbar, während doch die ganze Frage insbesondere da, wo es sich darum handelt, für einen gröfseren Lokomotivbestand Entscheidung zu treffen, wichtig genug ist, um sich über sie nicht nur durch die ein-

schlägigen Veröffentlichungen, sondern auch durch eigene Anschauung und Prüfung zu unterrichten.

Solche Erwägungen führten zur Vornahme der im nachfolgenden beschriebenen Versuchsreihe.

Zur Durchführung der Versuche boten sich zwei Wege. Man konnte entweder, nach dem Vorbilde der vor einigen Jahren von der Chicago und Nord-West-Bahn angestellten gleichartigen Untersuchungen*) den Kessel einer Lokomotive mit der zu prüfenden Schutzmasse umhüllen, Schornstein und Rost zur Abhaltung von inneren Wärmeverlusten dicht verschließen und in den von Wasser völlig entleerten Kessel dieser Versuchslokomotive von einer sie schiebenden zweiten Lokomotive aus Dampf einlassen; der Betrag des nach bestimmter Zeit gemessenen Niederschlagwassers liefs dann Schlüsse über den Abkühlungsverlust zu. Eine zweite Möglichkeit war die, an geeigneter Stelle einer Lokomotive besondere kleinere Versuchsdruckbehälter anzubringen, und deren Verhalten unter dem Einflusse der verschiedenen Schutzmittel zu beobachten.

Der Hauptvorteil des ersteren Verfahrens kann darin erblickt werden, daß die Einwirkung der Form und baulichen Eigenart des Lokomotivkessels auf die Gröfse des Wärmeverlustes hier genauer zur Geltung kommt, als dies von einem kleinern in seiner Gestalt und Anordnung dem Lokomotivkessel unähnlichen Versuchsbehälter erwartet werden kann. Dabei

*) Railroad Gazette 1899, S. 118.

darf aber nicht übersehen werden, daß die Übertragung der an einer solchen Versuchslokomotive gefundenen Ergebnisse auf weitere Kessel nicht genau gleicher Bauart und Anordnung kaum einen kleinern Fehler in sich schließt, als er sich bei Anwendung der an besonderen Behältern gefundenen Zahlen allgemein auf Lokomotivkessel ergeben wird.

Denn der Abkühlungsverlust an dem in die Lokomotive eingebauten Kessel ist nicht nur durch seine Form und Größe selbst, sondern auch durch die Art seines Einbaues in die Lokomotive, seine mehr oder minder hohe oder durch die Rahmen geschützte Lage bestimmt, unterliegt somit Einflüssen, die rechnerisch oder auch nur schätzungsweise einigermaßen zutreffend zu bewerten unmöglich erscheint.

Dagegen hat die Durchführung der Versuche nur mit kleinem Versuchsbehälter den wesentlichen Vorteil, daß auch hohe Geschwindigkeiten unbedenklich angewendet werden können, was bei einer nicht selbst unter Dampf laufenden, sondern von einer zweiten Lokomotive geschobenen Versuchslokomotive besser unterbleibt.

Sind doch auch die erwähnten amerikanischen Versuche nur bis zur Grenze von etwas über 45 km/St. ausgedehnt worden.

Da es endlich nicht sowohl darauf ankam, den Wärmeverlust eines bestimmten Lokomotivkessels zu ermitteln, sondern da das Verhalten verschiedener Schutzmittel unter möglichst gleichen Umständen geprüft werden sollte, und diese Prüfung mit kleinern Behältern in durchaus einwandfreier Weise durchführbar erschien, so wurde diese Versuchsanordnung gewählt.

2. Versuchsanordnung.

Ehe man zu den Versuchen auf der fahrenden Lokomotive überging, wurden in der Werkstätte einige Untersuchungen vorgenommen, um die zweckmäßigste Anordnung der Einrichtung auf der Lokomotive zu ermitteln und in ihren Eigentümlichkeiten kennen zu lernen. Besondere Mühe verursachte die Messung des Niederschlagwassers, da es längere Zeit nicht gelingen wollte, einen genügend zuverlässigen Wasserabscheider zu finden. Auch bei den späteren Fahrversuchen mußte diesem Teile der Einrichtung immer ein ganz besonderes Augenmerk zugewendet werden. Im übrigen gaben die Vorversuche Gelegenheit, festzustellen, daß, wie zu erwarten war, bei den benutzten und auch für die Hauptversuche in Verwendung gebliebenen Versuchsbehältern in unverkleidetem Zustande die abgeschiedenen Wassermengen sich verhielten, wie die Gefälle zwischen der Wärme des Dampfes im Behälter und jener der ihn umgebenden Außenluft.

Nach den bei den Vorversuchen gewonnenen Erfahrungen wurde nun für die Fahrversuche die nachfolgende Anordnung getroffen (Abb. 1, Taf. VI).

Vom Dampfdome einer Schnellzuglokomotive wurde eine mit Filz und Asbestmantel sowie Segeltuchumhüllung gut geschützte Dampfleitung nach dem Rauchkammerende geführt, in welche zu möglichster Entwässerung des durch sie den Ver-

suchsbehältern zuströmenden Dampfes ein Dampftrockner mit Wasserabscheider eingeschaltet war. Von diesem aus durchströmte der Dampf ein vereinigt Drossel- und Absperrventil mit Dampfdruckmesser, worauf sich die Leitung nach zwei gleichen, rechts und links auf dem Laufbleche vor der Rauchkammer aufgestellten Versuchsbehältern (ehemaligen Westinghouse-Hauptluftbehältern) verzweigte. Beide Versuchsbehälter trugen dieselbe Ausrüstung, bestehend aus Wasserstandszeiger, Luftausflahahn und Wasserabscheider. Zu jedem Behälter gehörte ein besonderer Satz von Auffang- und Sammelgefäßen für das während der einzelnen Versuchsreihen abgeschiedene Wasser, wobei der Verwechslung durch verschiedenartigen Anstrich dieser Gefäße vorgebeugt wurde.

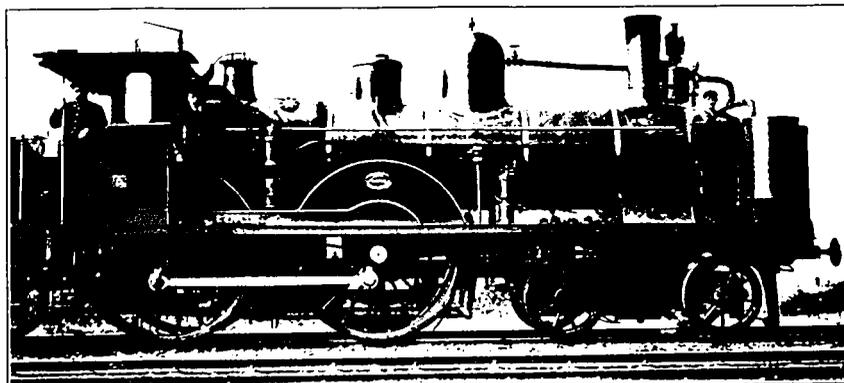
Jeder Versuchsbehälter war gegen die Rauchkammer zu durch eine, seiner Höhe entsprechende Segeltuchwand vor Beeinflussung durch Wärmeausstrahlung von der Lokomotive oder vom Nachbarbehälter her geschützt. Durch die gebrochene Linienführung dieser Wände wurde außerdem bewirkt, daß die Behälter bei den Fahrversuchen weit über die Hälfte ihres Umfanges von einem kräftigen, an ihnen vorbeistreichenden Luftstrom getroffen wurden. Zugleich bildeten diese Segeltuchschutzwände zusammen mit einer über der Bufferschwellen angebrachten, zum Umklappen nach vorn eingerichteten Holzwanne den Aufenthaltsraum für die Beobachter. In diesem Raume unterhalb der Rauchkammertür befanden sich die Sammelgefäße für das beim Versuche entstandene Niederschlagswasser, während die eigentlichen Auffanggefäße von je 5 l Inhalt unterhalb der Wasserabscheider der Versuchsbehälter in Flacheisenkörben an der Bufferschwellen saßen. Das Umfüllen des Inhaltes der Auffanggefäße in die zugehörigen Sammelbehälter geschah nach Bedarf, die Feststellung der abgeschiedenen Wassermengen durch Abwägen am Ende jedes Versuches.

Mit der Durchführung der Versuche im einzelnen war der Regierungsbaumeister Dr. phil. Hefft betraut, dem außer dem Führer und Heizer der Versuchslokomotive zur Hülfeleistung bei den Messungen und Beobachtungen ein Werkstättenarbeiter beigegeben war.

Textabb. 1 zeigt die seitliche, 2 und 3 die vordere Ansicht der Lokomotive mit geschlossenem und geöffnetem Beobachtungsraume.

Der in der Fahrriichtung rechts sitzende Versuchsbehälter,

Abb. 1.

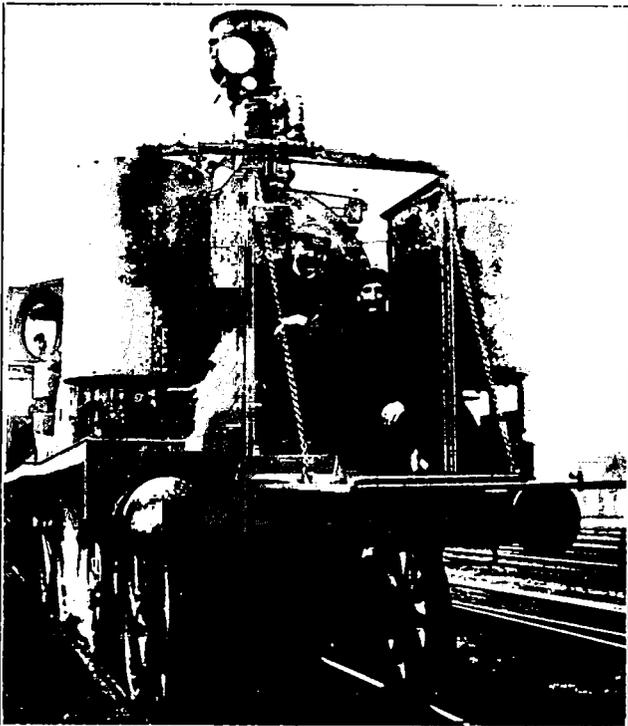


in der Folge Behälter I genannt, wurde der Reihe nach mit den verschiedenen Schutzhüllen umgeben, war also der eigent-

Abb. 2.



Abb. 3.



liche Versuchsgegenstand. Der links sitzende Behälter II blieb unverkleidet.

Sein Verhalten bei den verschiedenen Versuchen gab somit den Vergleichsmaßstab für die Wirkung der einzelnen Wärmeschutzmittel am Behälter I ab.

3. Zu den Versuchen verwendete Wärmeschutzmittel.

Zu den Versuchen am Behälter I wurden folgende Wärmeschutzmittel herangezogen:

1. Luftmantel, nachfolgend mit L. bezeichnet, gebildet durch eine Verschalung aus dünnem Eisenbleche, dieselbe für alle Versuche unter Ziffer 1 bis 3, die den Versuchsbehälter ringsum mit 40 mm lichtigem Abstände umgab;
2. zwei verschiedene Arten von erdigen Schutzmitteln, Kieselgur und ein anderer ähnlicher Stoff unbekannter Zusammensetzung, Zeichen K_1 und K_2 , die in breiartigem Zustande auf die zu schützende Fläche aufgebracht wurden;
3. vier Arten von Asbestmatratzen verschiedener Herkunft, Zeichen M_1 bis M_4 . Die Zusammenstellung I gibt eine Übersicht über einige wesentliche Eigenschaften dieser Versuchsstoffe.

Zusammenstellung I.

1	2	3	4	5	6	7
Ziffer	Art des Schutzmittels	Zeichen	Beschaffenheit		Dicke der Schutzschicht mm	Gewicht für 1 qm der Schicht kg
			der Decke	des Inhalts		
1	Kieselgur	K_1	—	—	40	21,8
2	-	K_2	—	—	35	36,2
3	Matratze	M_1	Blau-Asbesttuch	Schlackenwolle	40	17,8
4	-	M_2	-	-	40	14,5
5	-	M_3	Blau-Asbesttuch	Blau-Asbest	40	8,8
6	-	M_4	Weiß-Asbesttuch	Weiß-Asbest	40	10,7

Alle Matratzen waren auf Grund derselben Zeichnung geliefert worden und hatten ebenso, wie Kieselgur K_1 , dieselbe Dicke wie der Luftmantel. Bei Kieselgur K_2 reichte die von der Bezugsquelle gelieferte Menge nicht aus, um die gleiche Dicke der Schutzschicht zu erreichen, so daß man sich hier mit einem Überzuge von 35 mm Stärke begnügen mußte.

4. Versuche auf der Lokomotive.

Mit jedem der vorgenannten Schutzmittel wurde auf der Lokomotive eine Anzahl von Versuchsfahrten vorgenommen, bei denen die Geschwindigkeit für alle Versuche tunlich in gleichen Abständen bis zu 90 km St. gesteigert wurde. Außer den Versuchen auf der bewegten Lokomotive fand für jedes Schutzmittel ein Versuch an der in geschütztem Raume stehenden Lokomotive statt.

Die ursprüngliche Absicht, die Fahrversuche mit einer Dampfspannung von 12 at Überdruck durchzuführen, mußte leider aufgegeben werden, da es nicht gelang, die Wasserabscheider bei dieser Spannung auf der bewegten Lokomotive zu befriedigendem Verhalten zu bringen. Erst bei einer Druckerniedrigung auf 6 at Überdruck, welche dann für alle Versuche gleichmäßig beibehalten wurde, arbeiteten diese Einrichtungen auch während der Fahrt so zuverlässig, daß kein nennenswerter Fehler der Versuchsergebnisse durch sie mehr veranlaßt wurde.

Um aber auch über den Einfluß höherer Dampfspannungen als 6 at Anhaltspunkte zu gewinnen, wurde bei stillsteh

Lokomotive mit allmähig bis 12 at Überdruck steigenden Dampfspannungen eine weitere Versuchsreihe vorgenommen, auf die im Abschnitte »Einfluss höherer Dampfspannungen« zurückgekommen wird.

Eine weitere Abteilung von Versuchen galt der Ermittlung des Wärmedurchgangsvermögens der beiden Behälter I und II.

Beide ehemaligen Westinghouse-Hauptluftbehälter waren dem äußern Ansehen und, soweit sich nachprüfen liefs, auch den Hauptabmessungen nach als gleich zu betrachten.

Die aus den Hauptmafsen berechnete Oberfläche betrug: für die unverkleideten Behälter je 2,71 qm über den Blechmantel von Behälter II gemessen . 3,01 <

Dennoch war nicht zu erwarten, dafs das Wärmeabscheidungsvermögen beider Behälter genau gleich sein werde: vielmehr mußte damit gerechnet werden, dafs kleine Ausführungsfehler und Abweichungen von den Mafsen der Zeichnung bei Herstellung der Behälter, nicht völlig gleiche Dicke und vielleicht auch Dichte der Bleche und ähnliche Ursachen einen mefsbaren Unterschied im Wärmeabscheidungsvermögen beider Behälter nach sich ziehen würden.

Ein vor Beginn der übrigen Versuche gleichzeitig mit beiden Behältern in unverkleidetem Zustande bei Stillstand in geschütztem Raume vorgenommener Versuch ergab auch tatsächlich bei Behälter II etwa 2,7% weniger Niederschlagswasser als bei Behälter I.

In der Folge zeigte sich ferner, dafs dieser Unterschied veränderlich und daher seine wiederholte Bestimmung nötig war. Zur Erklärung für diese unerwartete Erscheinung muß zunächst auf die zeitliche Reihenfolge der einzelnen Versuche eingegangen werden.

Diese war in der Hauptsache vom Zeitpunkte der Anlieferung der verschiedenen Versuchstoffe abhängig und geht aus Zusammenstellung II hervor.

Zusammenstellung II.

Versuchsreihe Nr.	Art des Versuches	Zustand der Oberfläche des Behälters	
		I.	II.
1	Stand- und Fahrtversuch	unverkleidet	unverkleidet
2	"	"	"
3	"	"	"
4	"	"	"
5	"	"	"
6	"	"	unverkleidet
7	"	"	"
8	"	"	"
9	"	"	"
10	Standversuch	"	unverkleidet

Bei den mit unverkleideten Behältern I und II vorgenommenen Standversuchen Reihe 1, 6 und 10 in geschütztem

*) Zusammenstellung I, Seite 8, Spalte 3.

Raume wurde jeweils der Unterschied des Abscheidungsvermögens der beiden Behälter bestimmt. In Hundertteilen des Abscheidungsvermögens von Behälter I ergaben sich für Behälter II dabei nachfolgende Unterschiede:

Zusammenstellung III.

	1	2	3	4
Versuchsreihe Nr.		1	6	10
Behälter II scheidet weniger ab als Behälter I in % von I:		2,7	7,0	0

Zum Verständnisse der Ursachen dieser Schwankungen ist nun wesentlich, dafs zwischen den Versuchsreihen 1 und 6 mit unverkleideten Behältern drei Versuchsreihen mit Asbestmatratzen lagen. Diese Matratzen waren, um möglichst gleiche Voraussetzungen für die einzelnen Versuche zu schaffen, mit gleicher Stärke von 40 mm, entsprechend der Dicke des Luftmantels bei Versuchsreihe 2, beschafft worden und füllten so den Raum zwischen der Blechhülle und der zu schätzenden Behälteroberfläche vollständig aus, indem sie sich zugleich unmittelbar an die letztere anlegten.

Dieser Umstand, zusammen mit der bekannten weichen Beschaffenheit des Asbestes und den unvermeidlichen Erschütterungen des Behälters II während der Fahrversuche hatte nun offenbar zur Folge, dafs kleinste Teile der Asbesthüllen in die Behälteroberfläche hineingerieben wurden, und, indem sie kleine Unebenheiten und Poren der letztern mit einem an sich schon zu den schlechten Wärmeleitern gehörigen Stoffe ausfüllten, eine Verminderung der Wärmedurchlässigkeit von Behälter II herbeiführten, die bei Versuchsreihe 6 in einer Steigerung des schon bei Versuchsreihe 1 vorhanden gewesenen Unterschieds im Abscheidungsvermögen beider Behälter zu Tage trat. Diese Erklärung gewinnt auch dadurch an Wahrscheinlichkeit, dafs bei Abnahme der Blauasbestmatratze am Schlusse der Versuchsreihe 5 der Behälter II in der Tat eine leichte, aber doch deutlich wahrnehmbare bläuliche Färbung zeigte, die nur von Vorgängen der oben geschilderten Art herrühren konnte.

Da man diese Nachwirkungen der verschiedenen Schutzmittel auf die Behälteroberfläche erst später erkannte, wurde die Kieselgurmasse für Versuchsreihe 7 ohne weitere vorherige Behandlung der Oberfläche von Behälter II auf diesen aufgebracht. Die vollständige Entfernung dieser Masse nach beendigten Versuche und ebenso des in Versuchsreihe 8 erprobten zweiten erdigen Schutzmittels von der Behälterwand erforderte dagegen gründliche Säuberung der letztern durch Behandlung mit Wasser und Abbürsten, weil beide Schutzmittel, die in breiigem Zustande auf den vorgewärmten Behälter aufgebracht werden mußten, auf ihm zum Teil fest getrocknet waren.

Hierbei wurden nun nicht nur diese festhaftenden Überbleibsel, sondern auch der von den Versuchsreihen 3 bis 5 noch vorhandene Asbeststaub entfernt, wohl auch da und dort der Ölfarbenstrich der Behälterwandung etwas mitgenommen. Daraus ergab sich dann jene Steigerung des Abscheidungsver-

mögens von Behälter II, die zu dem Ergebnisse der Versuchsreihe 10, Zusammenstellung III, Spalte 4 führte.

Für künftige Versuche solcher Art ist hieraus zu entnehmen, dafs es sich empfiehlt, vor und nach jeder Versuchsreihe mit einem Wärmeschutzmittel das Abscheidungsvermögen des unverkleideten Versuchsbehälters erneut zu bestimmen.

Um den in dem veränderlichen Abscheidungsvermögen des Behälters II liegenden Fehler für die Versuchsergebnisse nach Möglichkeit unwirksam zu machen, wurde hinsichtlich Versuchsreihe 3 bis 6 die allerdings nicht mehr beweisbare, aber wahrscheinliche Annahme gemacht, dafs die Beeinflussung der unverkleideten Behälterwand durch die Versuchstoffe von Reihe 3 bis 5 im Laufe dieser drei Versuchsreihen allmählig eingetreten sei und sich der Gröfse nach gleichmäfsig auf sie verteilt habe.

Aus Versuchsreihe 2 mit Luftmantel war eine Einwirkung auf die Behälterwand nicht anzunehmen, sondern damit zu rechnen, dafs am Ende der Versuchsreihe 2 das Abscheidungsvermögen von Behälter II bei Stillstand noch ebenso um 2,7 %

geringer war als jenes von Behälter I, wie dies durch Versuchsreihe 1 festgestellt wurde.

Ebenso konnte Versuchsreihe 6 mit unverkleideten Behältern, durch welche die Zunahme des Unterschiedes von 2,7 auf 7 % festgestellt wurde, eine Änderung der Behälteroberfläche nicht wohl hervorgebracht haben; diese konnte sich vielmehr nur von Anfang der Versuchsreihe 3 bis Ende von Reihe 5 mit Matratzen eingestellt haben.

Hiernach und unter der erwähnten Voraussetzung gleichmäfsiger Verteilung der Zunahme des Unterschiedes auf die drei Versuchsreihen 3 bis 5 war also für jede einzelne Reihe mit einer Zunahme des Unterschiedes um $\frac{7 - 2,7}{3} = 1,43 \%$ zu rechnen.

Für den Zustand des Behälters II am Anfange und Ende jeder der Versuchsreihen 3 bis 5, sowie als für die weitere Berechnung maßgebende Mittelwerte folgen daher aus Zusammenstellung IV die Minderabscheidungen gegenüber Behälter I.

Zusammenstellung IV.

1	2	3	4	5
Behälter II scheidet weniger ab als Behälter I in % von I bei Versuchsreihe:				
Nr.		3	4	5
1	zu Anfang der Versuchsreihe	2,7%	2,7 + 1,43 = 4,1%	2,7 + 2 × 1,43 = 5,6%
2	zu Ende „ „	2,7 + 1,43 = 4,1%	2,7 + 2 × 1,43 = 5,6%	2,7 + 3 × 1,43 = 7%
3	Mittel aus Nr. 1 und 2	3,4%	4,8%	6,3%

Der Versuchsreihe 10 mit unverkleideten Behältern, welche gleiches Abscheidungsvermögen für beide Behälter ergab, war in Reihe 9 noch ein Versuch mit Asbestmatratze vorausgegangen. Nach dem oben Gesagten ist für die dauernde Nachwirkung einer Asbestmatratze auf den Zustand der Oberfläche von Behälter II ein Änderungsbetrag im Sinne einer Verminderung des Abscheidungsvermögens von im Mittel 1,43 %, bezogen auf Behälter I, in Rechnung zu stellen. Da Versuchsreihe 10 mit unbedeckten Behältern eine Änderung der Behälteroberflächen nicht zur Folge haben konnte, war anzunehmen, dafs sich das Abscheidungsvermögen bei Behälter II am Ende der Versuchsreihe 9 mit Matratze gegenüber dem Zustande bei Beginn der Reihe um 1,43 %, im Mittel für die ganze Versuchsreihe 9 also um $\frac{1,43}{2} = 0,71 \%$ gegenüber Behälter I verringert haben müsse.

Da ferner durch Versuchsreihe 6 mit unverkleideten Behältern für Behälter II eine Minderabscheidung von 7 % festgestellt wurde und angenommen werden darf, dafs die Reinigung

dieses Behälters, jeweils am Ende der beiden Versuchsreihen 7 und 8 mit erdigen Schutzmitteln von gleicher Wirkung auf die Behälteroberfläche gewesen sei, so ergeben sich für die Versuchsreihen 6 bis 10 Unterschiede im Abscheidungsvermögen beider Behälter nach Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

1	2	3	4	5	6	7
		Behälter II scheidet mehr oder weniger ab, als Behälter I in % von I bei Versuchsreihe:				
O.		10	9	8	7	6
%.						
1	Anfang der Versuchsreihe	± 0%	+ 1,43%	+ 1,43%	- 7%	- 7%
2	Ende der Versuchsreihe	+ 0%	± 0%	+ 1,43%	- 7%	- 7%
3	Mittel aus 1 und 2	± 0%	+ 0,71%	+ 1,43%	- 7%	- 7%

(Schluß folgt.)

Die Wasserversorgung des neuen Haupt-Personenbahnhofes Leipzig, preussischer Teil, und des Güterbahnhofes Wahren bei Leipzig.

Von Klopsch, Geheimm Baurate in Halle a. S.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel VII.

Die in Ausführung begriffene Zusammenlegung der preussischen Bahnhöfe, mit welchen auch die sächsischen zu einem Haupt-Personen-Bahnhöfe vereinigt werden, machte die Anlage eines besonderen den preussischen Verkehr zusammenfassenden Güterbahnhofes in Wahren nötig.

Der tägliche Wasserbedarf für letztern für Lokomotivspeise und sonstige Zwecke wurde zu vorläufig 1200 cbm, nach vollständigem Ausbaue zu ungefähr 2000 cbm ermittelt. Bohrungen auf dem Bahnhofsgelände ergaben ein für alle Zwecke ziemlich verwendbares Wasser.

Für die Versorgung des preussischen Teiles des Haupt-Personenbahnhofes Leipzig waren ebenfalls 1200 cbm, später 2000 cbm vorzusehen. Da die auf diesem Bahnhöfe vorgenommenen Untersuchungen jedoch ein für Lokomotiv-Zwecke wenig geeignetes Wasser ergaben, etwa aus der städtischen Leitung Leipzig zu Gebote stehendes Wasser sich ebenfalls nicht eignete, das in Wahren erbohrte Wasser auch für beide Bahnhöfe ausreichte, so wurde einer gemeinsamen Wasserversorgung beider Stationen näher getreten, nachdem diesbezügliche Rechnungen auch ergeben hatten, daß diese Beschaffung die vorteilhafteste sei.

Zu dem Ende wurde in Wahren die Anlage einer Pumpstation von $2 \cdot 1200 = 2400$ cbm vorgesehen, deren Höchstleistung bis auf täglich 4000 cbm vergrößert werden kann.

Das auf Bahnhof Wahren in einem Hochbehälter von 300 cbm Fassungsraum geförderte Wasser versorgt die Station selbst und wird weiter in einer 225 mm weiten Rohrleitung, die auf frisch geschüttetem Boden aus Mannesmann-Stahlrohren hergestellt werden soll, nach dem etwa 7,2 km entfernten 500 cbm fassenden Hochbehälter auf dem Personenbahnhofe Leipzig geleitet, welcher Behälter mit dem ungefähr 17 m höher stehenden in Wahren verbunden wird.

Bei den Bohrungen auf dem Güterbahnhöfe Wahren wurden nach längerem Suchen in der Linie $OB_1—OB_2$ (Abb. 1, Taf. VII) zwei wasserführende Schichten, eine Oberwasserschicht in 8 bis 16 m und eine Tiefwasserschicht in 31 bis 36 m Tiefe aufgeschlossen, in Linie $TB_5—TB_7$ nur die Tiefwasserschicht.

Da sich das Wasser der tiefen Schicht durch die Heranziehung des Oberwassers besserte, wurde die Mischung beider Schichten vorgesehen. Zu dem Ende wurden bei OB_1 , OB_2 , OB_3 und OB_4 Oberwasser-Brunnen von ungefähr 17 m Tiefe angelegt, die durch Leitungen $OB_1—S$ und $OB_4—S$ mit einem Sammelschachte S verbunden wurden. Zur Nutzbarmachung des Tiefwassers wurden die beiden Tiefbrunnen TB_2 und TB_4 mit 36 m Tiefe angeführt. Für die erste Versorgung von Leipzig treten die drei Tiefbrunnen TB_5 , TB_6 , TB_7 , sowie noch ein zweiter Sammelschacht S_1 hinzu, und für die Höchstversorgung nach endgültiger Fertigstellung beider Bahnhöfe sollen noch die zwei Oberwasser-Brunnen OB_5 und OB_6 und die zwei Tiefbrunnen TB_1 und TB_3 zur Ausführung gelangen.

Da zu Beleuchtungszwecken auf dem Güterbahnhöfe Wahren elektrischer Gleichstrom von 440 Volt vorhanden ist, wurde

dieser aufser zum Betriebe der Drehscheiben, der mit Greifern betätigten Bekohlungsanlage und der Betriebswerkstätte auch für die Wasserversorgung nutzbar gemacht, und zwar wurde diese letztere Anlage so eingerichtet, daß sie vollständig selbsttätig ohne ständige Bedienung das Wasser je nach Bedarf fördert.

Die Oberwasser-Brunnen geben durch Heberleitungen das Wasser nach dem hierfür ausreichend tief angelegten Sammelschachte S ab und füllen diesen bis zu einer bestimmten Höhe an. Die sich in den Heberleitungen etwa ansammelnde Luft wird durch ein vom Hochbehälter betriebenes Wasserstrahl-Gebläse entfernt.

Wenn der Wasserstand in dem Hauptbehälter bis zu einem bestimmten Punkte sinkt, wird der Strom durch einen im Hochbehälter befindlichen Schwimmer eingeschaltet und durch einen im Maschinenhause befindlichen Prefswasser-Hülfschalter eine der einfach wirkenden Zwilling-Taucherkolben-Pumpen mittelst Selbstanlasser in Bewegung gesetzt. Reicht nun der Zufluß aus den Heberleitungen der Oberwasser-Brunnen nicht aus, so sinkt ein im Sammelschachte vorhandener Schwimmer und setzt durch Anstoßschalt-Stromschliesser, welche dann in ihrer Führung herabsinken, mit Selbstanlassern erst die Tiefbrunnen-Pumpe TB_2 und dann TB_4 in Tätigkeit. Führen diese dem Sammelschachte zuviel Wasser zu, so werden die Tiefbrunnenpumpen durch den steigenden Schwimmer im Brunnen nach einander wieder ausgeschaltet und schließlich auch durch den Schwimmer im Hochbehälter, wenn dieser ausreichend gefüllt ist, die Förderpumpe. In Bereitschaft steht vorläufig eine zweite Förderpumpe, für die Höchstleistung sind später beide Förderpumpen nötig, dann wird die in Zeichnung gestrichelte dritte Pumpe in Bereitschaft gestellt. Die Leitungen $OB_1—S_1$, $OB_4—S$ und $TB_7—S_1$ sind unabhängig von einander und können einzeln aufser Betrieb gesetzt werden. Aufser den Selbstanlassern sind überall noch Handanlasser vorgesehen, die bei Eintritt von Schäden betätigt werden können.

Um die Herstellungskosten der Anlage möglichst herabzumindern, sind Ober- und Tief-Wasserbrunnen als Rohrbrunnen mit oberm Einsteigeschachte ausgebildet. Zur Heranschaffung des Wassers aus den ziemlich weit entfernt von einander liegenden Oberwasser-Brunnen sind als billigstes Heberleitungen verwendet, welche auch noch, wie weiter unten ausgeführt, zur Verminderung der Druckhöhe der an ihnen liegenden Tiefbrunnenpumpen nutzbar gemacht wurden.

Für die Tiefbrunnen sollten erst Tiefbrunnen-Kolbenpumpen verwendet werden, es würde aber, da sich auch die Anlage von sogenannten Mammutpumpen der sehr schwierigen Tieferbohrung und der geringeren Nutzwirkung wegen zu teuer erwies, auf Kreiselpumpen und zwar zweistufige Hochdruck-Schleuderpumpen zurückgegriffen, diese des leichten Antriebes wegen in wagerechter Lage angeordnet, die Welle wurde stehend bis zum Einsteigeschachte durchgeführt und mit der elektrischen eingekapselten Gleichstrom-Nebenschluß-Triebmaschine unmittel-

bar mittels elastischer Kuppelung verbunden. Für grössere Ausbesserungen können nach Lösung der Druckleitung die Tiefbrunnepumpen hochgezogen werden, für kleinere Nacharbeiten ist im Rohrbrunnen eine Leiter eingebaut, die an den Stellen, wo sich in dem Wellenschutzrohre Lager für die stehende Welle befinden, umklappbare Tritte erhalten hat. Zur Aufnahme des Wellengewichts und der Kreisräder sind leicht zugängliche Kugellager angeordnet. Die Schmierung aller Lager erfolgt durch eine gemeinsame im Einsteigschachte befindliche Schmier-Vorrichtung, die sich nur beim Betriebe der Pumpe selbständig einschaltet.

Um den Kraftbedarf der an der Linie OB₁—OB₂ liegenden Tiefbrunnen herabzuziehen, ist die Druckleitung jeder Tiefbrunnepumpe an die Oberwasser-Heberleitung angeschlossen, um durch die Hebersaugwirkung die Druckhöhe zu vermindern, was auch bei der sehr gleichmäßigen Wasserförderung der Kreiselpumpen ohne Bedenken war. Durch die saugende Wirkung des in den Sammelschacht herabgeführten Heberschenkels wird die von den Kreiselpumpen zu überwindende Druckhöhe um das Maß

verringert, das sich abzüglich der Reibungswiderstände als Unterschied der Höhenlagen des Wasserspiegels im Sammelschachte und des Heberscheitels ergibt, und welches bei regelmäßigem Betriebe ungefähr 3^m beträgt.

Für die Tiefbrunnen TB₅, TB₆ und TB₇ kommt die volle Druckhöhe zur Geltung. Sollten sich diese Rohrbrunnen als genügend trocken erweisen, so soll die eingekapselte Triebmaschine ohne die längere Welle unmittelbar mit der Kreiselpumpe verbunden, über dem höchsten Wasserstande eingehängt werden.

Die gewöhnliche Beanspruchung eines Oberbrunnens beträgt 5 cbm/St., die Leistung einer Tiefbrunnepumpe 20 cbm/St. bei 1350 bis 1400 Umdrehungen und 4,5 P.S. Leistung. Die Hauptförderpumpen haben je 85 cbm/St. Leistung bei 220 Umdrehungen in der Minute und 12 P.S. Vorläufig werden sie bei 165 Umdrehungen nur für 60 cbm Stundenleistung betrieben.

Die Zusammenstellung I gibt für den jetzigen Betrieb, für die Versorgung von Leipzig und für den späteren Höchstbedarf die täglichen Leistungen an.

Zusammenstellung I.

Anlage für	Wassermenge		Betriebsleistung in 20 Stunden am Tage	Höchstleistung in 24 Stunden am Tage
	1 Tiefbrunnen gibt 20 cbm/St.	1 Oberbrunnen gibt 5 cbm/St.		
	cbm/St.		cbm	cbm
Wahren	2 TB (2 und 4) + 4 . B (1, 2, 3 und 4) =	2,20 + 4,5 =	60	60,24 = 1440
Leipzig	3 TB (5, 6 und 7) =	3,20 =	60	60,24 = 1440
Erweiterung	2 TB (1 und 3) + 20 . B (5 und 6) =	2,20 + 2,5 . =	50	50,24 = 1200
	zusammen	170	3400	4080

Die Selbstkosten für die Wasserförderung nach vollständiger Fertigstellung beider Bahnhöfe stellen sich folgendermaßen:

Für Wahren: Versuchsbohrungen	20000 M.
Brunnenanlagen	100000 M.
Pumpenhaus, Wasserturm mit Behälter	31000 M.
Wasserförderungsanlagen einschliesslich Leitungen	46000 M.
	197000 M.

Hieran Verzinsung 3,5^{0/0}, Tilgung der Anlagekosten für die baulichen Anlagen 5^{0/0}, für die Maschinenanlagen 10^{0/0} 12150 M., festgestellte Betriebskosten 1 kw/St. = 10 Pf. 26800 M., also auf 5,2 Pfg. cbm.

Für die Zuleitung nach Leipzig, deren Kosten einschliesslich Wasserturm und Behälter 160000 M. betragen, erhöhen

sich diese Förderkosten noch um 2 Pfg./cbm, sodaß sich die Selbstkosten für den Hauptbahnhof Leipzig auf 7,2 Pfg./cbm belaufen werden, ein Preis, der sich bei getrennter Wasserversorgung für Leipzig einschliesslich der dann nötigen Reinigung auf 10 Pfg. cbm stellen würde, bei Entnahme aus der städtischen Leitung, wobei auch Reinigung erfolgen müßte, noch höher.

Die Bohrungen, Rohrbrunnen*) und Leitungen sind von Hof in Bremen, der Wasserbehälter, Bauart Barkhausen, von Klönne in Dortmund, der übrige Teil von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ausgeführt, für welche Borsig in Tegel die Kreiselpumpen entworfen und geliefert hat.

Die Anlage ist seit Anfang April 1905 ohne Unterbrechung im Betriebe und hat stets zur vollständigen Zufriedenheit gearbeitet.

*) Patent von Hof.

Ermittlung der Gewichte von Lokomotivkesseln.

Von K. Kramár, Ingenieur in Wien.

Hierzu Auftragung auf Tafel VIII.

Im Lokomotivbetriebe wird bekanntlich zur Erzeugung des Dampfes fast ausschliesslich eine einzige Kesselbauart verwendet, welche für Lokomotivkessel fast ganz feststeht, und welche sich seit den ersten Anfängen des Eisenbahnbetriebes fast nicht geändert hat, wenn man von einigen erst in jüngerer

Zeit entstandenen und noch in Verbesserung begriffenen neuen Lokomotivkessel-Arten absieht, die alle die Einführung der bei ortsfesten Dampfkesseln bereits bewährten Wasserrohre zum Gegenstande haben. Die durch die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs verursachten Mehrleistungen der Lokomo-

tivkessel wurden daher lediglich durch Vergrößerung der Kesselmaße unter Beibehaltung ihrer ursprünglichen Form und durch Erhöhung der Dampfspannung erzielt.

Mit der Zunahme der Kesselgröße stieg nun folgerichtig auch das Kesselgewicht, und es ist für verschiedene technische Beurteilungen, besonders der Neubau- und Ausbesserungs-Kosten, oder des Gewichtes ganz neuer erst zu erbauender Kesselgrößen von Wert, die Gewichte der verschiedensten Größen der nach gleicher Art gebauten Kessel in eine Form zu kleiden, welche gestattet, das Gewicht aus den gegebenen maßgebenden Grundmaßen rasch und annähernd verlässlich zu ermitteln. Diese maßgebenden Grundmaße sind die Größe der wasserberührten Heizfläche H und die Höhe der Dampfspannung p .

Die Kessel dieser Art setzen sich aus drei Teilen zusammen:

1. aus der gewöhnlich kupfernen Feuerbüchse;
2. aus dem über diese gestülpten und mit ihr an ihrem untersten Rande wasserdicht vernieteten eisernen Stehkessel;
3. aus dem sich an letztern nach vorn anschließenden eisernen zylindrischen Langkessel, welcher eine größere Anzahl von Heizrohren enthält.

Diesem Aufbau des Kessels folgend, kann auch sein Gewicht zusammengesetzt werden. In der Folge sei nun kurzweg der erste Teil als »Feuerbüchse«, der erste und zweite Teil zusammen als »Stehkessel« und der dritte unter Ausschluss der Heizrohre als »Langkessel« bezeichnet; das Gewicht des ganzen Kessels ist dann die Summe der Gewichte des Stehkessels und des Langkessels.

Aus der bekannten wasserberührten Heizfläche der Feuerbüchse h_1 qm und der Heizrohre h_2 qm, sowie der Dampfspannung p soll nun das Gewicht der Feuerbüchse G_f kg, das des Stehkessels G_{st} kg und das des Langkessels G_l kg ermittelt werden.

Das Gewicht der Feuerbüchse hängt hauptsächlich von der Größe der Heizfläche h_1 der Feuerbüchse ab; die Höhe der Dampfspannung wird fast keinen Einfluss haben, weil sich die Entfernung der Stehbolzen der Feuerbüchswände voneinander bei der in Rede stehenden Kesselart der Dampfspannung derart anpaßt, daß die Blechstärke für fast alle überhaupt in Betracht kommenden Dampfspannungen als unveränderlich angesehen werden kann. Da die Heizfläche der Feuerbüchse ihrer Oberfläche gleich ist, bestimmt sich das Gewicht einfach aus Heizfläche mal Blechstärke mal Gewicht der Einheit:

$$Gl. 1) \dots G_f \text{ kg} = h_1 \text{ qm} \times 10,000 \times 1,75 \times 0,00895 = 156,6 \cdot h_1 \text{ qm},$$

wobei als mittlere Blechstärke $17,5 \text{ mm}$ und als Gewicht des Kupfers $8,95 \text{ t/cbm}$ angenommen wurden.

Das Gewicht des äußeren eisernen Stehkesselmantels mit allen Stehbolzen, Deckenankern, Deckenschrauben, dem eisernen Fußkranz und allen Auswasch-Deckeln und Bolzen läßt sich für die verschiedenen Formen dieses Mantels rechnerisch schwer bestimmen; die Kesselbauart bedingt jedoch, daß dieser, die Feuerbüchse einhüllende Mantel seinem Gewichte nach nur von

der Größe der letztern, also von der Heizfläche abhängt, wieder unabhängig von der Dampfspannung. Aus einer Reihe von Aufschreibungen des Gewichtes ausgeführter Stehkessel wurde für dieses Gewicht die Gleichung ermittelt:

$$Gl. II) \dots G_m \text{ kg} = 250 + 279 \cdot h_1 \text{ qm}.$$

Durch Zusammenfassung der Gl. I) und II) folgt das Gewicht des Stehkessels mit:

$$Gl. III) \dots G_{st} \text{ kg} = 250 + 435,6 \cdot h_1 \text{ qm}.$$

Das Gewicht des Langkessels hängt von der Größe der Heizfläche der Heizrohre h_2 und von der Dampfspannung p ab; zur rechnerischen Bestimmung*) ist außerdem die An-

*) Nach der Festigkeitslehre folgt bei den Bezeichnungen D = Kesseldurchmesser, l = Kessellänge, p = Dampfspannung, s = Wandstärke, r = Zahl der Heizrohre von d = äußerem Durchmesser, h_2 = Heizfläche aller Heizrohre, σ_3 kg/qcm = Zugfestigkeit des Metalles, γ = Gewicht eines ccm des Metalles, s = Sicherheitsrad. η = Festigkeit der Nietnaht, zunächst die Kesselwandstärke mit:

$$Gl. 1) \dots \delta = D \cdot p \cdot \frac{s}{2 \cdot \sigma_3 \cdot \eta} = c_1 \cdot D \cdot p$$

und das Gewicht des Zylinderkessels mit:

$$G_z = D \cdot \pi \cdot l \cdot \delta \cdot \gamma = c_2 \cdot D \cdot l \cdot \delta = c_1 \cdot c_2 \cdot D^2 \cdot l \cdot p =$$

$$Gl. 2) \dots G_z = c_3 \cdot D^2 \cdot l \cdot p.$$

Ferner ist

$$Gl. 3) \dots h_2 = \frac{r \cdot l \cdot d \cdot \pi}{10000}$$

Mittelwerte sind $d = 5,1 \text{ cm}$, $\frac{D}{r} = 0,7$; $\frac{l}{D} = 3,03$; dadurch wird in Gl. 3):

$$Gl. 4) \dots h_2 = \frac{5,1 \cdot \pi \cdot D}{10000} \cdot 0,7 \cdot 3,03 D = \frac{5,1 \cdot 3,03 \cdot \pi}{7000} \cdot D^2 = 0,00694 D^2.$$

Die Einsetzung in Gl. 2) ergibt:

$$Gl. 5) \dots G_z = c_3 \cdot p \cdot \frac{h_2}{0,00694} \cdot 3,03 \sqrt{0,00694} = C \cdot \sqrt{h_2^3}.$$

Hierin hat c den Wert:

$$Gl. 6) \dots C = \frac{s}{2 \cdot \sigma_3 \cdot \eta} \cdot \gamma \cdot \frac{3,03}{0,00694 \sqrt{0,00694}} = 8239 \frac{s \cdot \gamma}{\sigma_3 \cdot \eta}$$

und bei Einführung von $\sigma_3 = 3500 \text{ kg}$, $\gamma = 0,0078$, $\eta = 0,78$

$$Gl. 7) \dots C = \frac{8239 \cdot 0,0078}{3500 \cdot 0,78} \cdot s = 0,235 s.$$

Die Durchrechnung einer Anzahl von ausgeführten Kesseln zeigt nun, daß s mit der Größe der Kessel abnimmt, und zwar nach der Gl. 8) Gleichung $s = 8,33 - 0,016 h_2 \text{ qm}$.

Bei Berücksichtigung dieses Umstandes und Hinzufügung von 8% des Kesselgewichtes für Überlaschungen, Nietungen und Flanschen erhält man aus Gl. 5), 7) und 8) endgiltig:

$$Gl. 9) \dots G_z = 0,0255 p^{at} \cdot h_2 \text{ qm} (8,33 - 0,016 h_2 \text{ qm}) \sqrt{h_2 \text{ qm}}.$$

Bei weiterer Annahme einer Blechstärke von $\delta = 10 \text{ mm}$ und der Länge von 1 m für die Rauchkammer ergibt sich unter Berücksichtigung von Gl. 4) deren Gewicht mit:

$$Gl. 10) \dots G_r = 1 \cdot 100 \cdot D \cdot \pi \cdot \delta \cdot \gamma = 100 \cdot \pi \cdot \delta \cdot \gamma \sqrt{\frac{h_2 \text{ qm}}{0,00694}} = \frac{100 \cdot 3,14 \cdot 0,0078}{\sqrt{0,00694}} \sqrt{h_2 \text{ qm}} = 29,5 \sqrt{h_2 \text{ qm}},$$

und schließlich das Gewicht der Rauchkammerrohrwand bei einer mittlern Stärke von 26 mm mit

$$\left(\frac{D^2 \cdot \pi \cdot 2,6}{4} - \frac{d^2 \cdot \pi \cdot 2,6}{4} \cdot r \right) \gamma = \frac{2,6 \cdot \pi}{4} (D^2 - r \cdot d^2) \gamma =$$

$$Gl. 11) \dots = \frac{2,6 \cdot 3,14 \cdot 0,0078}{4} \left(\frac{h_2 \text{ qm}}{0,00694} - \frac{5,1^2 \cdot \sqrt{h_2 \text{ qm}}}{0,7 \cdot \sqrt{0,00694}} \right) = 0,2 (12,1 h_2 \text{ qm} - 37,2 \sqrt{h_2 \text{ qm}}).$$

nahme verschiedener aus der Praxis folgender Mittelwerte einzelner Kessel-Abmessungen nötig. Ferner ist zu berücksichtigen, daß der Langkessel aus dem Zylindermantel, der Rauchkammer, der Rauchkammerrohrwand und dem Dampfdome besteht. Die Berechnung liefert dann:

Gl. IV) Gewicht des Zylindermantels $G_z \text{ kg} = 0,0255 \cdot p \cdot a \cdot h_2 \text{ qm}$
 $(8,33 - 0,016 h_2 \text{ qm}) \sqrt{h_2 \text{ qm}},$

Gl. V) . . Gewicht der Rauchkammer $G_r \text{ kg} = 29,5 \sqrt{h_2 \text{ qm}},$

Gl. VI) . . Gewicht der Rauchkammerrohrwand $G_w \text{ kg} = 0,2$
 $(12,1 h_2 \text{ qm} - 37,2 \sqrt{h_2 \text{ qm}}).$

Das Gewicht eines Domes kann rund mit 265 kg angenommen werden. Durch Vereinigung folgt das Gewicht des Langkessels mit:

Gl. VII) $G_1 = 265 + G_e + G_r + G_w.$

Durch Darstellung der im vorstehenden rechnerisch und aus der Praxis gesammelten Werte und Gleichungen läßt sich für die im Betriebe am häufigsten vorkommenden Kesselabmessungen eine Gewichtstafel zusammenstellen, welche ohne Rechnung gestattet, die Gewichte der einzelnen Kesselbestandteile abzulesen. Eine solche Darstellung ist auf Tafel VIII angefügt; die Art und Weise ihrer Benutzung ergibt sich durch Verfolgung des auf ihr angefügten Beispiels von selbst.

Diese Tafel VIII enthält unter Kennzeichnung der für ihre Aufstellung maßgebenden Kesselart sowohl die Einzelgewichte nach Gl. 9), 10) und 11), als auch die Endwerte nach Gl. I), III) und VII), und zwar für Lokomotivkessel mit Heizflächen der Feuerbüchse h_1 zwischen 4 und 20 qm, Heiz-

flächen h_2 der Heizrohre zwischen 50 und 300 qm und Dampfspannungen p von 9 bis 16 at; sie umfaßt sonach ein für die jetzt gebräuchlichen Lokomotivkessel-Abmessungen fast unbeschränktes Verwendungsgebiet.

In Einzelfällen, in denen die Kesselform teilweise von der zu grunde gelegten abweicht, etwa durch Vorhandensein zweier Dome und eines Verbindungsstutzens zwischen diesen, oder durch wesentlich andere Abmessungen der Rauchkammer, oder in denen die angenommenen Mittelwerte auch nicht annähernd mehr zutreffen, kann die Einzelrechnung nach den allgemeinen Gleichungen oder ein schätzungsweise Zuschlag zu den aus der Tafel abgelesenen Gewichten in Anwendung kommen.

Der Hauptzweck der Tafel VIII ist die rasche, annähernd richtige Bestimmung des Kesselgewichtes der Lokomotiven ohne weitere Rechnung nur unter Berücksichtigung der Heizfläche und Dampfspannung; diesem Hauptzwecke scheint die Tafel zu entsprechen.

Um einem Fehlschlusse bei allgemeiner Betrachtung der Linien der Tafel vorzubeugen, sei besonders hervorgehoben, daß diese Linien nur innerhalb der angeführten Grenzen richtige Werte liefern, über diese hinaus jedoch Fehlangaben entstehen lassen; diese Erkenntnis steht vollkommen im Einklange mit der Tatsache, daß man größere Kessel als bis zum angeführten Grenzmaße nach dieser Bauart kaum mehr bauen kann, ohne mit ihren Abmessungen über die Umrisslinie des lichten Raumes hinaus zu geraten. Auch in dieser Beziehung steht bekanntlich die heutige Lokomotive an der Grenze ihrer Entwicklungsfähigkeit.

Zweckmäßigste Richtung bei Bahnübergängen.

Von Wilcke, Baurat in Meseritz.

Bei Anordnung der Straßensübergänge in Schienenhöhe wird meist auf rechtwinkelige Kreuzung Bedacht genommen, obgleich hierfür wohl nur der Grund vorhanden ist, daß die Fuhrwerke die Bahn auf dem kürzesten Wege überschreiten.

Schräge Übergänge, die bis zu 30° allgemein zulässig anerkannt werden und in manchen Gegenden bis 9° ohne Nachteil für den Verkehr ausgeführt sind, bieten dagegen für die Bahn und für den Wagenverkehr mehrfache Vorteile. Durch die spitzwinkelige Anordnung werden vielfach kostspielige Erdarbeiten vermieden, und solche Übergänge sind meist besser zu übersehen, ein Umstand, der namentlich für Bahnen minderer Ordnung ohne Bahnschranken von Bedeutung ist. Aber auch die beim Übersetzen der Gleise auftretenden Stöße, welche nicht nur einen Kraftverlust für die Fuhrwerke bedeuten, sondern auch schädigend auf die Gleisbefestigung wirken, sind bei schrägen Übergängen geringer, da dann die Wagenräder nicht paarweise über die Schienen gehen, also die Wagen mit ihrer Belastung weniger hochgehoben, und die Erschütterungen durch das Herabfallen geringer werden.

Durch Rechnung ist zu ermitteln, welche Kreuzungswinkel zwischen Weg und Gleis für den Wagenverkehr zweckmäßig ist, wobei Wagen mit verschiedenem Achsstande zu Grunde zu legen sind.

a) Schwere Arbeitswagen mit $l = 3,2 \text{ m}$ Achsstand und $d = 1,46 \text{ m}$ Spur (Textabb. 1).

Ist der Schienenabstand $e = 1,5 \text{ m}$ und wird verlangt, daß die Räder 2, 3 und 4 dem Rade 1 im Überschreiten der

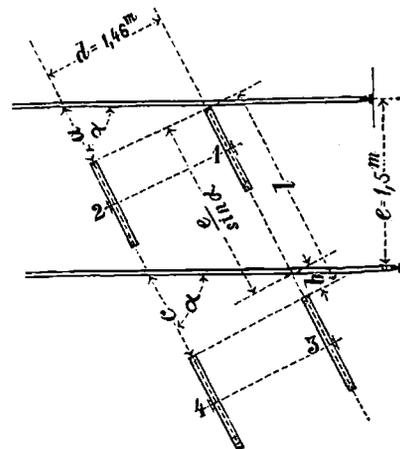


Abb. 1.

Schienen in gleichen Zeitabschnitten folgen, so muß $a : b : c = 1 : 2 : 3$, also $b = 2a$ sein, und da $b = l - \frac{e}{\sin \alpha}$, $a = d \cot \alpha$, so ist

$$l - \frac{e}{\sin \alpha} = 2 \cdot 1,46 \cot \alpha \text{ oder}$$

Gl. 1) . . . $\sin \alpha (1 - 2,92 \cot \alpha) - 1,5 = 0$,
deren Wurzel zwischen $\alpha = 62$ und 63° liegt.

b) Leichte Wagen Achsstand $l = 2,2$ m, Spur
 $d = 1,46$ m.

Hier sollen die Räder 1, 3, 2 und 4 die Schienen in gleichen Zeitfolgen überschreiten, also muß $a = 2b$ sein, so daß in diesem Falle

$$2 \left(1 - \frac{1,5}{\sin \alpha} \right) = 1,46 \cot \alpha \text{ oder}$$

Gl. 2) . . . $\sin \alpha (4,4 - 1,46 \cot \alpha) - 3 = 0$

wird, welche Gleichung dem Winkel $\alpha = 58^\circ 35'$ entspricht.

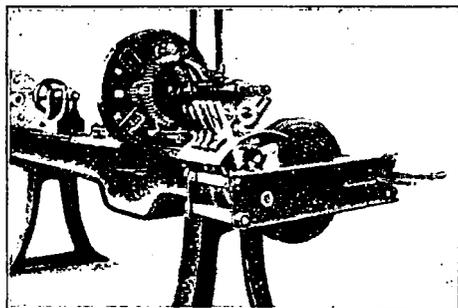
Der Wagenverkehr bedingt also Übergänge mit den Winkeln α von 58 bis 63° . Für andere Wagen oder für Bahnen mit engerer Spur ändern sich nach den angegebenen Gleichungen die bezüglichen Ergebnisse.

Das Gewindeschneiden auf Leitspindel-Drehbänken ohne Wechselräder.

Eine eigenartige und wichtige Erfindung auf dem Gebiete der Werkzeugmaschinen ist die von H. Götzen in Marxloh bei Ruhrort eingeführte Vorrichtung zum Gewindeschneiden auf Leitspindel-Drehbänken ohne Wechselräder, welche nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen geeignet ist, in den Eisenbahnwerkstätten bei der Anfertigung der verschiedenen Schrauben- und sonstigen Gewinde einen günstigen Einfluß auf die Schnelligkeit der Fertigstellung und die Höhe der Herstellungskosten bei Verbesserung der Genauigkeit auszuüben, zumal diese Vorrichtung an jeder älteren Leitspindeldrehbank anzubringen ist und ohne Rücksicht auf die sonstige Bauart der Drehbank verwendet werden kann.

Im wesentlichen besteht die Vorrichtung (Textabb. 1)

Abb. 1.



aus zwei L-Eisen-Wangen, zwischen denen zwei Wellen mit je vier kleinen Zahnrädern von verschiedenen Durchmessern gelagert sind. Zwischen den beiden Wellen sind vier Hebel mit je einem kleinen Zahnrad angeordnet, welche durch Umlegen den Eingriff und die Verbindung mit den auf den beiden Wellen befindlichen entsprechenden Zahnrädern herstellen. Die untere Zahnradwelle trägt an dem äußeren Ende noch ein fünftes kleines Zahnrad, durch welches eine zu dieser Welle rechtwinkelig angeordnete, ausrückbare Welle mit verschiebbarem Kegel-Zahnrad angetrieben wird. Auf dem Ende der Drehbankleitspindel ist außerhalb des Drehbankbettes, an Stelle der Schere eine Scheibe mit zehn im Durchmesser und in

der Teilung verschiedenen Kegel-Zahnkränzen befestigt, welche letztere wie die Topfringe eines Kochherdes ineinandergelegt und durch je einen Stift und die mittlere Schlufsscheibe in ihrer Lage festgehalten werden. Auf der äußeren Wange der Vorrichtung ist eine Teilung angebracht, nach der das mit einem Zeiger versehene, auf der Welle verschiebbare Kegel-Zahnrad eingestellt wird, sodafs beim Einrücken dieses Zahnrades der Eingriff in einen bestimmten Zahnkranz auf der Scheibe und so das Schneiden eines bestimmten Gewindeganges erfolgt.

Der Antrieb der Vorrichtung erfolgt durch ein auf der Drehbankspindel befestigtes kleines Zahnrad, welches je nach dem Rechts- oder Links-Gewinde geschnitten werden soll, mit einem von zwei in einem Handhebel gelagerten kleinen Zahnrädern in Eingriff gebracht wird. Mit der Vorrichtung können nach Zahl der Zahnkränze in der Zahnkranzscheibe und nach Zahl der kleinen mit Zahnrad versehenen Handhebel eine entsprechende Anzahl, etwa $4 \times 10 = 40$, verschiedene Rechts- und Links-Gewinde geschnitten werden; auch ist die Vorrichtung ausrückbar, sodafs sie beim Schlichtdrehen nicht hinderlich ist.

Die Haltbarkeit und Genauigkeit der Götzenschen Vorrichtung hat trotz des mäßigen Preises in denjenigen Eisenbahnwerkstätten, in welchen die Vorrichtung seit etwa Jahresfrist verwendet wird, zu Anständen keine Veranlassung gegeben. Der Gang der Vorrichtung ist infolge der genau und sauber gefrästen kleinen Zahnräder und der Zahnkränze vollständig geräuschlos.

Mit Rücksicht auf die Zeitersparung gegenüber den bisher üblichen Wechselrädern, die geringen Beschaffungskosten und die so erzielte schnelle Abschreibung der Götzenschen Vorrichtung kann ihre Verwendung empfohlen werden, zumal die Handhabung keinerlei Übung oder besondere Sachkenntnis bei einem gelernten Dreher voraussetzt, sondern ohne Anwendung von Gewindelisten bedient werden kann.

Die Vorrichtung wird in zwei Größen für große und kleine Drehbänke ausgeführt. Das einführende Werk ist zu jeder weitem Auskunft bereit.

Betrachtungen über den Lokomotivdienst.

Von Richter, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschinen-Inspektion 1 in Schneidemühl.

Vor etwa fünfzehn Jahren wurden bei den preussischen Staatseisenbahnen eingehende Versuche mit der mehrfachen Besetzung von Zuglokomotiven angestellt. Bei den Verschiebelokomotiven der größeren Stationen war sie schon lange vorhanden, hier war sie ja bei bequemem Mannschaftswechsel durch den Tag- und Nacht-Dienst gegeben.

Die Versuche im Zugdienste wurden jahrelang fortgesetzt, es wurde mit allen Mitteln auf die dauernde Einführung hingewirkt, und doch liefs sie sich nicht mit Vorteil erreichen.

Zunächst war das Widerstreben der Lokomotivmannschaften zu überwinden, sodann glaubte man, den erhöhten Heiz- und Schmierstoffverbrauch, welcher sich bei der mehrfachen Besetzung in der ersten Zeit ergab, allmählig beseitigen zu können, war doch ein Minderverbrauch sehr wahrscheinlich. Diese Annahme stellte sich aber, von einigen Ausnahmen bei günstigen Verhältnissen abgesehen, als eine irrige heraus. Bis zuletzt war ein Mehrverbrauch an Kohlen von etwa 5% und an Schmiermitteln von rund 25% vorhanden.

Auch noch andere Schwierigkeiten stellten sich ein. Die Unregelmäßigkeiten bei den Zügen vermehrten sich, und Beschädigungen kamen viel mehr vor, als bei einfacher Besetzung. Mit der Zeit entstand ferner ein Mangel an Zugkräften für Sonderdienste und bei gesteigertem Verkehre, weil dem geringern dienstplanmäßigen Bedarfe entsprechend mit der Ausmusterung von Lokomotiven flotter vorgegangen wurde, als mit der Neubeschaffung. So wurde denn das Verfahren wieder verlassen, und zwar zuerst bei den Schnell- und Personenzügen, später auch bei den Güterzügen.

Selbst in Amerika, von wo die neue Einrichtung übernommen war, kommt man immer mehr von der mehrfachen Besetzung der Lokomotiven ab, besonders bei den Schnell- und Personenzügen.

Die Versuche hatten dennoch günstig gewirkt und ergaben einen dauernden Nutzen, indem mit Sicherheit erkannt worden war, daß eine reine Doppelbesetzung, das heißt eine solche, bei der je zwei Mannschaften eine Lokomotive zu gemeinsamem Gebrauche überwiesen wird, mit Vorteil angewandt werden kann.

Wenn nun dieses Verfahren nicht überall in tunlichstem Maße zur Anwendung gelangte, so liegt dies zum Teil an den Mißerfolgen der mehrfachen Besetzung.

In neuerer Zeit wird aber wieder an vielen Stellen mit der mehrfachen und doppelten Besetzung vorgegangen, und es dürfte auch nicht ohne Grund einiger Nutzen davon zu erwarten sein.

Der Verkehr ist dichter und stärker geworden, die Leistungen der Lokomotiven mußten fortwährend gesteigert werden, und demgemäß wurden die Beschaffungskosten höher und der Verbrauch an Heiz- und Schmier-Stoffen bedeutender. Falls es nun möglich ist, von diesen teuern Lokomotiven einige zu sparen, so bedeutet das einen beachtenswerten Gewinn. Daneben erleichtert ein schnellerer Verbrauch die Beschaffung

der verbesserten neuesten Lokomotiven für die schwersten Dienste.

Die verbesserte Bauart der Lokomotiven gestattet ferner, sie längere Wege zurücklegen zu lassen, bevor sie gereinigt und für eine neue Fahrt bereit gestellt werden müssen.

Neben den vorgenannten allgemein gültigen Veränderungen wurde bei den preussischen Staatseisenbahnen eine bessere Ausnutzung der Zugkräfte noch ganz besonders durch die Neuregelung am 1. April 1895 ermöglicht, welche durchweg eine freiere Bewegung geschaffen hat.

Die Beachtung der Bezirksgrenzen fiel fort, und die neu errichteten Inspektionen bekamen maßgebenden Einfluß auf den äußern Dienst. Die Überzeugung brach sich nach und nach Bahn, daß es für die Staatseisenbahnen nur ein großes Bahngelände gibt und nicht nur jeder Beamte, sondern auch alle Betriebsmittel ohne Rücksicht auf den Heimatbezirk so verwendet werden müssen, wie es zur besten Verwertung nötig ist.

Durch die Verschmelzung der preussischen und hessischen Staatseisenbahnen am 1. April 1897 wurden weitere Fortschritte gemacht, und die in Aussicht stehende deutsche Betriebsmittelgemeinschaft wird noch bedeutend größere Vorteile mit sich bringen.

Außerdem war mit der alten Ersparnisbeteiligung am 1. April 1896 aufgeräumt worden. Erhielt früher jeder Lokomotivbeamte den an festgesetzten Darfverbrauchssätzen ersparten Heiz- und Schmier-Stoff mit einem gewissen Gewinnanteile vergütet, so bilden jetzt alle Lokomotivbeamte einer Maschinen-Inspektion eine Gesellschaft, von der jeder neben festen Vergütungen mit seinem Anteil an dem Gewinne Teil nimmt, welcher in einem vollen Jahre von allen erzielt wird.

Durch dieses neue Verfahren wird einerseits das Streben der Lokomotivbeamten, nur eine sogenannte eigene Lokomotive zu bedienen, vermindert und andererseits bietet die Gewinnverteilung keine Schwierigkeiten mehr, wenn die Lokomotiven lange Strecken durchlaufen, selbst bei Mannschaftswechsel auf Zwischenstationen. Der Dienst stellt sich indes günstiger, wenn eine starke Inanspruchnahme der Lokomotiven erzielt werden kann, ohne die Mannschaft auf Zwischenstationen wechseln zu müssen.

Mit Rücksicht auf die angedeuteten, zur Zeit herrschenden Bestrebungen dürfte die Besprechung der tatsächlichen Verhältnisse auf einer verkehrsreichen Strecke zur Klärung beitragen.

Wohl geeignet hierzu erscheint die Betriebstrecke Berlin-Schneidemühl, welche für den Schnell- und Personenzugdienst 260 km lang ist, Grunewald-Schneidemühl, und hinsichtlich des Güterzugdienstes 246 km, Lichtenberg-Friedrichsfelde-Schneidemühl. In jeder Richtung verkehren auf der ganzen Strecke täglich 3 D-Züge, 2 sonstige Schnellzüge, 7 Personenzüge, 1 Eilgüterzug und 9 Güterzüge, zusammen $2 \times 22 = 44$ Züge. Außerdem werden noch einige Züge auf einem Teile des Be-

zirks und 1 Luxuszug an zwei Tagen in der Woche gefahren, sowie eine gröfsere Anzahl von Bedarfsgüterzügen.

Zunächst scheint die grofse Zugzahl eine leichte Auswahl von doppelt besetzten Lokomotiven zu gestatten. Das ist jedoch nicht der Fall, weil die Züge dem Verkehrsbedürfnis entsprechend nicht gleichmäfsig auf die Zeiten eines Tages von Mitternacht bis Mitternacht verteilt sind. Hierauf näher einzugehen, würde zu weit führen, auch ist es nicht der Zweck dieser Zeilen, den gesamten Lokomotivdienst zu besprechen.

Für das Durchfahren langer Strecken ohne Lokomotivwechsel hat es sich als zweckmäfsig herausgestellt, bei Güterzügen in Landsberg a/W., wo eine gröfsere Betriebswerkstätte ist, einen Wechsel eintreten zu lassen. Bei einigermaßen belasteten Güterzügen läfst die Leistung der Lokomotiven schon erheblich nach, wenn sie die 124 km lange Strecke von Lichtenberg-Friedrichsfelde bis Landsberg zurückgelegt haben, und es müfste eine Instandsetzung der Lokomotiven unterwegs stattfinden, wenn sie bis Schneidemühl durchfahren sollten. Dazu aber wäre ein längerer Aufenthalt nötig und der Vorteil des weitem Fahrens ginge dadurch verloren, oder er würde doch erheblich abgeschwächt werden.

Von einer Doppelbesetzung dieser Lokomotiven müfste ebenfalls Abstand genommen werden, obwohl sie bei einzelnen Zügen wohl zu erreichen wäre.

Von 59 ständigen Betriebslokomotiven haben je 4 für den Tag und für die Nacht, zusammen 8 dienstplanmäfsig in Bereitschaft zu stehen, nämlich je 2 in Schneidemühl, Krenz, Landsberg und Lichtenberg-Friedrichsfelde. Die Bereitschaftslokomotiven aber sollten grundsätzlich nicht doppelt besetzt werden, weil sie ihrer Verwendung entsprechend zwar zu einer bestimmten Zeit den Dienst beginnen müssen, aber beim Eingreifen in den Zugdienst sehr häufig nicht zum Dienstschlusse zurückkehren. Dann wäre also für den anschließenden Bereitschaftsdienst eine Lokomotivmannschaft zur Stelle, aber keine Lokomotive. Hinzu kommt noch, dafs die Bereitschaft vorwiegend für den fahrplanmäfsigen Zugdienst bestimmt und nötig ist, ihre Inanspruchnahme für Bedarfs- und Arbeitszüge also nur beschränkt sein kann. Hierfür müssen andere Lokomotiven verfügbar gemacht werden.

An einem Tage im Monat Juni 1905 waren für besondere Dienste 27 Güterzuglokomotiven zu stellen, und das war keine von den seltenen Ausnahmen. Vorhanden waren für den Zugdienst mit Bereitschaft zusammen 77 Lokomotiven, von denen sich 59 dienstplanmäfsig im Betriebe befanden. Bei nur 10 Lokomotiven in Ausbesserung standen mithin 8 für die 27 Sonderdienste zur Verfügung. Mehrfach besetzen liefsen sich diese 8 Lokomotiven nicht, weil sie von 5 verschiedenen Betriebswerkstätten zu stellen waren. Somit blieb nichts anderes übrig, als den weitem Bedarf von 19 Lokomotiven durch Heranziehung der dienstfreien Zuglokomotiven zu decken. Damit war die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht.

Aushilfe durch Nachbarbezirke wäre kaum oder doch nur sehr beschränkt möglich gewesen, hätte sich auch nicht schnell genug beschaffen lassen.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs mehrfache Besetzung

der Güterlokomotiven tatsächlich und sogar in grofsem Umfange vorhanden war.

Bei einer etwaigen Doppelbesetzung könnte auch nicht eine einzige Lokomotive erspart werden, die frei gewordenen Lokomotiven müfsten vielmehr für Sonderdienste in kalte Bereitschaft gestellt werden. Irgend ein Vorteil wäre damit nicht zu erzielen, vielmehr müfsten die mit der Doppelbesetzung immerhin verbundenen, wenn auch geringen Nachteile ohne jeglichen Nutzen mit in den Kauf genommen werden. Es kann aber weiterhin nicht als wirtschaftlich richtig bezeichnet werden, wenn eine grofse Anzahl von Lokomotiven kalt gestellt und dem Verrosten preisgegeben wird. Zweckmäfsiger ist es, die Lokomotiven zu Zeiten geringern Verkehrs gleichmäfsig weniger anzustrengen und sie in Fällen stärkern Verkehrs in erhöhtem Mafse zu beanspruchen.

Dementsprechend ist der Bestand an Güterzuglokomotiven im Bezirke der hier behandelten Maschinen-Inspektion ein nahezu gleicher geblieben. Im Sommer 1902 waren nämlich täglich ohne Berücksichtigung aller Sonderzüge fahrplanmäfsig rund 5700 Zugkilometer zu leisten. Hierfür standen 80 Lokomotiven zur Verfügung, von denen dienstplanmäfsig 56 verwendet wurden, einschließlic der oben genannten 8 in Bereitschaft. Mithin leistete eine Lokomotive täglich 71 km im ganzen Durchschnitte und 102 km im Durchschnitte der ständigen Betriebslokomotiven. Für den Sommer 1905 stellten sich diese Zahlen auf 5800 Zugkilometer bei 77 Lokomotiven überhaupt und 59 Betriebslokomotiven, sodafs auf eine Lokomotive 75 und 98 km entfielen.

Die Eilgüterzüge werden mit $\frac{2}{4}$ Verbund-Schnellzuglokomotiven gefahren, weshalb sie beim Schnellzug- und Personenzugdienste mit zu berücksichtigen sind. In diesem hat die Leistung einer Lokomotive im Gegensatze zum Güterzugdienste im Laufe der letzten drei Jahre nicht unerheblich zugenommen.

Die fahrplanmäfsige Tagesleistung betrug im Juni 1902 rund 7000 Zugkilometer, wofür 76 Lokomotiven überhaupt bei 56 ständigen Betriebslokomotiven zur Verfügung standen. Die durchschnittliche fahrplanmäfsige Tagesleistung einer Lokomotive war also 92 und 121 km. Für Juni 1905 stellen sich diese Zahlen auf 8000 Zugkilometer bei ebenfalls 76 und 56 Lokomotiven und demnach im Tages-Durchschnitte auf 105 und 143 km. Die Mehrleistung beträgt also rund 14 und 15 %.

Diese erhebliche Steigerung in der Leistung jeder Schnell- und Personenzuglokomotive wurde bei gleich gebliebenem Bereitschaftsdienste hauptsächlich durch bessere Verteilung der Dienste und weiter durch Doppelbesetzung in zwei Schnellzug-Dienstgruppen erreicht.

Eine noch stärkere Heranziehung der Lokomotiven ist als ausgeschlossen zu betrachten, es mufs vielmehr befürchtet werden, dafs die zulässige Grenze schon überschritten ist. Denn bei dem Pfingstverkehre 1905, der nicht gröfser war, als in früheren Jahren, und auch nicht gröfser, als an einzelnen Tagen um Weihnachten, Neujahr und Ostern, waren an den stärkstbelasteten Tagen 22 Personen- und Schnellzuglokomotiven, von denen die letzteren die Mehrzahl bildeten, für Sonderdienstleistungen erforderlich. Wie beim Güterzugdienste

waren diese nur durch unbeschränkt mehrfache Besetzung frei zu machen. Es wäre nicht möglich gewesen, auch nur noch eine weitere Lokomotive zur Verfügung zu stellen, der Bereitschaftsdienst wurde sogar schon mit Güterzug- und Tender-Lokomotiven geleistet.

Von anderen Bezirken Aushilfs-Lokomotiven zu erhalten, war als ausgeschlossen anzusehen, weil ja der Festverkehr, wenn auch in verschiedener Stärke, überall vorhanden ist.

Im Personen- und Schnellzug-Dienste werden zunächst an Bereitschaft gestellt je 1 Lokomotive mit Mannschaft Tag und Nacht in Schneidemühl, Kreuz, Landsberg, Cüstrin-Neustadt, und für Grunewald in Berlin, Schlesischer Bahnhof, auf letzterm jedoch zu Zeiten der schnellen Zugfolge gleichzeitig 2 Bereitschaftslokomotiven. Also befinden sich Bereitschaftslokomotiven an jedem Ende der Betriebstrecke von 260 km, und an drei Zwischenstationen, für rund 50 km ist mithin immer 1 Bereitschaft vorgesehen. Wenn nun auch nicht jede Bereitschaftslokomotive täglich beansprucht wird, so würde doch eine Verminderung häufige Betriebsunregelmäßigkeiten im Gefolge haben. Besonders von Cüstrin-N. bis Berlin und von Kreuz bis Schneidemühl müssen die Schnellzüge häufig Vorspann erhalten, weil von hier ab nach 160 bis 200 km vor den meist schweren Zügen die Leistung der 2/4 gekuppelten Verbund-Schnellzug-Lokomotive erheblich nachläßt. Die in neuester Zeit eingestellten 2/5 gekuppelten vierzylindrischen Verbund-Schnellzug-Lokomotiven bewähren sich in dieser Hinsicht viel besser.

Aus dem vorstehenden geht schon hervor, daß bei den Schnellzügen unterwegs kein Lokomotivwechsel stattfindet.

Die Lokomotiven fahren von Grunewald bis Schneidemühl und umgekehrt durch und brauchen sowohl bei vierachsigen Tendern mit 16 cbm als auch bei solchen mit 20 cbm Wasservorrat, nur einmal unterwegs in Landsberg Wasser zu nehmen. Der Wasservorrat der dreiachsigen Tender von 12 cbm reichte nicht immer von Schneidemühl oder Grunewald bis Landsberg aus, er war vielmehr oft in Kreuz und in Cüstrin-N, hier sogar bei einem fahrplanmäßig nicht haltenden D-Zuge zu ergänzen.

Im übrigen wurde das Durchfahren der Schnellzug-Lokomotiven erst durch die 1892 zuerst in Betrieb gestellten 2/4 gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven ermöglicht. Zunächst ging man vorsichtig vor, jetzt werden alle Schnellzüge zwischen Grunewald und Schneidemühl ohne Lokomotivwechsel befördert.

Der Kohlenverbrauch beträgt auf diesen 260 km nicht selten 4 t, woraus folgt, daß bei einem Tender-Vorrat von 5 t die Grenzleistung einer Lokomotive vor dem Zuge rund 300 km beträgt. Dann ist aber nach den hiesigen Erfahrungen auch die Lokomotive in einem solchen Zustande, daß sie wieder in Ordnung gebracht werden muß, Feuer, Aschkasten und Rauchkammer sind zu reinigen, von den Gangwerkteilen ist der größte Schmutz zu entfernen, die Schmiervorrichtungen sind nachzusehen. Hierzu ist ein Aufenthalt von mindestens zwei Stunden erforderlich, während dessen auch Kohlen geladen werden können. Jetzt kann die Lokomotive wieder neuen Dienst bis zur oben genannten Grenze verrichten, dann aber muß sie mindestens sechs Stunden außer Betrieb gestellt

werden, um sie gründlich nachsehen und in Stand setzen zu können.

Es ist an sich gleich, ob die 500 bis 600 km bei einer Zwischenpause von zwei Stunden in einer Richtung oder in Hin- und Rückfahrt auf einer Strecke zurückgelegt werden. Am besten wird sich der Dienst in letzterm Falle gestalten, weil dabei eine reine Doppelbesetzung am leichtesten zu erreichen ist.

Zu untersuchen bleibt vorerst aber noch, welche Leistung einer Lokomotivmannschaft in einer Dienstschiecht zugemutet werden darf.

Bei schweren Schnellzügen bilden 260 km nahezu die Grenze; diese werden auf der hier behandelten Strecke in der Zeit von 4 Stunden und 20 bis 56 Minuten zurückgelegt. Während dieser Zeit muß der Heizer 4 t Kohlen verfeuern. Die Züge halten zwischen Grunewald und Schneidemühl und umgekehrt 7 bis 10 mal und an keiner Stelle länger, als 5 Minuten. Lokomotivführer und Heizer sind während dieser Zeit ununterbrochen stark in Anspruch genommen, zum ruhigen Essen auch nur eines Butterbrotes ist keine Zeit vorhanden. Sie kommen derart ermüdet und erregt auf den Endstationen an, daß sie nun einer Ruhe von tunlichst 10 Stunden bedürfen. Die Ruhen in der Heimat müssen viel länger sein, jeder dritte oder vierte Tag muß Ruhetag sein. Dabei halten nur die kräftigsten Heizer den Dienst aus, und die Lokomotivführer müssen gute Nerven haben, um nicht frühzeitig verbraucht zu werden.

Das eine Zugpaar D 21/D 22 verkehrt von Schneidemühl bis Alexandrowo weiter, hier ist eine Wendezeit von 2 Std. 43 Min. vorhanden. Mit Rücksicht hierauf kann eine Mannschaft und eine Lokomotive die Fahrt von Schneidemühl bis Alexandrowo und zurück mit 310 km leisten.

Auf dieser Fahrt werden bei einer reinen Fahrzeit einschließlich der Aufenthalte auf den Zwischenstationen von $2^h 22' + 4^h 21' = 6^h 43'$ bis 5,5 t Kohlen verbraucht. Kein Heizer war im Stande, diesen Dienst auf längere Zeit auszuhalten, obwohl an jedem dritten Tage eine Ruhe von 37^h gewährt wurde. Allerdings handelt es sich um einen reinen Nachtdienst von 11⁰⁵ bis 8³¹.

An dieser Stelle sei im Zusammenhange der Dienst bei den Personenzügen behandelt.

Die größere Anzahl dieser wird durch Mannschaften und Lokomotiven der Betriebswerkstätte Landsberg a. W. gefahren. Den andern Bereitschaftstationen, Berlin Schlesischer Bahnhof, Cüstrin-Neustadt, Kreuz und Schneidemühl sind allerdings ebenfalls einige Personenzüge zur Beförderung zugeteilt, damit die Mannschaften für ihre Bereitschafts-Bezirke streckenkundig bleiben.

Betriebswerkstätte Landsberg bildet eine Hauptstütze für den Sonderverkehr in der Zeit der hohen Festtage und der Sommerferien. Sie ist aber auch für den Personenzugdienst wohl geeignet, indem für verschiedene Züge innerhalb einer Dienstschiecht ein Zugpaar nach und von Schneidemühl oder Grunewald gefahren werden kann. Hierbei findet jedesmal eine Unterbrechung an einer der beiden Endstationen statt,

wodurch es ermöglicht wird, daß in einer Schicht $2 \times 118 = 236$ oder $2 \times 142 = 284$ km im Personenzugdienste zurückgelegt werden. Trotzdem wird es für unzulässig gehalten, eine Mannschaft die ganze Strecke von 260 km vor einem Personenzuge zurücklegen zu lassen. Die reine Fahrzeit dauert nämlich $7^h 9'$ bis $7^h 55'$, während welcher die Mannschaft ununterbrochen stark in Anspruch genommen ist und keine Zeit hat, eine warme Mahlzeit zu sich zu nehmen, sie kann höchstens während der Fahrt etwas Butterbrot essen und Kaffee trinken und das auch nur mit Unterbrechungen. Die Züge halten einschliesslich der Endpunkte 37 mal und zum Schlusse der Fahrt nach Berlin ist die Berliner Stadtbahn mit den vielen Stationen, stark gekrümmten Strecken und dem grossen Verkehre zu durchfahren. Durch diesen Dienst würden so hohe Anforderungen an die Mannschaften gestellt werden, daß ihnen kein Mensch dauernd gewachsen wäre, und die Betriebssicherheit wäre am Ende der Fahrt sogar gefährdet.

In neuester Zeit aber konnten bei einem Personenzugpaare die Aufenthaltstationen auf 18 und die Fahrzeiten auf $5^h 48'$ und $6^h 10'$ vermindert werden. Damit war für diese Züge das Durchfahren gegeben und findet auch seit einigen Monaten ohne Anstand statt.

Bezüglich Landsberg's hat nicht nur im Personenzugdienste, sondern auch im Güterzugdienste eine Regelung dahin stattgefunden, daß je zwei Dienstpläne geschaffen wurden.

Je eine Dienstgruppe enthält reinen Zugdienst unter Verwendung der leistungsfähigsten Lokomotiven und der tüchtigsten Mannschaften, bei gleicher Brauchbarkeit entscheidet das Dienstalter. Diesen Gruppen sind die schwersten Züge zugewiesen worden.

Im reinen Zugdienste werden in 30 Tagen 6030 Personen- und 4480 Güterzug-Kilometer geleistet. In den zweiten Dienstgruppen sind die Bereitschaft-Mannschaften enthalten, weshalb die kilometrische Leistung nur 3060 und 2900 km beträgt.

Nicht unerwähnt mag bleiben, daß es sich in jeder Hinsicht empfiehlt, die einzelnen Gruppen nicht zu umfangreich zu gestalten, zu 6 bis höchstens 15 Mannschaften, damit sie übersichtlich bleiben. Auch die Zerlegung in reinen Zugdienst und in Bereitschaftsdienst mit weniger Zügen empfiehlt sich nicht bloß zur guten Ausnutzung der Lokomotiven, sondern nicht minder bezüglich der Mannschaften. Die beste Aus-

(Schluß folgt.)

führung des Dienstes wird stets auf größeren Lokomotivstationen erreicht, wo Verschiebe-, Güterzug-, Personenzug- und möglichst auch Schnellzug-Dienste zu leisten sind. Einerseits ist es hier möglich, leichtern Dienst für ältere, schwächliche und von Krankheit gequälte Beamte zu schaffen, andererseits kann eine gründliche Ausbildung der Anwärter und eine Weiterbildung der jüngeren Beamten erfolgen, und schliesslich können für den wichtigsten und verantwortungsvollsten Dienst die bewährtesten und tüchtigsten Kräfte herangezogen werden, endlich kann noch eine erzieherische Einwirkung auf die Mannschaften ausgeübt werden.

Ohne strafen zu müssen, können nachlässige Beamte in sogenannt schlechtern oder doch weniger verantwortlichen Diensten beschäftigt werden. Dadurch ist ihnen Gelegenheit gegeben, in sich zu gehen und die störenden Fehler abzulegen. Tritt dieser erstrebenswerte Erfolg auch nicht sehr häufig ein, so ist die Freude und Genugtuung um so grösser, wenn der eine oder der andere gebessert aus der Prüfungszeit hervorgeht.

Der Umfang einer Lokomotivstation ist andererseits begrenzt. Wenn auch keine allgemein gültigen Zahlen gegeben werden können, weil zu viele Nebenbetriebe, Wasserstationen, Gasanstalten, Beleuchtungsanlagen, Viehwagenwäschen zu berücksichtigen sind, so hat sich doch nach den hiesigen Erfahrungen ergeben, daß sich Betriebswerkmeistereien mit 40 bis 50 Lokomotivmannschaften beziehungsweise Lokomotiven noch gut leiten lassen. Die Aufsicht führen zwei Werkmeister, von denen der erste, unbeschadet einer sachlichen Verteilung der Dienstgeschäfte, Dienststellen-Vorsteher, Werkstätten-Vorsteher ist.

Grössere Betriebswerkmeistereien werden schwerfällig, sie erfordern einen ersten Beamten, unter dem mehrere andere unter Zuteilung abgegrenzter Bezirke und Dienste zu wirken haben. Lokomotivstationen mit weniger als 10 Lokomotiven sind benachbarten Betriebswerkmeistereien unter örtlicher Leitung der Stationsvorsteher zu unterstellen. Solche Dienststellen sollten aber nach Tunlichkeit vermieden werden, weil bei ihnen die wirksame fachmännische Leitung fehlt. Das kommt besonders bei Lokomotivbeamten in Betracht, die bei Ausübung ihres Dienstes viel auf sich allein angewiesen sind, wodurch sich bei ihnen neben dem erwünschten bestimmten Auftreten ein gewisser Eigensinn entwickelt.

N a c h r i c h t e n

James A. F. Meyer †.

Am 26. September 1905 starb zu Cassel im 66. Lebensjahre der Geheime Baurat James Adolf Fritz Meyer aus Burgdorf bei Hannover, ein Mann, der sich in einer langen und erfolgreichen Laufbahn als Staatsbeamter grosse Verdienste um die Staatseisenbahnen in Hannover und Preussen erworben hat.

Im Juli 1840 geboren, legte Meyer im März 1863 die erste Prüfung für den Eisenbahnmaschinenbau vor der Prüfungskommission zu Hannover ab und wurde im April 1865 als Maschinen-Ingenieur der hannoverschen Staatsbahnen in

Lingen und zwei Jahre später vertretungsweise als Vorstand der Lokomotivstation und Werkstätte Emden angestellt.

Mit Oktober 1867 trat Meyer zur Magdeburg-Halle-Leipziger Eisenbahngesellschaft über als Maschinen-Ingenieur, und von Oktober 1868 an als Maschinenmeister und Vorstand der Werkstätte Buckau, und weiter mit Juni 1872 zur Thüringer Eisenbahn-Gesellschaft in Erfurt und Gotha, bei deren Verstaatlichung er im März 1883 als Werkstättenvorsteher der Haupt-Werkstätte Gotha in den preussischen Staatsdienst übernommen wurde.

Im Mai 1888 übernahm er dann das maschinentechnische

Bureau der Eisenbahndirektion Erfurt, wurde im September 1890 zum Eisenbahndirektor und im April 1895 zum Mitgliede der Eisenbahndirektion Breslau ernannt, in dieser Stellung weiter im April 1899 nach Cassel versetzt und im Februar 1901 zum Geheimen Baurate ernannt, nachdem er ein Jahr zuvor durch den Roten Adlerorden IV. Klasse ausgezeichnet war.

Meyer war ein gediegener Kenner seines Faches und hat die ihm unterstellten Dienstzweige überall mit Sachkunde

auf eine hohe Stufe der Vollendung gehoben. Insbesondere liefs er sich dabei die sachgemäße Unterweisung der jüngeren Fachgenossen angelegen sein, so dafs alle, die unter ihm gearbeitet haben, reichen Nutzen für ihre Weiterbildung durch ihn gewannen und sein Tod in weitesten Kreisen als ein schwerer Verlust empfunden wird. Das dankbare Andenken einer grossen Zahl von Freunden und Verehrern wird sein Gedächtnis weiter tragen.

Vereins-Angelegenheiten.

Internationaler Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verein.

Die nächste Hauptversammlung des Vereines wird im Jahre 1906 in Mailand stattfinden, der Zeitpunkt noch bekanntgegeben werden. Gleichzeitig findet in Mailand eine internationale Ausstellung von Betriebsmitteln statt. Die Tagesordnung der Hauptversammlung umfaßt folgende Gegenstände:

Erste Abteilung:

Zur Besprechung gestellte Fragen.

A. Fragen allgemeiner Art.

1. Regelbauarten für Gleichstrom-Triebmaschinen für Bahnen.

B. Fragen, die Strafsenbahnen betreffend.

2. Bewährung, Anschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten der für elektrische Strafsenbahnen verwendeten mechanischen Bremsen. Berichterstatter: Direktor Scholtes, Nürnberg-Fürther Strafsenbahn, und Oberingenieur Petit, Société nationale des Chemins de fer vicinaux de Belgique.
3. Die Umrisslinie der Strafsenbahnwagen unter besonderer Berücksichtigung der Breitenmafsse. Berichterstatter: Direktor Géron, Brüssel, Kölnische Strafsenbahn-Gesellschaft in Liq.

C. Fragen, die Kleinbahnen und Lokalbahnen betreffend.

4. Über die höchstzulässigen Geschwindigkeiten der Kleinbahnen und Lokalbahnen: a) für Linien mit besonderem Bahnkörper; b) für Linien, welche die Strafsen benutzen. Berichterstatter: Centralinspektor Krasa, Czernowitz, Bukowinaer Lokalbahnen.
5. Oberbau der Kleinbahn- und Lokalbahn-Linien unter besonderer Berücksichtigung: a) der Schienenlänge; b) der

vergossenen und geschweiften Stöfse, Falk, Goldschmidt; Berichterstatter: Generaldirektor de Burllet, Société nationale des Chemins de fer vicinaux de Belgique; c) der versetzten Schienenstöfse; d) der Mittel zur Vermeidung des Lösens der Laschenschrauben.

Zweite Abteilung:

Zur Berichterstattung gestellte Fragen.

A. Fragen allgemeiner Art.

6. Die Dampfturbinen in ihrer Anwendung auf den elektrischen Bahnbetrieb.
7. Neueste Fortschritte auf dem Gebiete des elektrischen Strafsenbahn- und Kleinbahn-Betriebes.
8. Die wirtschaftliche Bedeutung der Sauggas-Anlagen und Sauggas-Maschinen für Betriebszwecke bei Strafsenbahnen und Kleinbahnen.

B. Fragen, die Strafsenbahnen betreffend.

9. Gleisbau der innerstädtischen Strafsenbahnen.
10. Vor- und Nachteile der Speisung gröfserer Strafsenbahnnetze mittels von einander getrennter oder zusammenhängender Bezirke, im Vergleiche zur Speisung ohne jede Einteilung in Bezirke. Berichterstatter: Professor Dr. Rasch, Aachen, Technische Hochschule, und Direktor Piazzoli, Strafsenbahn-Gesellschaft in Palermo.
11. Ergebnisse aus der Verwendung der Wagen-Stromzähler.

C. Fragen, die Kleinbahnen und Lokalbahnen betreffend.

12. Verfahren zur Reinigung des Speisewassers für die Lokomotivkessel der Kleinbahnen und Lokalbahnen. —k.

Ausstellungen.

Ausstellung in Mailand 1906.

Die Abteilung für Unfallverhütung wird aus folgenden sechs Klassen bestehen:

1. Vorbeugung und Verminderung der Arbeitsunfälle.
2. Studien, Einrichtungen und Gesetzgebung, um die Arbeiter gegen das gezwungene Feiern zu sichern und den Schäden des unfreiwilligen Feierns allgemein abzuwenden.
3. Einrichtungen von Seiten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, die die Schäden der Arbeitsstellungen vermindern.

4. Studien, Einrichtungen und Gesetzgebung, betreffend den Bau der Arbeiter-Wohnungen.

5. Vorsichtsmafsregeln, Hilfe und Schutz zum Besten der Bediensteten der Gesellschaften des Verkehrsgewerbes (Beamte, Vertreter, Unterbeamte, Arbeiter u.s.w.).

6. Vorsichtsmafsregeln, Einrichtungen zur Sicherstellung von Menschen und Waren in ihren Beziehungen zu den Verkehrsgewerben. —k.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Bogen-Brücke über die Viktoria-Fälle des Sambesi in Rhodesia.

(Engineer 1905, Nr. 2571, April, S. 339. Mit Abb.; Engineering 1905, Band LXXX, Juli, S. 1, 75 und 137. Mit Abb.)

Der Bau der sogenannten Kap-Kairo-Bahn ist von Kapstadt her über Bulawayo bis zu dem mächtigsten Strome Südafrikas, dem Sambesi, vorgeschritten.

Für die Überbrückung des bis zu 122 m tief eingeschnittenen Flusstales, dessen Ufer fast senkrecht in wechselndem Breitenabstande aufsteigen, ist im Auftrage der Rhodesia-Eisenbahn-Gesellschaft von Ingenieur Hobson in London ein Entwurf aufgestellt und von der Cleveland Bridge and Engineering Company in Darlington, England, ausgeführt worden, welcher einen mittlern Bogen von 152,4 m Spannweite und etwa 30 m Pfeilhöhe mit zwei seitlichen Schleppträgern kleinerer Spannweite verbindet, sodafs die ganze Länge des Bauwerkes 198 m beträgt.

Das Eisenwerk selbst bietet gegenüber unsern Grundsätzen nicht viel Neues, dagegen ist die Aufstellung, welche unter grofsen Schwierigkeiten erfolgte, bemerkenswert.

Rüstungen waren bei der grofsen Tiefe des Flusstales und den Wasserverhältnissen ausgeschlossen. Die erste Verbindung der beiden Ufer erfolgte durch Hinüberschiefsen einer Rakete, an welcher ein dünnes Seil befestigt war. Mit Hilfe dieses Seiles konnte unter Verwendung allmählich zunehmender Seilstärken schliesslich das Förderstahldrahtkabel von 6,9 cm Durchmesser über die Schlucht gespannt werden.

Auf diesem Kabel läuft eine Katze mit elektrischem Antriebe, die von einem besonderen Zuleitungsdrahte den erforderlichen Strom abnimmt. Das Transportgefäfs für Bauteile und Menschen ist in senkrechtem Sinne beweglich aufgehängt, sodafs jede Stelle der Brücke erreicht werden kann.

Zieht man in Betracht, dafs aufser dem Eisengewicht der nördlichen Brückenhälfte von rund 1000 t noch alle Schienen und Schwellen für eine Strecke von 80 km, um welche der Bahnbau während der Aufstellung nach Norden weiter vorgestreckt werden mußte, über die Schlucht befördert wurden, so muß man die Leistungsfähigkeit der luftigen Drahtseilbahn bewundern.

Die Bogenträger wurden von beiden Ufern aus vorgekragt und mit Rückhalttrossen freischwebend erhalten. Um das nötige Gegengewicht in einfacher Weise herzustellen, hat man einen

in sich geschlossenen Tunnelgang in das feste Felsgestein der Ufer eingetrieben und die Stahlrossen um den inneren Gesteinskern gelegt. Zur weiteren Sicherheit wurde der Gesteinskern dann mit 400 t Schienen belastet.

Am 1. April 1905 wurde der Bogen geschlossen, nachdem seit dem Beginne der Arbeit am 14. Oktober 1904 ein halbes Jahr verflossen war. 25 Monteure und durchschnittlich 100 farbige Arbeiter waren an dem Werke beschäftigt. O.

Die Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec.

(Railroad Gazette 1905, Bd. XXXIX, Sept., S. 242; Engineering 1905, II., Sept., S. 376. Mit Abb.)

Die im Bau befindliche Brücke über den St. Lorenzstrom in Canada für zwei Bahngleise, zwei Fahrstraßen mit zwei Strafsenbahngleisen und zwei Fußwegen wird nach ihrer Vollendung die weitest gespannte Eisenbahn- und Strafsenbrücke der Welt sein. Sie hat in runden Mafsen zwei Seitenöffnungen von je 65,2 m, zwei Rückverankerungsarme von je 152,4 m, zwei Kragarme von je 171,4 m und einen Mittelträger von 205,7 m, eine ganze Länge von 983,7 m und eine gröfste Weite zwischen den Lagermitten von 548,6 m.

Um einen Begriff von der Gröfse des Bauwerkes zu geben, führen wir die folgenden Verhältnisse an.

Gröfste Trägerhöhe zwischen Gurtmitten	95,03 m
Lichte Durchfahrthöhe über Hochwasser	45,7 "
Feldlänge zwischen zwei Knoten . . .	17,2 "
Höhe der Blechlängsträger der Fahrbahn	3,05 "
Gewicht eines der Hauptlager	252 t
Ganze Fahrbahnbreite	27 m
Mittenabstand der Hauptträger	20,4 m
Gröfster Gelenkbolzen-Durchmesser . .	610 mm

Zum Aufstellen wird ein das ganze Tragwerk umfassender, elektrisch betriebener Rahmenkran von 30,5 m Fußlänge, 65,5 m Höhe und 20,1 m Ausladung nach vorn und 95 t Tragfähigkeit verwendet. Die Anker-Rückarme werden eingerüstet, die grofse Mittelöffnung von beiden Seiten vorgekragt.

In den Rückarmen stützt sich der Laufkran auf die Rüstung, in der Mittelöffnung werden die stützenden Träger an die Außenenden der Gelenkbolzen des fertigen Teiles der Brücke gehängt.

Die Ausführung erfolgt durch das Werk Phoenixville.

Bahnhofs-Einrichtungen.

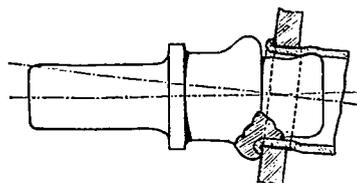
Gerät zum Einziehen von Heizröhren in Lokomotivkessel.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, Bd. 49, Oktober, Seite 1730. Mit Abb.)

Das in Textabb. 1 in Arbeitstellung dargestellte Gerät wird so in das Ende des Heizrohres eingesetzt, dafs sein ausgehöhlter Flansch auf den Rohrrand drückt, während sein abgerundeter Kopf an der innern Rohrwand anliegt. Zur Betätigung dient ein gewöhnlicher Drucklufthammer. Sobald der

Hammer zu schlagen beginnt, wird er mittels seines Hand-

Abb 1.



griffes langsam derart im Kreise gedreht, dafs die Wirkung des Umbörtels und des gleichzeitigen Aufweitens auf dem ganzen Rohrumfange erzielt wird. Erfahrungsgemäfs genügt es,

das Gerät etwa dreimal herumzuführen. Da durch den Druck des Hammers auf den noch nicht umgebörtelten Rohrrand das Bestreben hervorgerufen wird, das Rohr gegen die Rohrwand zu verschieben, so wird empfohlen, das Rohr durch Eintreiben eines kegelförmigen Pfropfens zunächst etwas aufzuweiten und dadurch vorläufig festzuklemmen.

Das Einziehen der Heizrohre geht mit Hilfe dieses Gerätes sehr schnell; in einem Falle sollen 144 Rohre in 55 Minuten eingezogen worden sein. —k.

Prüfung der Lokomotiven in Lokomotivprüfständen.

Als Ergebnis der bisher gemachten Erfahrungen stellt Regierungsbaumeister Pflug in einem Vortrage des Vereines

deutscher Maschinen-Ingenieure*) fest, daß die Probefahrten auf freier Strecke beibehalten werden müssen, daß aber die vergleichenden Versuche wissenschaftlicher Art in den Versuchständen auszuführen sind. Der Vortragende gab an der Hand zahlreicher Lichtbilder eine Beschreibung der auf der Weltausstellung in St. Louis in Betrieb gewesenen Prüfstände und der jetzt in der Hauptwerkstatt Grunewald bei Berlin nach dem Entwürfe des Geheimen Regierungsrates, Professors A. von Borries im Bau begriffenen Anlage.

Die Lokomotive ruht auf Rollen, auf deren Achsen Reibungsbremsen angebracht sind. Arbeitet nun die Lokomotive, so hat sie den Widerstand der Tragrollen und der Bremsen zu überwinden, ohne sich dabei von der Stelle zu bewegen.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Maschinen- und Wagenwesen.

Die neuen eisernen Wagen der New-Yorker Untergrundbahn. (Railroad Gazette 1904, S. 382. Mit Abb.)

Die Quelle bespricht die Punkte, welche für den Bau der neuen Wagen zu berücksichtigen waren, und beschreibt dann eingehender die Bauart, welche von George Gibbs entworfen ist. Die Wagen sind, von Einzelheiten abgesehen, ganz in Eisen hergestellt, enthalten 52 Sitzplätze, sind zwischen den Endbühnenrändern 15 595 mm lang, zwischen den Fensterbrettern 2756 mm breit und von Schienen- bis Dachoberkante 3645 mm hoch. —n.

Fünfsachsige vierfach gekuppelte Zwillings-Güterzug-Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen.

Die von der Lokomotivfabrik Kraufs und Comp. Aktien-Gesellschaft, München und Linz a. D., als 5000ste gebaute Lokomotive*) mit vierachsigem Tender hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	540 mm
Kolbenhub l	610 "
Triebraddurchmesser D	1270 "
Heizfläche, innere H	179,70 qm
Rostfläche R	2,85 "
Dampfüberdruck p	12 at
Dienstgewicht L	65 t
Triebachslast L_1	56 "
Achsstand	7100 mm
Verhältnis $H : R =$	63
Heizfläche für 1 t Dienstgewicht $H : L$	2,76 qm/t
Zugkraft $Z = \frac{d^2 l}{D} \cdot 0,6 p$	10085 kg
Zugkraft für 1 qm Heizfläche $Z : H$	56 kg/qm
" " 1 t Dienstgewicht $Z : L$	155 kg/t
" " 1 t Triebachslast $Z : L_1$	180 kg/t
Leergewicht des Tenders	21 t
Dienstgewicht " "	45 "
Wasservorrat	18 cbm
Kohlenvorrat	6 t

—k.

*) Organ 1906, S. 25.

Kolbenschieber.

(Master Mechanics Association, Juni 1904.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8, Taf. VI.

Die Norfolk- und West-Bahn hat eine Reihe von Versuchen über die Dichtigkeit von Kolben- und Flachschiebern angestellt. Erstere hatten an jeder Seite drei übergesprengte einfache Kolbenringe, letztere rechtwinklige Entlastungstreifen. Die stündliche Dampflosigkeit betrug bei:

	Kolbenschiebern	Flachschiebern
im günstigsten Falle	122 kg	168 kg nach durchlaufenen
im ungünstigsten Falle	247 "	22 700 km
nach durchlaufenen 21 000 km		

Bei gleichmäßiger sorgfältiger Behandlung beider Schieberarten zeigten die Kolbenschieber durchschnittlich geringere Dampfverluste als die Flachschieber. Das stimmt mit hiesigen Erfahrungen überein. Frühere Versuche der Eisenbahn-Direktion Hannover ergaben Verluste von rund 200 kg bei Kolben-, 200 bis 250 kg bei Flachschiebern. Kolbenschieber mit nicht federnden Ringen zeigen ungefähr die doppelten Verluste.*) Ein Haupterfordernis der Kolbenschieber ist gute Entwässerung der Zylinder, da die sonst entstehenden Wasserschläge zu Brüchen am Triebwerke oder am Rahmen führen. Federnde Ringe am Kolbenschieber geben keinen genügenden Querschnitt für den Austritt des Wassers frei. Man muß die betreffenden Zylinder mit Sicherheitsventilen versehen. Leider arbeiten diese nicht immer zuverlässig. Bei unmittelbarer Federbelastung haben sie meist den Nachteil, daß sie eine große Durchflußbreite nur unter erheblicher Drucksteigerung zulassen, da die Federn ziemlich steif sein müssen; Sicherheitsventile mit Dampfbelastung und zusätzlicher Federbelastung nach Abb. 8, Taf. VI, verwendet die Norfolk- und West-Bahn. Der Raum über dem Dampfkolben steht mit dem Schieberkasten in Verbindung. Die Feder übt nur einen Überdruck von 2,7 at aus; bei der ursprünglich verwendeten Feder für 1 at Überdruck blies das Ventil fast ständig ab. Dieses Ventil hat den Vorzug, daß es ohne starke Überlastung weit öffnet, da man eine schwache Feder verwenden kann. Außerdem öffnet es bei geringem

*) Glasers Annalen 1903, II, S. 199.

Schieberkastendrucke entsprechend früher, wird also vielfach die Wasserschläge abschwächen. Die Herstellung und Unterhaltung dieses Ventiles verursacht jedoch gröfsere Kosten, als die der sonst verwendeten Ventile mit reiner Federbelastung. M—n.

Baustoff für Achsen und Schmiedeteile.

(Master Mechanics Association, Juni 1904.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Taf. VI.

Als Regelbedingungen für den Baustoff der Lokomotivachsen, Siemens-Martin-Stahl, werden im Benehmen mit der American Society of Mechanical Engineers vorgeschlagen:

Zerreihsfestigkeit	56,2 kg/qmm
Dehnung auf 51 mm	20 %
Querschnittsverminderung	25 %

Biegeprobe: Stab von 25 × 13 mm soll sich um Dorn von 25 mm Durchmesser um 180° biegen lassen.

Chemische Zusammensetzung:

Schwefel nicht über	0,05 %
Phosphor < <	0,05 %
Mangan < <	0,60 %

Die Entnahme der Proben findet durch Anbohren einer Achse für jede Schmelzung von beiden Kopfseiten mittels eines Kronenbohrers statt, der einen Stab von 13 mm Durchmesser und 115 mm Länge ergibt. Die Anbohrung geschieht in der Mitte zwischen der Mittellinie und dem äufsern Umfange der Achse. Das Abbrechen am Grunde erfolgt durch Eintreiben des Dornes d, Abb. 7, Taf. VI, nachdem der unten mit einem Vorsprunge versehene Haken h eingesteckt ist. Da das entstehende Loch die Achse nur unwesentlich schwächt, bei 150 mm Durchmesser um 15 %, bei 250 mm Durchmesser um 8 %, so bleibt die geprüfte Achse verwendbar, zumal die Bohrung nicht viel über die Mitte des Nabensitzes eindringt. Dies ist ein entschiedener Vorzug der amerikanischen Prüfungsart.

Die europäischen Bahnen verlangen meist Festigkeiten von 50 bis 60 kg/qmm und schreiben statt der Biegeproben Schlagproben vor, wodurch die geprüfte Achse unbrauchbar wird. Da meist eine Achse auf je 50 Stück geprüft wird, so ist die hiesige Prüfart nicht ohne Einfluß auf die Preisstellung.

In deutschem Stahle bleiben die chemischen Beimengungen von Schwefel und Phosphor meist unter 0,035 %, der Mangan-gehalt wird jedoch im allgemeinen höher liegen. M—n.

Feuerschirme für breite Feuerbüchsen.

Hierzu Zeichnung Abb. 9, Taf. VI.

Die früher*) beschriebenen zweibogigen Feuerschirme der preussischen 2/5 gekuppelten vierzylindrigen Schnellzuglokomotiven haben sich nicht bewährt, da die hohlen Bolzen trotz der Luftkühlung so warm werden, daß sie das Gewölbe nicht mehr genügend stützen. Diese Lokomotiven erhalten daher jetzt einbogige Feuerschirme nach Abb. 9, Tafel VI, die

*) Organ 1905, S. 138.

sich bereits in mehrmonatigem Betriebe bewährt haben. Die einzelnen Steine werden an den Seiten abgeraspelt, so daß sie ohne Verwendung von Mörtel gut aneinander passen. M—n.

3/6 gekuppelte Heißdampf-Lokomotiven der Erie-Bahn mit Überhitzer, Bauart Cole.

(Railroad Gazette 1905, Juni, S. 620. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 und 2, Taf. IX.

Die Schenectady-Werke haben für die Erie-Bahn vier Lokomotiven der Pacific-Bauart geliefert, davon sind zwei mit Cole-Überhitzern neuerer Bauart ausgerüstet. Die Hauptabmessungen sind folgende:

Dampfzylinder	Durchmesser d	572 mm
	Kolbenhub h	660 "
Triebbraddurchmesser D		1880 "
Heizfläche, innere H		282,4 qm
Rostfläche R		5,25 "
Dampfüberdruck p		14 at
Heizrohre	Länge	6096 mm
	Durchmesser, äußerer	57,2 mm
	Anzahl	195 mm
Kleinster Kesseldurchmesser		1854 "
Gewicht, im Dienste Triebachslast L ₁		67,5 t
< < < im ganzen L		104,6 t
Inhalt des Tenders, Wasserbehälter		32,2 cbm
< < < Kohlenraum		14,5 t
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche H : R		54 t
Heizfläche für 1 t Dienstgewicht H : L		2,7 qm
Zugkraft Z = $\frac{d_2 h}{D} 0,5 p$		8050 kg
Zugkraft für 1 qm Heizfläche Z : H		28,5 kg
< < 1 t Dienstgewicht Z : L		77 kg
< < 1 t Triebachslast Z : L ₁		119 "

Der Überhitzer hat 32 Rauchröhren von 127 mm lichtigem Durchmesser; in jeder liegen vier Überhitzerrohre von 48 mm äußerem Durchmesser; in diesen liegen Rohre von 22,2 mm äußerem Durchmesser, die den Nafsdampf zuführen. Die Enden der Überhitzerrohre sind zu Zapfen von 22,2 mm Durchmesser und 50,8 mm Länge zusammengeschweifst. Die Zapfen von je vier in einer Rauchröhre liegenden Überhitzerrohren liegen in einem schweißeisernen Tragstücke, das sich auf die Innenseite der Rauchröhren stützt. Die Überhitzerrohre sind gebogen und liegen innerhalb der Rauchröhren vorn weiter auseinander als hinten. Das vordere Ende der Überhitzerrohre ist mit einem Kupferringe versehen und in die Überhitzerwand eingewalzt. Die Rauchröhren verengen sich hinten auf 101,6 mm äußeren Durchmesser; das Ende ist in die hintere Rohrwand eingeschraubt und dann umgebörtelt. Der Abstand von Mitte zu Mitte Rauchröhre beträgt 152,4 mm. Die ganze Überhitzerheizfläche beträgt 71 qm. Im übrigen bietet der Kessel nichts Neues.

Der Barrenrahmen der Lokomotive setzt sich hinter der letzten Kuppelachse als Plattenrahmen fort. Die hinterste Achse ist als einachsiges Drehgestell mit Deichsel, Bauart Cole, ausgeführt. P—g.

Selbsttätige Feuerungen an Lokomotiven.

(Master Mechanics Association, Juni 1904.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3, Taf. IX.

Mit der zunehmenden Größe der Rostflächen amerikanischer Lokomotiven haben sich nicht unerhebliche Schwierigkeiten der sachgemäßen Befuerung ergeben. Bereits seit Jahren werden daher vereinzelt selbsttätige Feuerungen versucht, besonders die der Day-Kincaid-Stoker Company. 1902 wurde die erste dieser Einrichtungen auf der Canadischen Pacific-Bahn in eine 4/5 gekuppelte Güterzuglokomotive eingebaut. Diese Lokomotive hatte regelmäßige Fahrten von 288 km zurückzulegen, bei denen 14 bis 18 t Kohle verfeuert werden mußten, eine Arbeit, die für einen Heizer zu groß war. Der Einbau dieser Vorrichtung ersparte den zweiten Heizer und ergab eine erhebliche Verminderung der Kosten für Nachwalzen von leckenden Rohren. Als die Vorrichtung nach kurzer Zeit versagte, sah sich die Bahn gezwungen, die zu durchfahrende Strecke erheblich abzukürzen, um mit einem Heizer auszukommen.

Die Cheesepeake-Ohio-Bahn hat jetzt mehrere dieser Feuerungen im Betriebe und zwar an Personen- und Güterzuglokomotiven. Letztere, 4/5 gekuppelte Güterzuglokomotiven von 559 mm Zylinderdurchmesser und 711 mm Kolbenhub, befördern Züge von 2500 bis 3500 t über lange Strecken. Versuche haben gegenüber guten Heizern Ersparnisse bis zu 7% an Heizstoff ergeben; die Rauchbildung ist ganz erheblich vermindert, ebenso die Nacharbeit an den Rohren; die betreffenden Lokomotiven laufen bis zu drei Wochen ohne Rohrlecken, was auf den betreffenden Streckenabschnitten als aufsergewöhnlich bezeichnet wird.

Die Vorrichtung, Abb. 3, Taf. IX, besteht aus einem Fülltrichter mit Schnecke, einem Stofskolben mit den nötigen Steuerungseinrichtungen und einer Ablenkplatte. Sie wird an der Feuertür so angebracht, daß im Notfalle auch durch diese gefeuert werden kann. Der Fülltrichter kann beliebig weit nach dem Tender zu verlängert werden, so daß die Kohle aus letztem bequem aufgeschüttet werden kann. Die Schnecke befördert die Kohle mit beliebig veränderbarer Geschwindigkeit nach vorn, wo sie in die Bahn des Stofskolbens fällt. Letzterer sitzt auf der Kolbenstange eines Dampfkolbens, der durch die Steuerungsteile abwechselnd einen leichten, einen mittelstarken und einen starken Schlag ausübt. Die Ablenkplatte ist so gestaltet, daß jeder Schlag die Kohlen gleichmäßig auf einen Streifen gleich der Breite der Feuerbüchse verteilt und zwar der leichte Schlag im hintern Drittel, der mittlere in der Mitte und der starke im vordern Drittel der Feuerbüchse. Die Form der Ablenkplatte ist für jede Rostabmessung verschieden. Versuche an einer ortsfesten Vorrichtung ergaben eine gleichmäßige Bestreuung einer Fläche von $3 \times 3,3$ m. Man wird bei Anwendung dieser Vorrichtung die Rostlängen größer wählen können, als bisher und dadurch manche Lokomotivarten mit schmaler Feuerbüchse, beispielsweise die 3/5 gekuppelten Lokomotiven mit vordern Drehgestelle, leistungsfähiger zu gestalten in der Lage sein.

Auch die Great-Western-Bahn versucht zur Zeit eine selbsttätige Beschickung der Feuerung an einer Lokomotive.

M—n.

2/5 und 3/5 gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven der Orléans-Bahn.

(Rev. gén. d. ch. d. f. Juli 1904, S. 3. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Taf. IX.

Diese von der elsässischen Lokomotivbauanstalt in Belfort hergestellten Lokomotiven der Bauart de Glehn sind stärker, als die seither auf französischen Bahnen verwendeten gleicher Bauart. Der Raddruck ist auf 9 t gesteigert. Die 2/5 gekuppelten Lokomotiven sollen Züge mit 90 und 95 km auf Strecken von 240 und 350 km Länge mit einem und zwei Aufenthalt fahren, die 3/5 gekuppelten sind für schwerere Züge auf Strecken mit mehr Aufenthalt bestimmt. Beide unterscheiden sich nur im Triebraddurchmesser und der Zahl der Kuppelachsen. Ihre Abmessungen sind folgende:

	2/5	3/5	
Dampfzylinder	Durchmesser Hochdruck d mm	360	360
	Durchmesser Niederdruck d ₁ "	600	600
	Kohlenhub h "	640	640
Triebraddurchmesser D "	2000	1800	
Heizfläche, innere H qm	239,4	239,4	
Rostfläche R "	3,1	3,1	
Dampfüberdruck p at	16	16	
Heizrohre	Länge mm	4400	4400
	Durchmesser, innere "	65	65
	Anzahl (Serve Rohre)	139	139
Mittlerer Kesseldurchmesser "	1513	1513	
Gewicht, leer t	66,5	67,6	
Gewicht im Dienst, Triebachslast L ₁ "	35,6	53,4	
" " " im ganzen L "	72,9	73,8	
Inhalt des Tenders, Wasserbehälter cbm	20	20	
Verhältnis d. Heizfläche z. Rostfläche H:R	77,25	77,25	
Heizfläche für 1 t Dienstgewicht H:L qm	3,3	3,3	
Zugkraft Z kg	7100	7900	
" für 1 qm Heizfläche Z:H "	29,7	33	
" " 1 t Dienstgewicht Z:L "	97,5	108	
" " 1 t Triebachslast Z:L ₁ "	200	148	

Die Hochdruckschieber sind entlastete, die Niederdruckschieber gewöhnliche Flachschieber. Besonderer Wert ist auf kurze Dampfwege und große Querschnitte gelegt, sodafs erst bei Geschwindigkeiten von 115 bis 120 km ein Spannungsabfall von 1 bis 1,5 at zwischen Auslaß des Hochdruck- und Einlaß des Niederdruck-Zylinders entsteht.

Mit beiden Lokomotivarten sind zahlreiche Probefahrten mit 95, 90, 80 und 75 km/St. ausgeführt. Die Zuggewichte betragen 220 bis 352 t für die 2/5 und 352 bis 492 t für die 3/5 gekuppelte Lokomotive.

Das Schaubild (Abb. 4, Taf. IX) zur 2/5 gekuppelten Lokomotive gibt für Füllungen der Hochdruck-Zylinder von 50, 55 und 60% die bei den Versuchen ermittelten Zugkräfte und Leistungen am Zughaken des Tenders und am Umfange der Triebräder in ihrer Abhängigkeit von der jeweiligen Geschwindigkeit an. Die Leistungen am Triebdruckumfange sind berechnet worden, nachdem die zur Fortbewegung von Lokomotive und Tender erforderliche Arbeit durch Versuche mit geschlossenem Regler bestimmt war. P—g.

Schmierung des Triebwerkes mit starrem Fette.

(Master Mechanics Association, Juni 1904.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5, Taf. IX.

Das zum Schmieren der Triebwerkteile verwendete Öl geht namentlich bei Lokomotiven mit hohen Umdrehungszahlen zum großen Teile verloren, da es durch die Lager hindurchfließt und abgeschleudert wird. Verschiedene amerikanische Bahnen haben deshalb Schmierung mit starrem Fette versucht. Die Lehigh-Valley-Bahn hat auf einer Strecke alle schweren Güterzug-Lokomotiven damit geschmiert. Das Ergebnis war äußerst zufriedenstellend. Heißläufer sind nicht vorgekommen. Der Verbrauch stellte sich für 100 km auf 36 g Fett gegenüber 425 g Öl.

Andere Bahnen haben ähnliche günstige Erfahrungen gemacht. Die Delaware-Lackawanna-Bahn schmiert bei 21 Lokomotiven Achs- und Stangenlager mit Fett. Der Verbrauch stellte sich bei 4/5 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven auf 62,5 g, bei Personenzug-Lokomotiven auf 60,5 g für 100 km. Auch soll die Abnutzung der Zapfen bei Lokomotiven, die versuchsweise auf einer Seite mit Fett, auf der andern mit Öl geschmiert wurden, nach durchlaufenen 72,500 km auf der mit Fett geschmierten Seite geringer gewesen sein. Bei Weißmetalllagern hat sich bei Fettschmierung bisweilen ein Fressen ergeben, das aber verschwand, sobald die Lager aus Rotguss ohne Weißmetalleinlage gefertigt wurden.

Zahlen über den Schmierstoffverbrauch bei hiesigen Lokomotiven nur für das Triebwerk liegen leider nicht vor. Der Verbrauch beträgt bei 2/4 gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven etwa 1,7 kg, bei 3/4 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven etwa 1,85 kg für 100 km*). Versuche der Maschineninspektion Kottbus, den Verbrauch durch Anwendung von Flockengraphit zu vermindern, sind sehr günstig ausgefallen. Der Verbrauch ging von 2,2 kg auf 1 kg zurück; dabei war der Zusatz an

*) Glasers Annalen 1902, II, S. 136.

Flockengraphit nur ganz gering, etwa $\frac{1}{800}$ der Ölmenge. Diese geringen Graphitmengen verhindern das Wegfließen des dünnflüssigen Öles und glätten gleichzeitig den Achsschenkel durch Einlagerung in die feinen Unebenheiten.

Schmierung mit Fett mittels Stauferbüchsen ist in Deutschland bereits vor 10 Jahren vereinzelt an kleinen schmalspurigen Lokomotiven versucht worden. Auch die Tenderachsbüchsen der preussischen Lokomotiven wurden bei Ölschmierung mit besonderen Stauferbüchsen versehen, die als Aushilfe bei heißlaufenden Lagern dienen sollten, jetzt aber als nicht erforderlich wieder fortgelassen werden. Mit gutem Erfolge wird die Fettschmierung an den Exzenterringen, Kreuzkopfbolzen und Triebhebeln der 4/4 und 5/5 gekuppelten Hagans-Tenderlokomotiven der preussischen Staatsbahn verwendet. Gleich gute Erfolge haben die Herforder Kleinbahnen mit Fettschmierung aller Gang- und Triebwerkteile ihrer 3/4 gekuppelten Tenderlokomotiven gemacht.

Abb. 5, Taf. IX zeigt die Anordnung der Fettschmierung für Kurbelzapfen an den Güterzug-Lokomotiven der Lehigh-Valley-Bahn. Der außen mit Gewinde von 14 Gängen auf 1" versehene Tauchkolben aus Temperguss wird mittels des obern Vierkantes in das etwa 250 ccm haltende Ölgefäß hineingeschraubt und durch eine flache Gegenmutter gesichert. $\frac{1}{8}$ Umdrehung des Tauchkolbens soll für eine Fahrt von rund 160 km genügen; dies gibt etwa 0,5 ccm für 100 km Fahrt, gegenüber einem Verbrauch von etwa 60 ccm bei Ölschmierung. Als Schmierfett benutzt die Lehigh-Valley-Bahn eine Mischung von rund 10 kg Talg mit 5 kg Öl, die durch einen Zusatz von etwa 1 l gesättigter Natronlauge angesieft werden; letztere wird jedoch zuvor in 2,8 l Wasser aufgelöst. Bei größeren Zapfen ordnen die Baldwinwerke meist zwei Schmiergefäße an, die das Fett an zwei etwa 45° vom Scheitel entfernten Stellen an den Zapfen bringen. Bei Achslagern wird das Fett von unten durch eine federnde Platte gegen den Achsschenkel geprefst.

M—n.

Technische Litteratur.

Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen. Bearbeitet von Dr. J. Zinsmeister. Schweinfurt 1905, Selbstverlag des Verfassers. Preis 2,6 M.

Die Druckschrift gibt eine gedrängte Darstellung der Entwicklung und des heutigen Standes der Eisenbahnen in wirtschaftlicher Beziehung unter vergleichender Verwertung der Ergebnisse der hauptsächlichsten Arbeiten auf diesem Gebiete, so der von Sonne, Sax, Launhardt, Ulrich, Köpcke, Michel und anderen.

Das Eisenbahnwesen ist heute zu einer der bedeutungsvollsten Grundlagen unserer Staats- und Volkswirtschaft geworden, die sich, von sehr einfachen Verhältnissen ausgehend, allmählig zu einem nicht bloß technisch, sondern auch wirtschaftstheoretisch überaus verwickelten Gebiete ausgestaltet hat. Dem jungen Geschlechte fehlt nun schon das eigene Einleben in dieses Gebiet durch Mitmachen der Entwicklung ganz, es steht vor etwas wenn auch nicht fertigem, so doch schon hoch

entwickeltem, daher ist eine knappe Einführung in die Entwicklungsgeschichte und in die Begriffsfeststellung der heutigen Eisenbahn-Wirtschaftslehre, wie sie hier vorliegt, besonders schätzbar.

Lokomotivfabrik Kraufs und Comp. Aktien-Gesellschaft, München und Linz a. D. Gedenkblatt, herausgegeben zur Vollendung der Lokomotive Nr. 5000. 1905.

Das mit dem Bilde des Geheimen Kommerzienrates Kraufs und der Lokomotive Nr. 5000*) geschmückte Gedenkblatt veranschaulicht die Entwicklung des am 19. September 1887 in eine Aktien-Gesellschaft umgewandelten Werkes. Am 1. Juni 1866 erfolgte die Grundsteinlegung der Lokomotivfabrik am Hauptbahnhofe in München, am 31. Mai 1872 die der Lokomotivfabrik am Südbahnhofe in München und am 1. September 1880 die der Lokomotivfabrik in Linz a. D.

*) Organ 1906, S. 22.

Im Jahre 1867 wurden 8, im Jahre 1904 206, im Jahresdurchschnitt 137 Lokomotiven geliefert. Die Arbeiterzahl, die im Jahre 1867 durchschnittlich 8 betrug, war mit 2264 am höchsten im Jahre 1900 und betrug im Jahre 1904 1382. Das Gedenkblatt gibt weiter statistische Nachrichten über die Art der gelieferten Lokomotiven, den Umfang und Wert der Ausfuhr nach den verschiedenen Ländern und über die der Gesellschaft gewordenen Auszeichnungen. —k.

Elektrische Stellwerke für Weichen und Signale. Siemens und Halske. Berlin 1905, Druckschrift Nr. 120.

Die Schrift gibt eine gedrängte Übersicht über die Vorzüge der elektrischen Kraft-Stellwerke, welche die größte Betriebssicherheit, leichte Unterhaltung bei einfachster Bauart und Billigkeit beanspruchen und gewährleisten, was sich in ihrer zunehmenden Verwendung ausdrückt. Die elektrischen Stell- und Block-Einrichtungen kommen gleichfalls zu Behandlungen. Der Behauptung, daß die Zwischenstufen auf dem Wege zum rein elektrischen Stellwerke als veraltet angesehen werden müssen, kann man jedoch wohl nicht ohne weiteres zustimmen. Das gut ausgestattete Druckheft ist mit Schaubildern und Schaltungs-Übersichten geziert. W—e.

C. Stahmer, A.-G. Georgmarienhütte. Das elektrisch gesteuerte Druckluftstellwerk auf der Kaiserbrücke bei Mainz. 1904.

Das hübsch ausgestattete Heft gibt eine Darstellung der Stellwerksanlagen zur Sicherung der Abzweigung der Linie Mainz—Curve und Curve—Mainz von der Umgehungsbahn bei Mainz*) an den beiden Enden der nur zweigleisig ausgeführten Kaiserbrücke. Am Schlusse wird auf die Vorteile des elektrisch gesteuerten Druckluftbetriebes hingewiesen. W—e.

Bilder aus der Ingenieurtechnik. Von C. Merckel, Ingenieur. Leipzig 1904. B. G. Teubner. Preis 1 M.

Das Bändchen bringt ein lebendiges, durch viele gute Abbildungen geklärtes Bild von der Bedeutung der Bau-Ingenieurkunst für das Altertum von den Babyloniern zu den Römern, durch welches das öffentliche Leben jener Zeiten, namentlich der Straßensbau, die Förderung schwerer Körper mit einfachen Mitteln, namentlich aber die Bewässerung, eingehend beleuchtet werden. Daran knüpft sich dann vielfach eine vergleichende Darstellung der Mittel, mit denen unsere Zeit arbeitet, so die Beschreibung des neuen Stauwerkes von Assuan. Die Geschichte behandelt die Bedeutung des Ingenieurs im Altertum nur ungenügend, diese geschickte Zusammenstellung seiner Werke läßt erkennen, wie sehr das öffentliche

*) Vergl. Organ 1905, S. 82.

Leben auch damals schon auf seinen Arbeiten beruhte; jeder, der der Entwicklung der Kultur Beachtung schenkt, wird dem Büchlein reiche Anregung entnehmen.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. Ergänzung zu »Stahl und Eisen«. Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1902. Im Auftrage des Vereines deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. III. Jahrgang. Düsseldorf 1905, A. Bagel. Preis 10 M.

In rasch wachsendem Fortschritte zieht die Verwertung der Naturschätze immer weitere Gebiete der Erde in ihren Bereich. Während früher jede kleine Fundstätte ihren Betrieb für sich hatte, der sich ganz auf das dort Gefundene beschränkte, holen die Hütten heute ihre Erze oft weit her, mindestens aber wird ihr Betrieb stark durch den Wettbewerb fern liegender Hütten beeinflusst, da das Erzeugnis nicht mehr an den Ort gebunden ist, sondern in den Weltmarkt fließt. Es ist daher für den Hüttenmann nötig, sich bezüglich der Menge, Art, Fundstücke und Verhüttungsart der hüttenmännisch zu verarbeitenden Schätze der verschiedenen Länder auf dem Laufenden zu halten, eine Aufgabe, die der einzelne Betriebsmann selbst bei sorgfältiger Verfolgung der Marktberichte und sonstigen Veröffentlichungen nicht lösen kann. Das vorliegende umfassend und sorgsam zusammengestellte Werk deckt diese Lücke nun zum dritten Male Jahr für Jahr, bildet so ein höchst wertvolles Mittel zur Gewinnung des Überblickes für jeden am Hüttengewerbe mittelbar oder unmittelbar Beteiligten und sei daher den Lesern des Organ, als zu diesem Kreise gehörend, bestens empfohlen.

Die Bulbeisendecke, System Pohlmann. Inhaber der Patentrechte Steffens und Nölle, Berlin.

Die Anzeigeschrift stellt die Verwendung eines durch erhebliche Verstärkung des Untergurtes zum Bulbeisen verwandelten I-Eisens mit vielfach durchbrochenem Stege zu Eisenbetondecken dar. Der dicke rundliche Untergurt ergibt kräftige Eiseneinlagen in der Zugzone, die übrigen Teile des I-Eisens, gelochter Steg und Oberflantsch, geben eine innige Verbindung mit dem Beton und verbessern die sonst meist mangelhafte Übertragung der Schoerkräfte. Wir machen auf diese Deckenart, bei deren Herstellung die Bulbeiseneinlagen auch gleich die Rüstung tragen, besonders aufmerksam.

Fachliteratur und empfehlenswerte Werke für Eisenbahn-Büchereien.

Schriftenvertriebsanstalt, Berlin SW 13, Alte Jakobstraße 129.

Das Heftchen enthält ein Verzeichnis für den Eisenbahn-Fachmann wichtiger Veröffentlichungen und wird jedem Anfordernden unentgeltlich zugestellt. Da das Heft sehr geeignet erscheint, den Überblick über das Veröffentlichungswesen der Eisenbahn-Fachwelt zu erleichtern, machen wir auf seine Aufgabe besonders aufmerksam.