

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band.

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

8. Heft. 1909. 15. April.

Die Wirkung des Frostes auf Kunstbauten.

Von Weikard, Ministerialrat in München.

Bei den Schäden am Mauerwerke der Kunstbauten spielt häufig die vielfach nicht genügend gewürdigte Wirkung des Frostes eine wesentliche Rolle, nicht selten auch da, wo die Ursache fälschlich im Erddruck gesucht wird. Am meisten kommen hierbei in Betracht die auf die Höhe der Bahnkrone oder der Straßensfahrbahn reichenden gewölbten Bauwerke und Brücken mit eisernem Überbaue und Stirnflügeln. Weit mehr noch als Straßenbrücken erleiden die gewölbten Bahnbrücken und die sogenannten offenen Bahn-Brücken und Durchlässe Schäden unter der Wirkung des Frostes aus dem Grunde, weil die Gleisbettung das Niederschlagwasser, ihrem Zwecke entsprechend, in die Tiefe versinken läßt, ungleich der Decke der Straßen, deren Oberfläche die Niederschläge seitwärts ableitet. Bei den Bahnbrücken und Durchlässen, die auf Bahnkronenhöhe reichen, sammelt sich nicht nur das unmittelbar auf das Bauwerk treffende Niederschlagwasser, es läuft diesen Bauwerken im Bahngelände das Niederschlagwasser auch von weiterher zu. Die Folge ist, daß das gesammelte Wasser an den offenen Bauwerken durch das auf Höhe der Bahnkrone reichende Mauerwerk im Laufe gehemmt und gezwungen wird, in die Tiefe zu versinken, und daß dies auch an dem Beginne der gewölbten Bauwerke geschieht, da ihm durch die über dem Brückengewölbe hergestellte Schüttung aus Steinen oder gesiebtem Kiese der Weg in die Tiefe geöffnet ist. Daher kommt die auffällige Erscheinung, daß bei Bahn-Brücken und Durchlässen in Strecken mit stärkerem Gefälle immer die bergseitigen Widerlager und Gewölbezwickel auf Nässe und Frostwirkung zurückzuführende Schäden aufweisen. Das in den Gewölbezwickeln und den Raum zwischen Widerlager und Stirnflügeln sich absenkende Niederschlagwasser findet keinen Abzug auch da, wo bei der Anlage des Bauwerkes durch kräftige Sickerdohlen und Kanäle für den Abzug des Sammelwassers vermeintlich aufs beste gesorgt worden ist. Denn diese Entwässerungsanlagen werden, wie die Erfahrung lehrt, mit der Zeit mehr oder weniger unwirksam. Dies trifft auch für die Entwässerungs-Anlagen über den Brückengewölben zu. Hier führt das Niederschlagwasser die durch das Unterstopfen der Bahnschwellen und durch die statischen und dynamischen

Wirkungen der Fahrzeuge zermalmt Teile der Bettung, die vermodernden Teile der Holzschwellen, die durch Rost und mechanische Abnutzung abgehenden Eisenteile des Oberbaues, die abtropfenden Schmiermittel und sonstige Verunreinigungen aus den Zügen in die Tiefe, sodaß die Überschüttung der Gewölbe allmählig verschlammt und samt den Entwässerungs-Anlagen wasserundurchlässig wird. Dann bilden sich in den Gewölbezwickeln und den Räumen zwischen den Stirnflügeln Wassersammlungen, hinter den Widerlagern zumal dann, wenn diese, wie häufig geschieht, mit Steinen trocken hinterpackt sind. Diese Wasseransammlungen führen zu schädlicher Durchnässung des Mauerwerkes und so zu dessen Beschädigung namentlich bei Frost. Strenger Frost, der bei uns 30 bis 35 °C. erreichen kann, wirkt außerdem sprengend und verschiebend auf alle Mauerwerksteile, wenn das Wasser hinter dem Mauerwerke gefriert. Hierbei werden die oberen, schwächeren Teile der Stirnflügel und die Stirnmauern über den Gewölben sehr häufig hinausgeschoben. Sind diese Stirnmauern mit den Gewölbestirnen durch den Frost zu einem Ganzen fest verbunden, bevor der Frost weiter vordringt, so ereignet es sich sehr häufig, daß die auf die Stirnmauer wirkende Schubkraft des Frostes die Gewölbestirnen beiderseits von dem innern Gewölberinge völlig abtrennt. Ja in einem Falle konnte beobachtet werden, daß diese Schubkraft des Frostes sogar auf den Halbpfeiler unter dem halbkreisförmigen Bogen sich erstreckt und von diesem aus dem völlig tadellosen Quader-Mauerwerke einen mit der Breite der abgetrennten Gewölbestirn beginnenden, nach unten verlaufenden Keil abgesprengt hat.

Aus diesen Wahrnehmungen ist die Lehre zu ziehen, daß bei der Gestaltung der Brücken und Durchlässe alles zu vermeiden ist, was zu Wasseransammlungen namentlich an unzugänglichen Stellen in größerer Tiefe führen kann. Zu vermeiden sind daher Hinterpackungen der Widerlager und Flügel mit Steinen, nach Tunlichkeit die Anlage von Stirnflügeln, deren Hinterfüllung mit sandfreiem Kiese und tiefliegende, daher ohne Unterbrechung des Bahnbetriebes nur unter erheblichen Erschwernissen und Kosten aufzudeckende Abwässerungen der Gewölberücken. Es ist vorzuziehen, die Gewölberücken so

hoch zu legen, daß eine Auswechslung der Überschüttung während des Bahnbetriebes ohne umständliche Rüstungen in kurzen Streifen fortschreitend durchgeführt werden kann. Hierzu kann eine Aufhöhung des wässernden Gewölberückens mit magerem Sand-Beton etwa 1:18 dienen oder bei Brücken mit größerer Spannweite eine Auflösung der Gewölbezwickel in kleine, die Bettung tragende Bogenstellungen und Hohlräume, wie sie im neuzeitlichen Brückenbau üblich ist. Sogenannte Erd- und Sparbogen und bei ausgedehnten Böschungskegeln mehrfache Bogenstellungen, aus anderen Rücksichten angeordnet, dienen demselben Zwecke.

Auch für die bei solchen Anordnungen und tunlichster Hochlegung des abwässernden Gewölberückens verbleibenden geringen Überschüttungen empfiehlt sich die Bedachtnahme auf eine auch bei Frost offen bleibende Abwässerung, daher die Anordnung seitlicher Entwässerungsöffnungen von größerer lichter Höhe auf der Süd- und Westseite an Stelle enger leicht zufrierender Rohre. Zeigen sich bei höheren Überschüttungen von Brücken-Gewölben oder an Stirnflügeln die Folgen mangelhafter Entwässerung, so wird vielfach in der Weise Abhilfe zu schaffen gesucht, daß die Schüttung über dem Kunstbaue, dem Gewölberücken und zwischen den Stirnflügeln auf etwa 1,5 bis 2,0 m Tiefe beseitigt und auf die verbleibende dach-

förmig abgegliche Schüttung eine Betonschicht, etwa mit Asphaltflüßabdeckung zur Bildung einer abwässernden Fläche aufgebracht wird. Es ist hierbei vorauszusetzen, daß die diese Abdeckung aufnehmende Schüttung sich bereits völlig gefestigt hat und selbst von Wasseransammlungen wenigstens soweit frei ist, daß ihre Austrocknung in kurzer Zeit erwartet werden darf, daß ferner vom Bahndammanschlusse her kein Wasser in die Schüttung unter der Abschlufdecke dringen kann. Anders Falles wäre dies durch einen Abschluß mit einer senkrechten Betonmauer zu verhindern. Ungeeignet wäre es, wollte man das auf der Abwässerungsfläche sich sammelnde Wasser durch ein Gefälle gegen den anschließenden Erdkörper abführen, damit es in diesem nach Möglichkeit versinke. Die Wasserableitung muß im Bereiche der Brücke selbst nach der Seite erfolgen.

Liegt das Bauwerk in steilerer Bahnneigung, so ist in allen Fällen sorgfältig darauf zu achten, daß das auf dem Bahngefälle zufließende Sammelwasser durch eine in der Schwellenbettung und im Erdkörper bis zu 1,5 m Tiefe unter der Bahnkrone auf der Bergseite des Bauwerkes auszuführende und wirksam zu erhaltende kräftige Sickerdohle vor der Brücke seitlich abgeleitet wird. In sandiger Bettung dienen hierzu auch Quermulden in der Bettungsoberfläche.

Rauchabzüge in Lokomotivschuppen.

Von F. Zimmermann, Oberingenieur in Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel XXII.

In den Lokomotivschuppen hat man zunächst für jeden Lokomotivstand einen meist runden eisernen Rauchtrichter (Abb. 1 u. 2, Taf. XXII) verwendet, der am Dache mit eisernen Stangen aufgehängt war und aus dem der Rauch durch ein Abzugsrohr mehr oder weniger hoch über dem Dache abgeführt wurde. Bei windigem Wetter und niedrigen Abzugsrohren wurde oft der Rauch der unter den Trichtern stehenden Lokomotiven in den Schuppen hineingetrieben. Im Winter wurde die warme Luft des Lokomotivschuppens durch die weiten Abzugsrohre ins Freie abgeführt, sodaß die Erwärmung des Schuppens schwierig war. An den Abzugsrohren angebrachte Abschlußklappen wurden nicht benutzt, sie verrosteten und versagten, wenn sie benutzt werden sollten. Um bessern Luftzug in den Rauchabzügen zu erzielen, wurden die Trichter später viereckig gestaltet, mit zwei festen Seitenwänden, die unter den Lokomotivschornsteinrand herabreichten und mit beweglicher Vorder- und Hinterwand. Beim Einfahren des Lokomotivschornsteines in den Trichter schwingt die vom Schornsteine vorgedrückte, aus Schräglplättchen gebildete Querwand über den Schornstein weg zurück und schließt den Trichter wieder. Der Lokomotivschornstein steckt auf diese Weise ganz im Trichter, der Rauch kann weniger leicht aus dem Trichter in den Lokomotivschuppen dringen.

In Amerika*) sind bei der Pennsylvania-, der Nord-Pacific- der Pittsburg-Erie-See- und anderen Bahnen hölzerne Rauchtrichter mit Abzugsrohr, sowie viereckige hölzerne Abzugtrichter,

die sich bis zur Ausmündung verjüngen, in Gebrauch (Abb. 3 und 4, Taf. XXII). Zwei hölzerne Trichter sind bei der Pittsburg-Erie-See-Bahn aneinandergereiht, sodaß der Lokomotivstand hinsichtlich des Rauchabzuges für lange und kurze Lokomotiven eingerichtet ist.

In England sind diese hölzernen Abzugtrichter besonders bei viereckigen langen Lokomotivschuppen derart angewandt, daß sich ein ganzer Längskanal bildet, auf den die sich nach oben verjüngenden Abzugrohre aufgesetzt sind.

Namentlich bei Sägedächern läßt sich diese Einrichtung mit Vorteil einbauen, wie in badischen Lokomotivschuppen in Mühlacker und im Lokomotivschuppen in Appenweier.

Früher waren auch schon Abzugtrichter mit Ausziehröhre in Gebrauch, die auf den Lokomotivschornstein herabgelassen werden konnten und eine Abschlußklappe besaßen. Diese Ausziehröhre bewährten sich aber nicht; Ruß und Teer gerieten zwischen die ineinander gesteckten Rohre, wodurch die Verschiebbarkeit litt.

Der Amerikaner Dickinson in Chicago nahm auch ein Patent auf die Einrichtung, bei der die Klappe im Abzugrohre beim Herablassen des Ausziehrichters geöffnet wird. Auf eine ähnliche Einrichtung haben auch Günther und Schwahl in Mannheim ein Patent genommen. Bei der Einrichtung dieses Werkes kann die Lokomotive unter dem herabgelassenen Trichter wegfahren, ohne daß eine Beschädigung eines Teiles des Rauchabzuges eintritt. Der Trichter ist am ausziehbaren Führungsrohre pendelnd aufgehängt. Da das Trichterrohr ganz

*) Railroad Gazette, Okt. 25, 1907, Nr. 17, S. 500.

auf den Lokomotivschornstein aufgesetzt wird, kann keine kalte Luft mehr durch das Abzugrohr entweichen. Die Luft wird durch die Rauchgase stark erwärmt; es entsteht ein starker Auftrieb, der Rauch und die Gase ziehen erst in größerer Höhe über der Mündung des Abzugrohres ab. O. Fabel in München hat den Trichter in senkrechter Richtung zwei- oder vierteilig gemacht und läßt die einzelnen Trichterteile den Lokomotivschornstein von der Seite her umschließen. Damit wird das Ausziehen der Rohre vermieden. Um den Rauch in größerer Höhe abzuführen, vereinigt Fabel die Abzugrohre von mehreren Trichtern und führt den Sammelkanal in einen hohen Schornstein.

Gleichzeitig mit dem Herablassen der Trichterflügel wird die Klappe im Abzugrohre geöffnet, also kann keine kalte Luft in die Kanäle und den Schornstein gelangen; der Auftrieb im Schornsteine bleibt dadurch erhalten. Fährt eine Lokomotive ab, ohne daß die Trichterflügel hochgezogen worden sind, so hängt sich der eine Flügel aus, ohne daß an der Einrichtung ein Schaden entsteht.

Die Klagen der Anwohner von Lokomotivschuppen über den dicht über dem Dache austretenden Qualm, ferner die Klagen der Lokomotivmannschaften und der Lokomotivschuppenarbeiter, die sich den ganzen Tag in dem Rauche aufhalten müssen, führten dazu, für bessere Rauchabführung zu sorgen.

Die Bedingungen, die an einen guten Rauchabzugstrichter gestellt werden müssen, sind folgende:

- a) Die Einrichtung muß einfach, haltbar und nicht zu teuer sein.
- b) Ist die Einrichtung unbenutzt, so muß das Abzugrohr geschlossen sein.
- c) Bei der Benutzung des Abzugtrichters darf möglichst wenig falsche Luft zwischen Trichter und Lokomotivschornstein eintreten.
- d) Beim Gegenfahren des Lokomotivschornsteines gegen den herabgelassenen Abzugstrichter darf weder dieser noch der Schornstein beschädigt werden.
- e) Die Einrichtung muß zu verschiedenen Höhen und Weiten der Lokomotivschornsteine passen.

Die Abzugkanäle und Schornsteine bleiben bei den verschiedenen, diesen Bedingungen entsprechenden Anordnungen gleich, scheiden daher aus den weiteren Betrachtungen aus. Je nach der Höhe und Weite des Lokomotivschornsteines muß Fabel Trichter von bestimmter Größe und Form anwenden, der Abschluß des Abzugrohres wird mittels einer Klappe bewirkt, die mit den Trichterflügeln durch einen Draht verbunden ist. Vereinfachungen sind aber möglich. Wird beispielsweise ein hochziehbarer Trichter verwendet, der in einem Schenkel eines drehbaren Bogenstückes von 90° läuft, so wird beim Hochziehen des Trichters das Abzugrohr von selbst abgeschlossen, also die Klappe im Abzugrohre vermieden (Abb. 5, Taf. XXII). Der Trichter kann je nach Höhenlage des Lokomotivschornsteines beliebig tief herabgelassen werden und paßt sich dadurch auch der Weite des Lokomotivschornsteines an. Dadurch, daß der Trichter pendelnd aufgehängt ist, werden Beschädigungen beim Ausfahren der Lokomotive aus dem nicht hochgezogenen

Trichter verhütet. Diese Einrichtung hat also den Vorzug der Einfachheit, leidet aber unter der Schwierigkeit, das verschiebbare Trichterrohr gut gangbar zu halten.

Zur Beseitigung dieser Schwierigkeit kann ein viereckiges Trichterrohr so hochgezogen werden, daß es sich in der oberen Stellung wagerecht legt und dadurch den Abschluß erzielt (Abb. 6, Taf. XXII).

Zerlegt man mit Fabel den Trichter senkrecht in zwei Hälften als Flügel, so kann auch durch besondere Ausbildung des untern Endes des Abzugrohres oder der Flügel der Abschluß des Abzugrohres ohne Klappe bewirkt werden. Beispielsweise kann das untere Ende doppeltrichterartig mit rechteckigem Querschnitte ausgebildet werden (Abb. 7, Taf. XXII), die Flügel erhalten nach dem Innern des Doppeltrichters zu Klappen, die den Querschnitt des Abzugrohres beim Hochziehen der Flügel abschließen; oder nur ein Flügel erhält nach innen eine Klappe (Abb. 8, Taf. XXII), die die Mündung des Abzugrohres beim Hochgehen des Flügels abschließt. Der Flügel muß auch nachgeben können, wenn der Lokomotivschornstein beim Anfahren von außen dagegenstößt, deshalb muß die Klappe am Ende des Abzugrohres nach außen ausschlagen können. Beim Ausfahren hängt sich der Flügel aus.

Die Flügel können auch statt am Ende, etwa in der Mitte drehbar aufgehängt sein (Abb. 9, Taf. XXII); in wagerecht gehobener Stellung schließen sie selbst ab. Man kann auch nur eine Drehachse für beide Flügel in der Mitte des Abzugrohres anbringen (Abb. 10, Taf. XXII).

Erweitert man den untern Teil des Rauchabzugrohres, so läßt sich auch bei ungeteiltem Trichter ohne besondere Klappe ein selbsttätiger Abschluß des Abzugrohres durch Hochziehen des Trichters dadurch erreichen, daß das Trichterrohr beispielsweise oben abgeschlossen wird und seitlich Öffnungen erhält, sodaß beim Hochziehen des Trichterrohres auch das Abzugrohr abgeschlossen wird (Abb. 11, Taf. XXII), oder daß beim Hochziehen die seitlichen Öffnungen abgeschlossen werden (Abb. 12, Taf. XXII). Im Endstücke des Abzugrohres oder Trichterrohres kann ein kegelförmiges Stück oder eine Platte eingesetzt werden, gegen die das Abzugrohr oder Trichterrohr beim Hochziehen anschlägt, wodurch der Abschluß erreicht wird (Abb. 13 und 14, Taf. XXII).

Man könnte auch eine Einrichtung treffen, bei der der Abschluß des Rauchabzugrohres durch das Gegenfahren des Lokomotivschornsteines gegen den Abzugstrichter selbsttätig bewirkt wird, sodaß man nur das Öffnen des Abzugrohres durch Ziehen von Hand besorgen müßte. Diese Anordnung läßt sich durch die Anwendung eines Kipprohres treffen, wobei das Trichterrohr wagerecht aufgehängt wird. Der schwerere Teil des Rohres liegt auf der Seite des Abzugrohres.

Das Kipprohr ist am Abzugrohre mit einem Bügel so aufgehängt, daß durch eine leichte drehende oder verschiebende Bewegung die Verbindung gelöst wird und das Kipprohr herabfällt, wodurch der Abschluß des Abzugrohres, wie oben dargestellt, erreicht wird (Abb. 15 und 16, Taf. XXII).

Wenn nun auch einzelne Anordnungen der Rauchabzugstrichter einfacher sein mögen als die Anordnung von Fabel,

so können doch die Trichterabschlüsse kaum billiger hergestellt werden. Die Anordnung von Fabel hat sich deshalb überall Eingang verschafft und wird auch gegenüber Patenten, die auf andere Anordnungen auch weiterhin genommen werden

sollten, den Vorzug verdienen, da sie aus einfachen Teilen zusammengesetzt ist, die sich bei Beschädigungen leicht ersetzen lassen; die verwendeten Stoffe halten bei der Anordnung von Fabel auch den schädlichen Rauchgasen stand.

Zur Verkehrspflege der Großstädte.

Von Dr.-Ing. Blum, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

(Schluß von Seite 128.)

F. Stadtbahnen und Stadtverwaltungen.

F. I. Bisherige geringe Pflege des Stadtschnellverkehrs durch die Städte.

Wie aus dem vorigen Abschnitte hervorgeht, sind die Stadtbahnen, die sich aus den Fernbahnen entwickelt haben, im Besitze und Betriebe der Ferneisenbahnen, also des Staates oder von Erwerbsgesellschaften. Die selbständigen Stadtbahnen gehören bisher zum größern Teile Aktiengesellschaften, oder werden wenigstens von solchen betrieben. Erst in neuerer Zeit sind einzelne Städte: Boston, Neuyork, Paris, Hamburg, dazu übergegangen, dem großstädtischen Verkehrsbedürfnisse durch den Bau eigener Stadtbahnen Rechnung zu tragen.

Diese Entwicklung erscheint merkwürdig, denn man sollte wohl annehmen, daß die Städte für ihre so wichtigen Verkehrsaufgaben ebenso Sorge tragen, wie für Straßen und Brücken, Be- und Entwässerung.

Es ist aber aus mehreren Gründen erklärlich, daß die Städte den Bau von Stadtbahnen anderen überlassen haben und sich erst in neuerer Zeit dieser Aufgabe zuwenden.

Zunächst stellte das rasche Wachstum der Großstädte an die Stadt-Verwaltungen sehr hohe Anforderungen auf anderen Gebieten.

Dem Wachstume der Bevölkerung mußten der Ausbau und die Vergrößerung der städtischen Einrichtungen und Anlagen entsprechen. Die Städte haben sich in erster Linie darum bemüht, diejenigen Einrichtungen auf eine der steigenden Bevölkerung entsprechende Höhe zu bringen, für die die Städte schon in älterer Zeit die Sorge übernommen hatten. Das waren vor allem Straßen und Schulen, dann Gas- und Wasserwerke und die Entwässerung. Die rasche Vermehrung dieser Anlagen erforderte nicht nur sehr hohe Geldsummen, sondern auch so hohe Arbeitsleistungen der städtischen Verwaltungen und Vertretungen, daß in manchen Städten selbst diese Anlagen nicht so ausgestaltet werden konnten, wie es den Bedürfnissen der großen Bevölkerung entspricht; so haben die meisten amerikanischen Großstädte nur eine mangelhafte Trinkwasserversorgung und eine noch weniger befriedigende Entwässerung. Arbeits- und Geld-Kraft der Städte waren so angestrengt, daß nicht auch noch für Schnellverkehrs-Einrichtungen gesorgt werden konnte, die ein ganz neues, bisher unbekanntes Bedürfnis befriedigen sollten und noch nirgends eine Stadtverwaltung beschäftigt hatten. Keine Großstadt hat demnach in der Zeit, in der die ersten Vorortbahnen entstanden, daran gedacht, daß dieses wichtige Mittel der Weiterentwicklung zum Bereiche der eigenen Verwaltung gehöre. Es lag auch gar nicht im Wesen der Zeit, solche Aufgaben auf die Allgemeinheit zu übernehmen; das Gefühl der Ge-

meinsamkeit war noch weniger entwickelt, man überließ alles, was nach Erwerb aussah, gern Einzelunternehmern, die damit auch die Gefahr des Fehlschlages trugen. So sind auch Gasanstalten, Wasserwerke, höhere Schulen, Straßenbahnen vielfach durch den Unternehmungsgeist Einzelner entstanden, und werden diesem auch jetzt noch vielfach überlassen, wenn sich hier auch ein Umschwung der Meinungen vollzieht.

Die Sorge für den Stadtschnellverkehr überließ man getrost den Fernbahnen, die durch die Zunahme des engeren Nachbarschaftsverkehres von selbst in den Vorortverkehr hineingedrängt waren, und nach den einleitenden Schritten selbst da nicht mehr zurück konnten, wo die schädlichen Folgen der Verquickung von Fern- und Stadt-Verkehr frühzeitig erkannt wurden. Dadurch sind die Städte verwöhnt worden, und es bildete sich immer mehr die Anschauung heraus, daß die Pflege des Stadtverkehrs von den Fernbahnen verlangt werden müsse. Besonders scharf ist das in den Städten hervorgetreten, deren Fernbahnen dem Staate gehören, weil sich einerseits der Staat dem Drucke der öffentlichen Meinung nicht so entziehen kann, wie eine Gesellschaft, und weil es andererseits bei den großen Staatsbahnnetzen und dem Mangel einer getrennten Buchführung nicht so offenkundig wurde, daß der Stadtverkehr keinen Gewinn bringt, wenn er von Fernbahnen gepflegt wird.

Aber selbst in den Städten, in denen die Fernbahnen den Stadtverkehr wenig pflegten, wie in Neuyork, sind die Stadtverwaltungen nicht mit dem Baue städtischer Schnellverkehrsmittel vorgegangen. Denn als wichtiger Hinderungsgrund kommt hinzu, daß die Städte Bedenken tragen mußten, die wirtschaftlichen Gefahren so gewaltiger neuer Anlagen mit ihrem schwierigen und gefährlichen Betriebe zu übernehmen. Ein Stadtbahnnetz erfordert so hohe Bau- und Betriebs-Kosten, daß sie die anderen großen Ausgaben der Städte übertreffen. Die städtischen Körperschaften haben sich aber an so große unbekanntes schwierige und gefährliche Aufgaben nicht herangewagt. Es ist auch fraglich, ob sich im Beginne des Stadtbahnzeitalters Kreise der Geldwirtschaft gefunden hätten, die einer Stadtverwaltung die Mittel zum Baue und Betriebe der noch so unbekanntes Stadtbahnen unter günstigen Bedingungen gewährt hätten. Dem einzelnen erprobten, schnell zugreifenden Unternehmer konnten diese Mittel eher gewährt werden, als der vielköpfigen, langsamer arbeitenden Stadtverwaltung. Aber selbst wenn die Städte den Bau von Stadtbahnen auf eigene Wirtschaft hätten unternehmen können, so mußten sie doch gegen die eigene Betriebsführung auch deshalb Bedenken tragen, weil sie in ihrem Beamtenstande nicht über die geeigneten Kräfte verfügten. Auch hätte man die Be-

triebsleiter mit Vollmachten ausrüsten müssen, die in einer Stadtverwaltung unbekannt waren, Bedenken, die nun immer mehr schwinden.

Ferner hatten die Stadtverwaltungen fast überall mit gewissen Widerständen in ihren eigenen Reihen zu kämpfen. Zunächst waren es Bedenken technischer Art gegen die Stadtbahnen, vor deren schädlichen Folgen für andere Anlagen man sich fürchtete, so vor den Erschütterungen der Häuser, vor Bodensenkungen und dergleichen. Vor allem erheben sich oft nicht mit Unrecht Bedenken gegen nachteilige Wirkungen auf die Kanäle, besonders in sehr flach liegenden Städten.

Ein anderer Widerstand ist erst verstohlen, jetzt aber immer merkbarer hervorgetreten, vereinzelt auch offen zugegeben worden, nämlich der der Hausbesitzer, die von dem Baue von Stadtbahnen einen Rückgang ihrer Mieterträge fürchten. Diese Furcht ist begründet, denn mit der Schaffung leistungsfähiger Schnellverkehrsmittel wird die zum Häuserbaue geeignete Bodenfläche vergrößert und damit das Bodenverrecht in der Innenstadt unwirksamer gemacht.

Aber nicht nur Hausbesitzer sehen mit Bangen den Fortzug der Bevölkerung in die Vororte, sondern auch die Städte selbst, weil damit eine Einbuße an Steuern verbunden ist. Die geschichtliche Entwicklung hat es mit sich gebracht, daß unsere Großstädte zwar volkswirtschaftlich einheitliche Gebilde sind, nicht aber in ihrer Verwaltung. Sie bestehen vielmehr aus einer ganzen Anzahl selbständiger Gemeinden, von denen die wichtigste die alte Stadt ist, die manchmal nur noch die »City« bildet. Erst an wenigen Stellen sind die Eingemeindungen soweit durchgeführt, daß die großen wirtschaftlichen auch zu Verwaltungs-Einheiten geworden sind, beispielsweise in Groß-Neuyork, das früher außer einer Anzahl kleinerer Gemeinden aus den beiden Großstädten Neuyork und Brooklyn bestand, seit 1897 aber zu einem Stadtgebiete geeint ist. Groß-Neuyork hat mit seinem Hafen einen Flächeninhalt von rund 800 Quadratkilometern, seine größte Breite ist rund 30, die Länge rund 60 km, eine Entfernung wie Potsdam-Berlin-Erkner, die Stadt hat jetzt etwa 3 800 000 Einwohner. Nur die im Staate Neu-Jersey gelegenen Vorstädte mit etwa 700 000 Einwohnern gehören nicht zur Verwaltung der Stadtgemeinde, weil die Lage in einem andern Staate die Vereinigung bisher verhindert hat. Ein so großes einheitliches Stadtwesen kann auch großzügige Verkehrs- und Steuerpflege treiben, ohne dabei von engen räumlichen Grenzen gehindert zu werden. Bei anderen Großstädten hinkt aber die Schaffung rechtlicher Formen hinter der wirtschaftlichen Entwicklung oft jahrzehntelang nach, ohne daß man daraus einen Vorwurf ableiten könnte, denn mit umfassenden Eingemeindungen und der Bildung einheitlicher Großgemeinden sind große Schwierigkeiten der verschiedensten Art verbunden.

Es ist also damit zu rechnen, daß sich viele Großstädte noch auf lange Zeit aus einer größeren Zahl selbständiger Gemeinden zusammensetzen, dann bleibt aber für die Innengemeinde die Furcht vor einer Abwanderung der Steuerzahler. Grade die stärkeren Teile der Bevölkerung wandern zuerst ab. Dies trifft sogar für die Arbeiterbevölkerung zu, von der der strebsamere, unternehmungslustigere, einsichtigere Teil

zuerst die Vorzüge der gesünderen Wohnweise in den Vororten erkennt. Der Innenstadt kann so schließlich nur noch minderwertiges übrig bleiben. Für manche Großstadt beginnt es bereits eine Lebensfrage zu werden, innerhalb der Weichbildgrenze Stadtteile vorzusehen, in denen die Reichen schöne und gesunde Wohnungen finden können, damit nicht grade die besten Steuerzahler in die vornehmen Landhausviertel abwandern. Diese steuerwirtschaftlichen Bedenken und die Macht der Hausbesitzer haben in Paris dazu geführt, daß das von der Stadt gebaute Stadtbahnnetz an keiner Stelle über die Weichbildgrenze, »petite ceinture« hinausgeht; die schönen Vororte und die herrlichen Wälder der Umgebuug sind nur mit anderen Verkehrsmitteln, nicht aber durch Stadtbahnlinien zu erreichen.

Solange nicht durch Änderung der Steuerwirtschaft diese Furcht vor der Abwanderung der Steuerzahler verschwunden ist, darf man den Stadtgemeinden keine allzu großen Vorwürfe machen, wenn sie dem Baue von weit hinausführenden Vorortbahnen nicht freundlich gegenüber stehen.

Die Zurückhaltung der Städte in der Verkehrspflege hat vielfach auch die Macht der vorhandenen Verkehrsgesellschaften in einem Maße steigen lassen, daß die gesunde Fortentwicklung des Verkehrswesens bedroht wird.

F. II. Städtische Schnellverkehrs-Unternehmungen.

So groß die vorstehend geschilderten Widerstände gegen den städtischen Bau von Schnellverkehrsbahnen sind, so sind sie doch vereinzelt bereits überwunden, und die erzielten Erfolge lassen erhoffen, daß andere Städte in nicht zu ferner Zeit nachfolgen werden. Bisher hat noch keine Stadt neben dem Baue auch den Betrieb von Stadtbahnen vollkommen selbstständig übernommen. Die Stadtgemeinden überlassen vielmehr bekanntlich selbst den Straßenbahnbetrieb häufig noch Unternehmern, obwohl dieser bei den langen vorliegenden Erfahrungen keine besonderen Schwierigkeiten mehr bietet, und doch eigentlich schon deswegen von den Städten selbst übernommen werden sollte, weil Bau, Unterhaltung, Reinigung und Beleuchtung der Straßen eng mit den Straßenbahnen zusammenhängen.

Aber, vom Betriebe ganz abgesehen, haben die Stadtvertretungen den Bau von Stadtbahnen vielfach nicht selbst übernommen, sondern sich nur bis zu gewissem Grade daran beteiligt.

Die verschiedenen Arten der Beteiligung an der Herstellung lassen sich in folgende Gruppen zusammenfassen:

Die Stadt legt die Linienführung aller Stadtbahnen fest, die in einem bestimmten Zeitraume geschaffen werden sollen, und bestimmt die Reihenfolge der Ausführung, befindet über die Anlage anderer Verkehrseinrichtungen, stellt besonders die Bebauungspläne fest, schlichtet Streitigkeiten zwischen verschiedenen Verkehrsgesellschaften und übernimmt die Sorge für die behördliche Genehmigung der geplanten Anlagen. Diese Tätigkeit ist allerdings nur verwaltungstechnischer Art und für die Stadt nur mit geringen Ausgaben verbunden, aber sie bedeutet doch eine wesentliche Förderung des Ver-

kehrswesens, denn sie ermöglicht wirkliche Großzügigkeit in der Verkehrspflege, verhindert am ehesten Fehler der Anlage und hat die Macht, kleinliche Widerstände zu überwinden. Diese Aufgaben erfüllen die »Rapid Transit Commissions« von Boston und Neuyork, besondere Ausschüsse, die zwar dem Bürgermeister unterstellt sind, aber mit den übergeordneten Behörden und allen Beteiligten, besonders den Verkehrsanstalten unmittelbar verhandeln, auch die Bauanlage und den Betrieb der Stadtbahnen überwachen.

Weiter geht die Beteiligung der Stadtgemeinde, wenn sie gewisse Leistungen bezüglich der Aufbringung der Mittel übernimmt, die nötig sind, um den Bau von Stadtbahnen vorzubereiten. Hierher gehören von größeren Anlagen Straßendurchbrüche, Straßenerweiterungen, Brücken-Neubauten und dergleichen, von kleineren Einzelanlagen die für den Stadtbahn-Bau nötigen Veränderungen an den Straßeneleitungen, besonders an den Kanälen.

Einen weiteren wichtigen Schritt zur Anlage von Stadtbahnen hat zuerst Boston getan, indem die Gemeinde die Geldbeschaffung übernahm. Später sind Neuyork, Paris und Hamburg gefolgt.

Die Art und Weise, wie die Geldbeschaffung erfolgte, ist verschieden: im Allgemeinen zeigt sich aber folgende Übereinstimmung:

Die Stadt übernimmt nach der vorstehenden Schilderung alle Arbeiten, die aus der Verkehrspflege und der Verwaltung erwachsen, meist auch die oben erwähnten vorbereitenden Arbeiten. Sodann schließt sie mit einer Gesellschaft einen Vertrag, die den Bau ausführt und den Betrieb während eines gewissen Zeitraumes führt. Die Stadt nimmt Anleihen auf und stellt hieraus der Gesellschaft die zur Bauausführung erforderlichen Mittel zur Verfügung, überwacht als Bauherr die Güte der Bauausführung und wird Eigentümerin der Anlage. Die Gesellschaft hat die Teile, die rascher Abnutzung im Betriebe unterworfen sind, und daher hohe Abschreibungen erfordern, also die Betriebsanlagen, Gebrauchsgegenstände, Signaleinrichtungen, elektrische Anlagen und die Fahrzeuge auf eigene Kosten zu beschaffen. Die Gesellschaft hat der Stadtgemeinde die Baukosten zu verzinsen, die Bauanlage zu unterhalten und von der Einnahme eine Abgabe an die Stadt zu entrichten. Die Stadt behält sich gewisse Rechte vor, besonders die Fahrpreise und Zugzahl mitzubestimmen, über Änderungen und Erweiterungen zu befinden, die leitenden Beamten zu bestätigen und dergleichen.

Durch derartige Verträge kann sich also die Gemeinde alles das sichern, was vom Standpunkte der Geldwirtschaft, Verwaltung und Verkehrspflege nötig ist, sie hat aber mit der Betriebsführung nicht unmittelbar zu tun, sondern überläßt dieses eigenartige, schwierige und nicht ungefährliche Gebiet der Verantwortung der betrieblühenden, entschlußfähigen und wirtschaftlich unabhängigen Gesellschaft. Die Gesellschaft kann ähnliche Unternehmungen auch in andern Großstädten betreiben und so die wirtschaftlichen Gefahren mindern, andererseits ein ganz besonders hohes Maß von Kenntnissen und Erfahrungen vereinigen.

Es muß noch hervorgehoben werden, daß die Städte unter Umständen auch Stadtbahnen anlegen müssen, von denen sich keine Verzinsung erwarten läßt, da die Fahrpreise so niedrig gehalten werden müssen, daß die Anlage- und Betriebskosten nicht gedeckt werden. Aber eine Gemeinde kann hier auch ebenso mit Zuschüssen rechnen, wie die Staatsbahnverwaltung dies bei Nebenbahnen in armen, dünnbevölkerten Gegenden tut; die mittelbare Verzinsung einer Stadtbahn durch Hebung der Gesundheit und des Wohlstandes der Bevölkerung wird immer eine sehr hohe sein; die Steuerkraft steigt, die Ausgaben an Armenlasten und für Krankenhäuser sinken; auch für Wege und Brücken wird keine Verzinsung mehr gefordert.

Wo die Bildung von Groß-Gemeinden wegen der damit verbundenen großen Schwierigkeiten nicht möglich ist, kann durch den Zusammenschluß der Einzel-Gemeinden zu einem Zweckverbände auch schon viel erreicht werden. Wenn ein solcher ohne engherzige Betonung der Sondervorteile jeder Einzel-Gemeinde arbeiten kann, wird er im Allgemeinen dasselbe leisten, wie eine einheitliche Groß-Gemeinde. Jedenfalls ist die freiwillige Unterordnung unter einen selbstgeschaffenen Zweckverband nicht so drückend, wie unter das Vorrecht einer Verkehrsgesellschaft. Die Aufbringung von Baumitteln durch einen Zweckverband dürfte keine Schwierigkeiten bereiten, da seine rechtliche Stellung klar ist und die Gemeinden die etwa gewünschten Sicherstellungen übernehmen.

Auf die etwa nötig werdende Änderung der Gemeinde-Steuerwirtschaft kann hier ebensowenig eingegangen werden wie auf die Fahrpreis-Festsetzung der Stadtbahnen.

Schlussbetrachtung.

Halten wir uns noch einmal vor Augen, daß die Gefahren der Großstädte für die körperliche und sittliche Gesundheit ihrer Bevölkerung darin bestehen, daß diese sich vom »Landleben« abwendet, daß sie nicht genügend Möglichkeit der Erholung in Wald und Feld besitzt, daß sie vor allem aber an dem schrecklichsten Wohnungselende zu Grunde geht, und daß all' dies durch eine großzügige Verkehrspflege, durch den Bau von Stadtbahnen, die das Gebiet der Großstadt weithin ausdehnen, ganz erheblich verbessert werden kann, so sehen wir, welche hervorragende gesellschafterhaltende Bedeutung dem Stadtschnellverkehre beizumessen ist.

Man darf behaupten, daß die Pflege des Stadtschnellverkehres das wichtigste Mittel für die Wohlfahrt der großstädtischen Bevölkerung ist. Es ist aber bereits an den geeigneten Stellen mehrfach darauf hingewiesen worden, daß Großstadt-Verkehrspflege nicht nur für sich allein betrieben werden darf. Zu der Forderung »einheitliche große Verkehrspflege« kommen die anderen hinzu: einheitliche Verwaltung des ganzen Groß-Stadtgebietes, wenigstens in der Form von Zweckverbänden, einheitliche Bebauungspläne und einheitliche Baupolizei. Hierzu gehört nicht nur die Festlegung der großen Straßenzüge und die Einteilung des Stadtgebietes in die verschiedenen Bauklassen, die Anlage von Häfen und

Güterbahnhöfen, die Aussonderung der Gewerbeviertel, sondern auch die Erhaltung der Erholungstätten, besonders der Wälder, die durch die Städte erworben, nötigenfalls enteignet werden müssen mit der Verpflichtung, daß sie nie »der Bebauung erschlossen« werden dürfen, sondern für alle Zeiten als Volks-Erholungstätten zu erhalten sind.

Die Aufgaben sind groß, und bei ihrer Lösung ist viel-

fach nicht auf eine Verzinsung der hohen anzulegenden Kosten zu rechnen, aber die Ausgaben sind zu betrachten wie die Aufwendungen für Strafen, Schulen, Krankenhäuser. Es sind Aufgaben, zu deren Lösung sich Volkswirtschaftler, Techniker, Juristen, Volksfreunde vereinigen müssen; es ist ein Werk des Schweißes der Edlen wert, denn es gilt für nahezu ein Viertel des Volkes die körperliche und sittliche Wiedergeburt.

Versuche mit selbsttätiger, durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen.

Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908.

Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von Ingenieur E. Streer, Inspektor der ungarischen Staatsbahnen.

(Schluß von Seite 131.)

Zweite Versuchsgruppe mit neuen, verbesserten Steuerventilen und einer Hilfsluftleitung, September-Oktober 1908.

Die Bremsanordnung an den Wagen entsprach bei dieser Versuchsgruppe der Abb. 1, S. 155. Die Rohrleitungen waren an zwei Probewagen so angebracht, wie hier gezeichnet; an den übrigen Wagen waren sie in ihrer ursprünglichen Lage belassen. Die Hauptleitung E (Abb. 1, S. 155) hatte an den Wagenenden nur je eine Schlauchkuppelung, ihre Länge an dem Zuge von 153 Achsen betrug etwa 800 m. Außerdem war eine Hilfsluftleitung H vorgesehen, die an jedem Fahrzeuge durch ein Zweigrohr mit dem Auspuffe des Steuerventiles verbunden war, und an den Enden einfache Schlauchkuppelungen ohne Absperrhähne hatte. Diese Hilfsluftleitung kommt nur beim Befahren von starken Gefällen zur Anwendung.

Die Bremszylinder, Hilfsluftbehälter und Gestänge waren dieselben, wie bei den vorhergehenden Versuchen, jedoch waren alle Fahrzeuge mit neuartigen Steuerventilen ausgerüstet, die bei jedem ersten Anziehen der Bremsen, auch bei schwachen Betriebsbremsungen, eine beschleunigte Wirkung aller Bremsen am Zuge hervorrufen, ohne daß Übertragungsventile an den Leitungswagen erforderlich sind.

Die Bauart dieser Steuerventile ist aus Abb. 2 bis 6, S. 155 ersichtlich. Bei der gezeichneten Lösestellung verbindet der Schieber 6 den Bremszylinder und die Kammer 3 mit der Außenluft. Sobald sich der Kolben 5 durch eine Druckminderung in der Leitung aus der gezeichneten Stellung nach rechts bewegt, wird die Kammer 3 durch den Schieber 6 von der Außenluft abgeschlossen und mit der Hauptleitung verbunden. Die Kammer wird also mit Leitungsluft gefüllt, und die dadurch an jedem Bremswagen verursachte schnelle Spannungsabnahme in der Leitung beschleunigt die Wirkung der nachfolgenden Steuerventile, so daß bei jedem ersten Anziehen der Bremsen an allen Fahrzeugen eines Zuges eine schnelle und gleichmäßige Bremsung eintritt. Bei Schnellbremsungen wird eine weitere Beschleunigung der Bremswirkung dadurch erzielt, daß der durch den Kolben 20 betätigte Schieber 21 den aus der Hauptleitung ins Freie führenden Auslaß o öffnet, durch den alsdann Leitungsluft ausströmt.

Der Hauptkolben 5, dessen Stange den Schieber 6 und das Abstufungsventil 7 in bekannter Weise bewegt, hat nur eine Bremsstellung für Bremsungen jeder Art. Der Schieber 6 enthält die in Abb. 3, S. 155 gekennzeichneten Aussparungen

b und p, sowie einen Kanal e, der von dem Abstufungsventile 7 beherrscht wird. In der Schieberbahn befinden sich die in Abb. 4, S. 155 dargestellten Bohrungen, wovon a beim Bremsen den Lufteinlaß durch das Ventil 14 nach dem Bremszylinder und a' beim Lösen das Ausströmen der Zylinderluft durch den Kanal g ins Freie vermittelt. Die Bohrung s führt nach der Kammer 3, während t mit der Hauptleitung in Verbindung steht, und r unmittelbar in die Außenluft mündet.

Wird Prefsluft in die Hauptleitung eingelassen, so strömt sie von E her durch die Nuten d und f nach dem bei C angeschlossenen Hilfsluftbehälter, sowie durch die Nute y nach D und durch q in den Hohlraum R, der als Luftbehälter zur Betätigung des Nebenkolbens 20 dient. Die Behälter C und R erhalten also die Spannung der Hauptleitung. Bei dieser Stellung der Kolben 5 und 20 sind die Bremsen gelöst, denn der Schieber 6 verbindet durch seine Aussparung b den Bremszylinderkanal a' mit dem Auspuffe g. Gleichzeitig schließt der Schieber 6 den Hauptleitungskanal t und öffnet die Kammer 3 nach der Außenluft, indem die Aussparung p die Bohrung s mit dem Auspuffer verbindet, wie Abb. 5, S. 155 zeigt. Der Auslaßkanal o wird durch den Schieber 21 abgeschlossen.

Bei einer Verminderung des Hauptleitungsdruckes bewegt sich der Hauptkolben 5 nach rechts, wobei der Schieber 6 zunächst den Auspuff r abschließt, also die Verbindung der Kammer 3 mit der Außenluft unterbricht. Alsdann öffnet die Schieberhöhlung p den Weg von dem Hauptleitungskanale t nach der Bohrung s, sodaß die Kammer 3 durch t und s schnell mit Prefsluft aus der Hauptleitung gefüllt wird. Dieser Auslaß einer bestimmt begrenzten Luftmenge aus der Leitung in die Kammer 3 an jedem Bremswagen bewirkt eine schnelle Fortpflanzung der Druckminderung in der Hauptleitung; jedes Steuerventil im Zuge wirkt daher beschleunigend auf die nachfolgenden Ventile. Bei der Weiterbewegung des Kolbens 5 gelangt die Bohrung e im Schieber 6 über den Kanal a, so daß Prefsluft aus dem Hilfsluftbehälter durch das Abstufungsventil 7 und durch e und a in den Raum über dem Einlaßventile 14 gelangt, dies Ventil öffnet und durch dieses, sowie durch w und x nach dem Bremszylinder überströmt. Sobald die Spannung im Bremszylinder eine gewisse Höhe erreicht hat, schließt diese mit der Feder 15 das Ventil 14. Der weitere Zufluß von Behälterluft nach dem Bremszylinder erfolgt dann nur noch durch die enge Bohrung w. Wenn der Druck im

Hülfsluftbehälter ein wenig unter den in der Hauptleitung verbliebenen Überdruck gefallen ist, bewegt dieser den Kolben 5 wieder soweit zurück, daß er das Abstufungsventil 7 schließt, während der Schieber 6 in seiner Stellung verharrt. Hierdurch wird das Überströmen von Prefsluft nach dem Bremszylinder abgeschlossen.

Durch weitere Druckminderungen in der Hauptleitung kann die Bremswirkung in bekannter Weise beliebig verstärkt werden. Die Kammer 3 wirkt jedoch nur beim ersten Anlegen der Bremsen mit, wenn es darauf ankommt, die Steuerkolben in die Bremsstellung zu treiben, das Bremsgestänge anzuziehen und den Raum hinter dem Bremskolben schnell mit Prefsluft zu füllen. Werden vor dem Lösen noch weitere Bremsungen ausgeführt, so kann die schon mit Leitungsdruck gefüllte Kammer 3 keine Leitungsluft mehr aufnehmen. Eine Wiederholung dieses Vorganges wäre nicht erwünscht, da sonst die Abstufungsfähigkeit der Bremse leiden würde.

Der Kolben 20 kommt bei mäßigen Druckminderungen in der Leitung nicht zur Wirkung, denn dabei gleicht sich der Druck auf beiden Seiten dieses Kolbens durch die Nute y so schnell aus, daß kein Überdruck in D auftritt. Wenn aber schnell eine starke Druckminderung in der Hauptleitung erfolgt, so treibt der in den Kammern D und R entstehende Überdruck den Kolben 20 nach links, so daß der Schieber 21 den Auspuff o frei gibt und dadurch schnell Leitungsluft aus h und E ins Freie ausläßt. Gleichzeitig verbindet die Schieberhöhhlung z die Kanäle m und n und entlüftet dadurch auch die Kammer R. Da die Druckabnahme hierin schneller eintritt, als in der Hauptleitung, bleibt der Auspuff o nur kurze Zeit geöffnet; denn sobald der Druck in der Kammer R unter den noch vorhandenen Leitungsdruck fällt, treibt dieser mit der Feder 22 den Kolben 20 nebst Schieber 21 in die gezeichnete Stellung zurück, und schließt damit die Auslaßkanäle o und n wieder ab.

Zum Lösen der Bremsen wird der Druck in der Hauptleitung E wieder erhöht, wodurch die Kolben und Schieber in die gezeichnete Stellung getrieben, und die Behälter C und R mit Prefsluft gefüllt werden, wie oben beschrieben. Die Ausparungen b und p des Schiebers 6 verbinden dabei die Kanäle a' mit g, und s mit r und öffnen damit Wege, auf denen die Prefsluft aus dem Bremszylinder und der Kammer 3 ins Freie entweicht. Der Auslaß der Zylinderluft erfolgt durch ein in den Auspuff des Steuerventiles geschraubtes Mundstück mit einer Bohrung von 2 mm Durchmesser.

Die früher vorgenommene Verengung des Ausströmkanales am Führerbremseventile war bei dieser Versuchsgruppe nicht mehr erforderlich, daher beseitigt. Ebenso waren die nicht mehr nötigen Entbremse- und Übertragungs-Ventile von allen Fahrzeugen abgenommen.

Die Wirkungsweise dieser neuen Steuerventile ist aus den Schaulinien aus dem 75. und 76. Wagen Abb. 7 und 8, S. 155 und 9 bis 14, S. 156 ersichtlich. Die Darstellungen Abb. 7 bis 11, S. 155 und 156 zeigen Schnellbremsungen bei den angewendeten verschiedenen Bremsverteilungen und bei vorher gelösten Bremsen. Abb. 12, S. 156 stellt eine Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungs-Bremsung dar, wobei

alle Bremsen eingeschaltet waren; Abb. 13, S. 156 zeigt eine Betriebsbremsung mit mehrfacher Abstufung und Abb. 14, S. 156 eine Vollbremsung bei Bremsverteilung B₂ (Abb. 4, S. 134).

A. Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Prefsburg-Galánta, September 1908.

Diese Versuche wurden mit unbeladenen Zügen auf gerader und wagerechter Bahn mit möglichst ungleichmäßiger Verteilung der Bremsen ausgeführt. Die Hülfsleitung II, Abb. 1, wurde zwischen den Fahrzeugen des Versuchszuges nicht gekuppelt. Beim Lösen der Bremsen strömte die Prefsluft aus den Bremszylindern durch die zugehörigen Steuerventile in die Rohre H, konnte jedoch aus den offenen Rohrenden unmittelbar ins Freie entweichen. Die gewöhnliche Wirkung der selbsttätigen Bremse blieb daher bei den Flachbahn-Versuchen unverändert.

Die Triebräder der Lokomotive wurden stets mit gebremst. Die Versuche erstreckten sich auf alle Arten von Bremsungen, die bei vielfach verschiedenen Bremsverhältnissen, teils bei gestrecktem, teils bei aufgelaufenem Zuge ausgeführt wurden. Hauptgewicht wurde auf die anstandlose Ausführung von starken und vollen Betriebsbremsungen gelegt. Die Zugpläne und Bremsverteilungen sind in den Zusammenstellungen XIV und XV, S. 133 und 134 enthalten.

1. Nach vorheriger Erprobung der neuen Steuerventile am stehenden Zuge wurden dieselben Versuche an fahrenden Zügen ausgeführt, wie bei der vorhergehenden Versuchsgruppe auf dieser Strecke. Der zuerst erprobte unbeladene Zug von 153 Wagenachsen entsprach der Zugbildung Z₁ (Zusammenstellung XIV, S. 133) wobei die Bremsverteilungen B₁ bis B₅ (Zusammenstellung XV, S. 134) zur Anwendung kamen. Alle Arten von Bremsungen verliefen anstandslos. Die neuen Steuerventile arbeiteten sehr regelmäßig und erwiesen sich ohne Anwendung von Übertragungsventilen an den Leitungswagen als zweckentsprechend. In Abb. 15, S. 157 sind die bei Schnellbremsungen ermittelten Bremswege dargestellt. Diese Wege sind im allgemeinen länger, als bei den früheren Versuchen mit den Schnellbrems-Steuerventilen älterer Bauart. Diese Tatsache ist durch die etwas geringere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Bremswirkung, sowie darin begründet, daß der mit den neuen Steuerventilen erzielte Überdruck in den Bremszylindern geringer ist, da keine Leitungsluft in die Bremszylinder eingelassen wird. Die Betriebsbremsungen verliefen sehr gleichmäßig und lieferten kürzere Bremswege, als bei den älteren Steuerventilen.

2. Die Versuche zur Erprobung des Zusammenarbeitens der Güterzug- mit der Personenzug-Bremse wurden ebenfalls genau so durchgeführt, wie bei der vorhergehenden Versuchsgruppe. In einen Güterzug Z₂ von 101 Wagenachsen wurden 6 Personenzüge ohne irgend eine Änderung oder Umschaltung an den Bremsrichtungen in einer Gruppe eingestellt. Dieser Zug wurde sowohl mit der gewöhnlich verwendeten Güterzug-Lokomotive als auch mit einer Personenzug-Lokomotive gefahren, die einen Drosselhahn besaß, um im Bedarfsfalle die Luft einströmung in den Bremszylinder zu verzögern.

Bei den verschiedenartigen Bremsungen wurden im all-

Abb. 1. Anordnung der Westinghouse-Bremse an den Wagen bei der zweiten Versuchsgruppe, September-Oktober 1908.

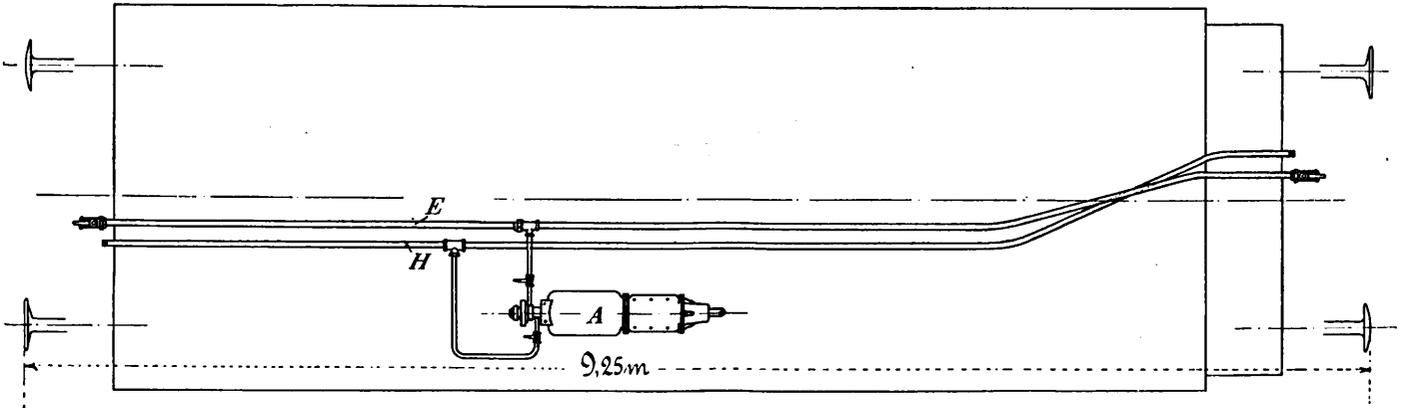
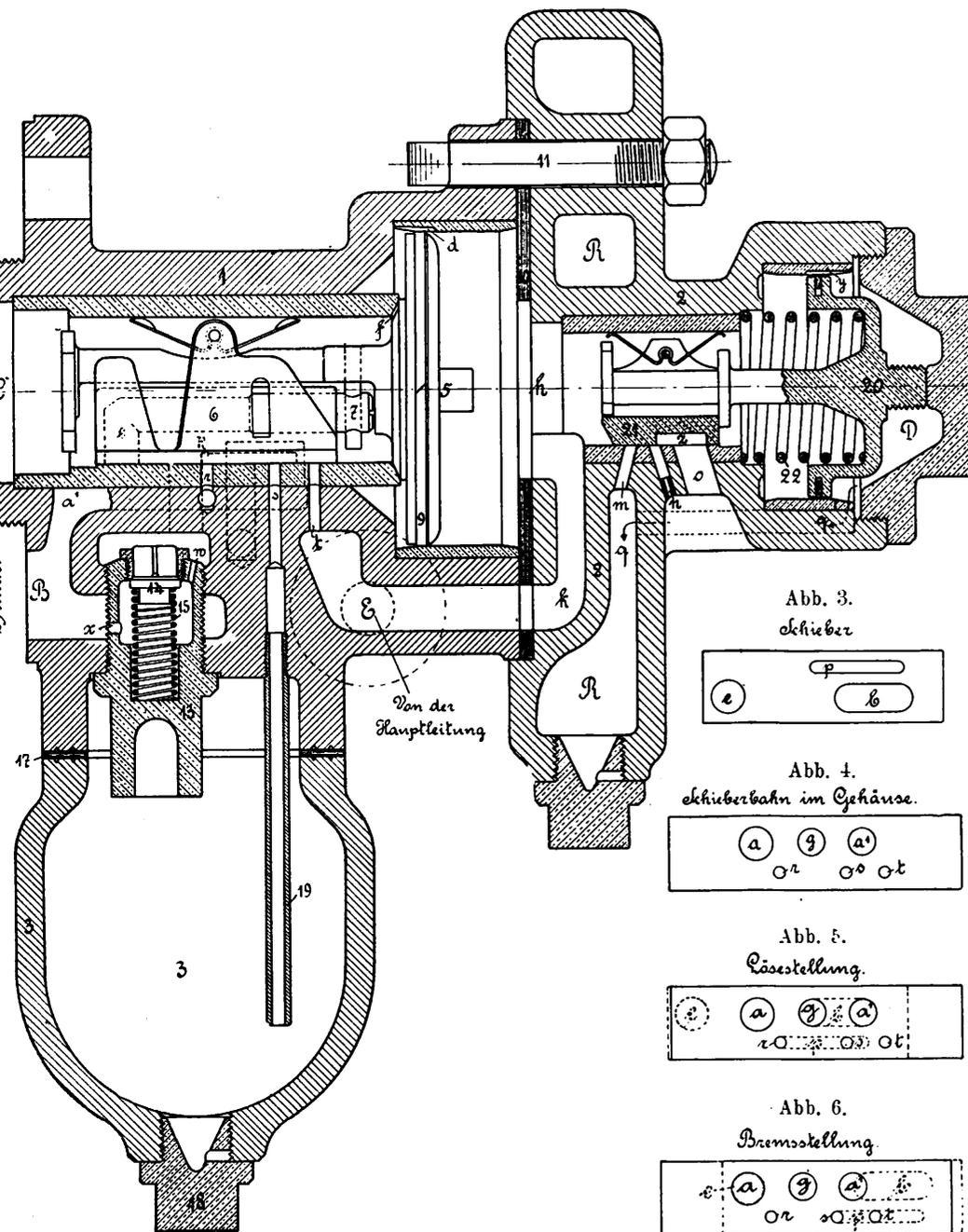


Abb. 2 bis 6. Verbessertes Steuerventil von Westinghouse.



Schaulinien im 75. Wagen eines fahrenden Zuges von 76 Wagen.

Erklärung der Linien:

- Überdruck im Bremszylinder.
- " in der Hauptleitung.
- - - - Überdruck im Hilfsluftbehälter.
- · - · - Fahrgeschwindigkeit.

Abb. 7. Versuch Nr. 4 der Fahrt Galánta-Pozsony am 25. September 1908.

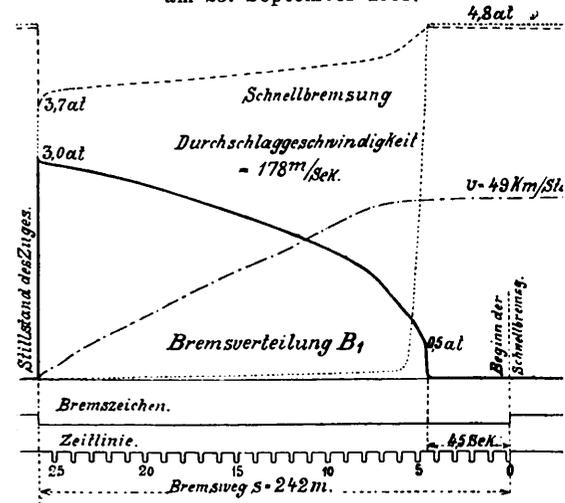


Abb. 8. Versuch Nr. 1 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.

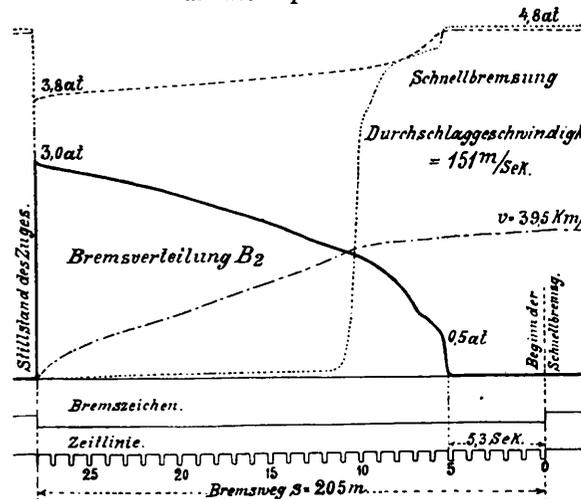


Abb. 9. Versuch Nr. 5 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.

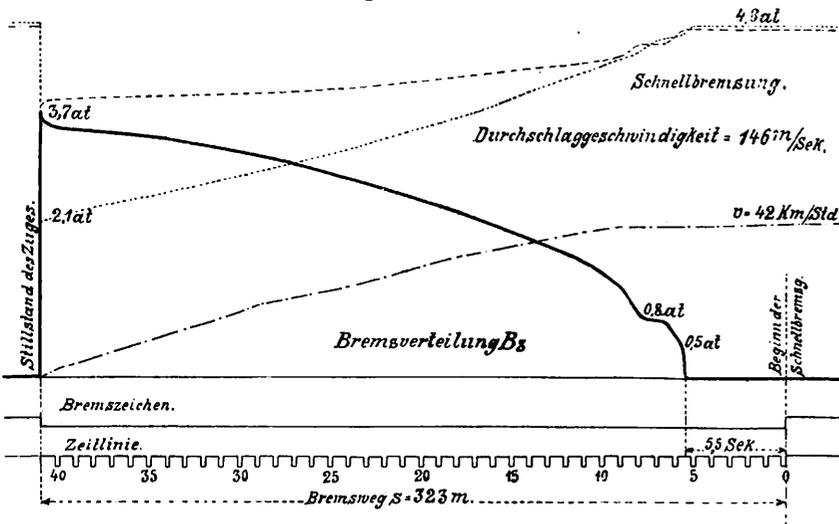


Abb. 10. Versuch Nr. 11 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.

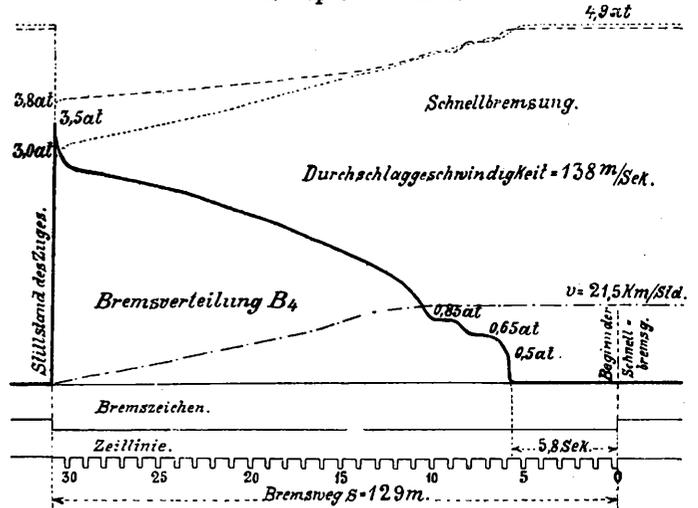


Abb. 11. Versuch Nr. 3 der Fahrt Galánta-Pozsony am 15. September 1908.

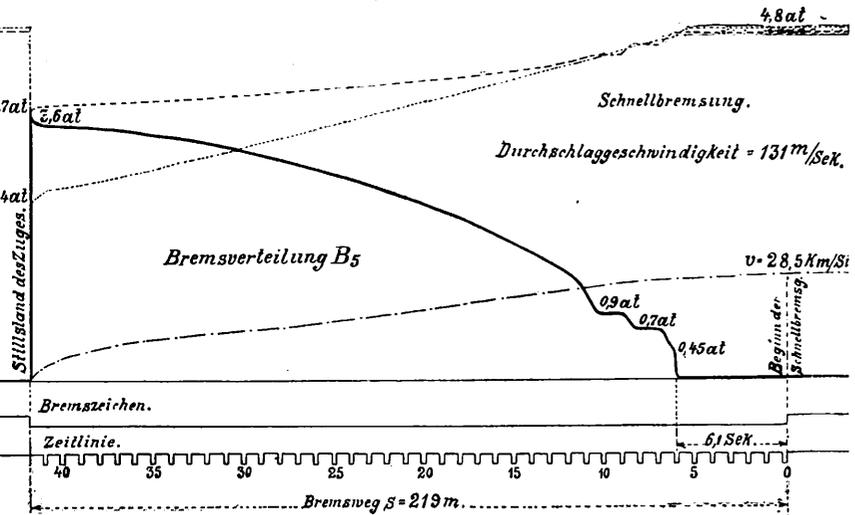


Abb. 12. Versuch Nr. 5 der Fahrt Galánta-Pozsony am 25. September 1908.

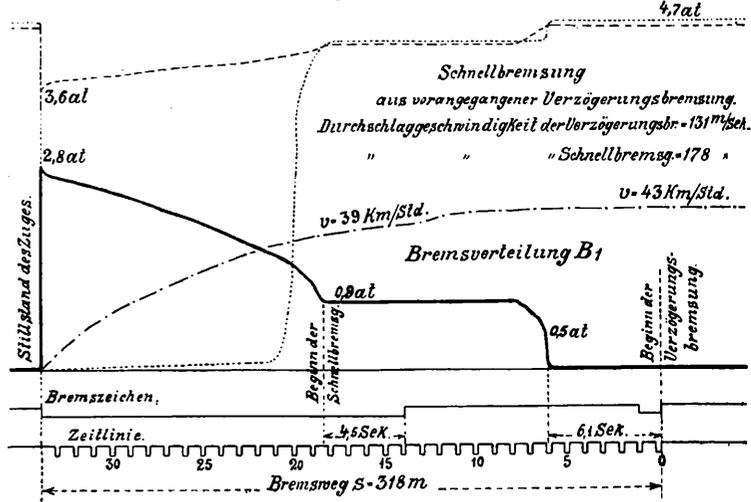


Abb. 13. Versuch Nr. 4 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.

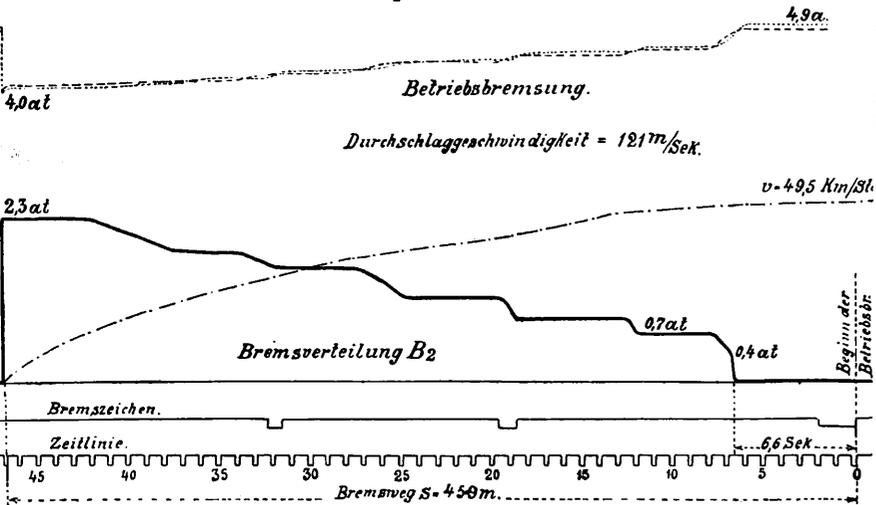
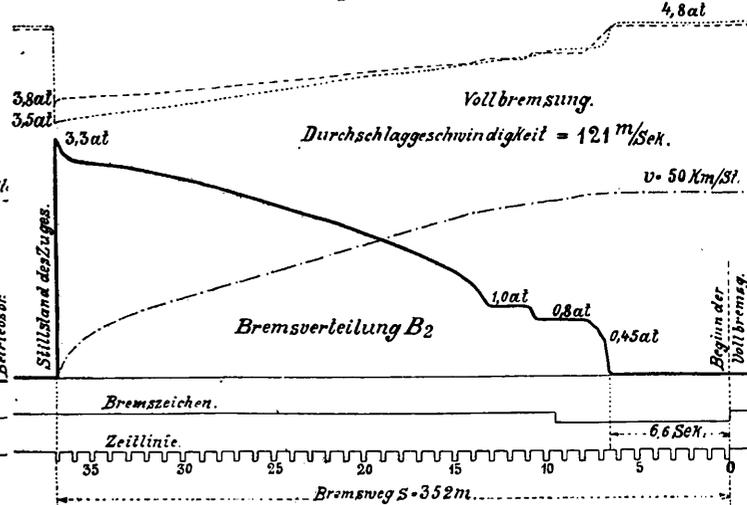


Abb. 14. Versuch Nr. 2 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.



Darstellungen der mit den neuen Steuerventilen im September 1908 auf der Flachbahn erzielten Bremswege. Leitungsüberdruck 4,8 bis 4,9 at.

Abb. 15.
Bremswege mit Zug Z₁.

1 Lokomotive mit Tender und 76 unbeladene Wagen mit 153 Achsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. Geringe Hebelübersetzungen.

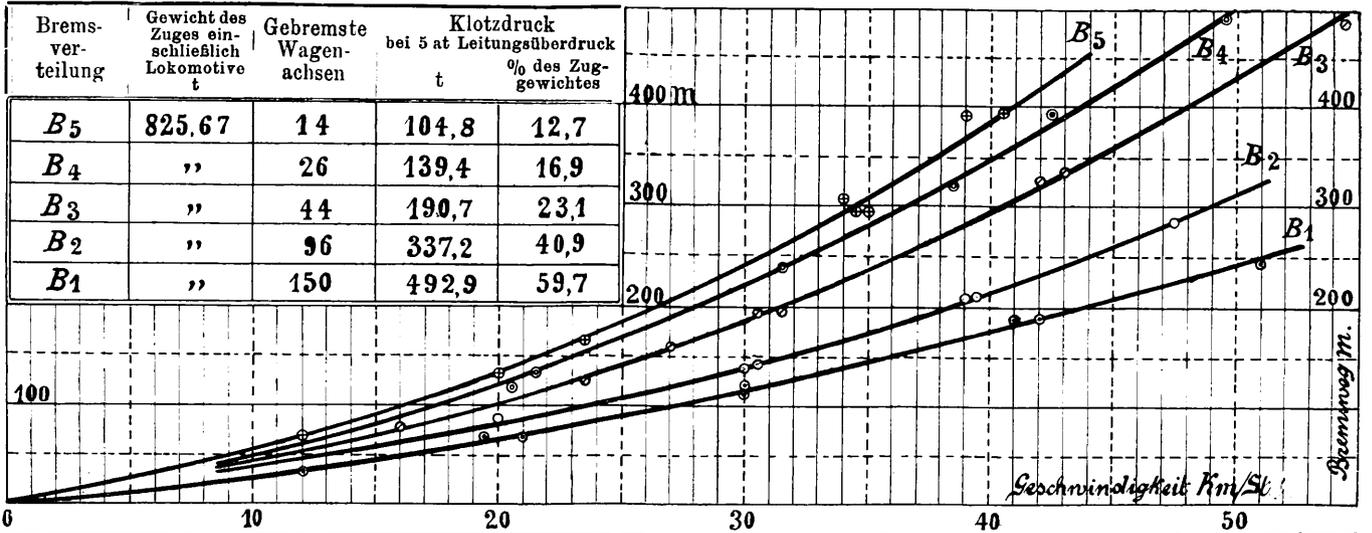


Abb. 16.
Bremswege mit Zügen Z₂ und Z₃.

1 Lokomotive mit Tender und 50 unbeladene Wagen mit 101 Achsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. Geringe Hebelübersetzungen.

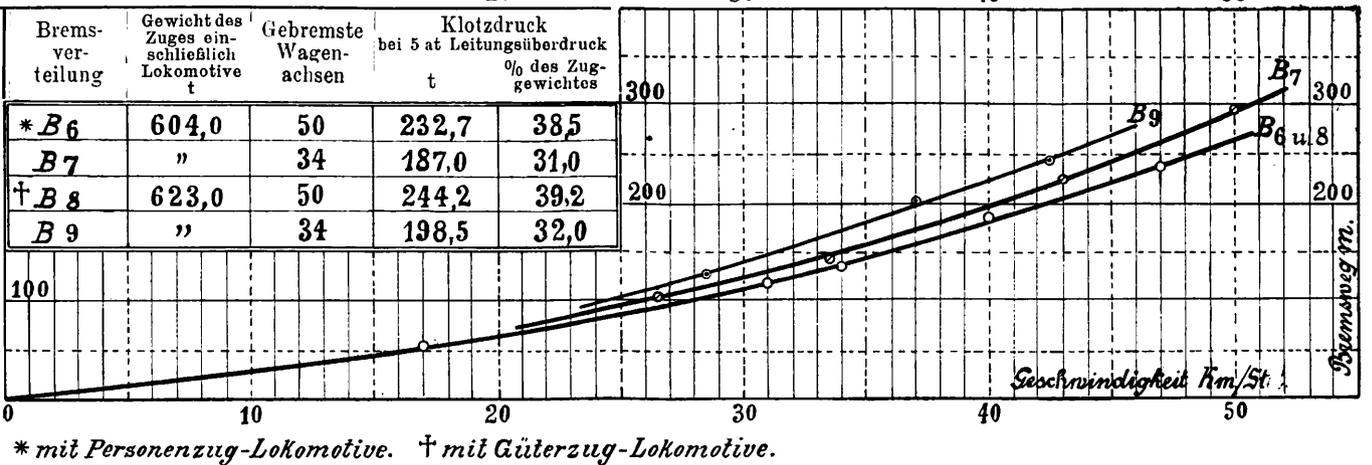


Abb. 18.

Anordnung der Schlauchkuppelungen für Wagen mit Haupt- und Hilfsleitung.

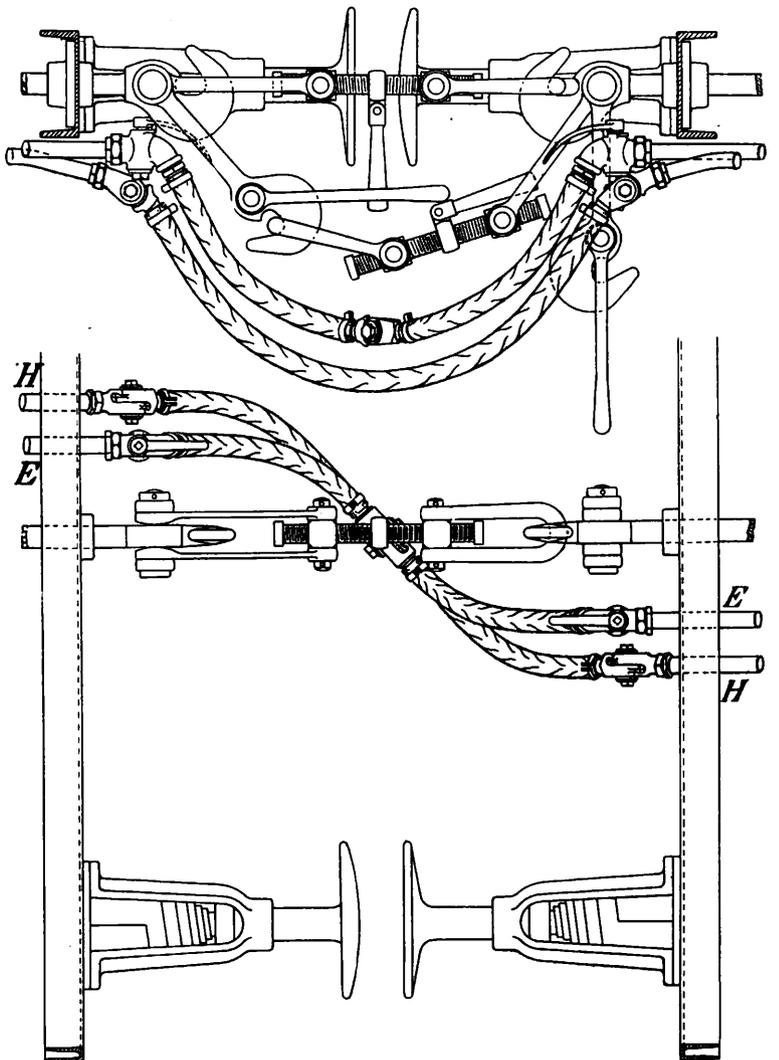
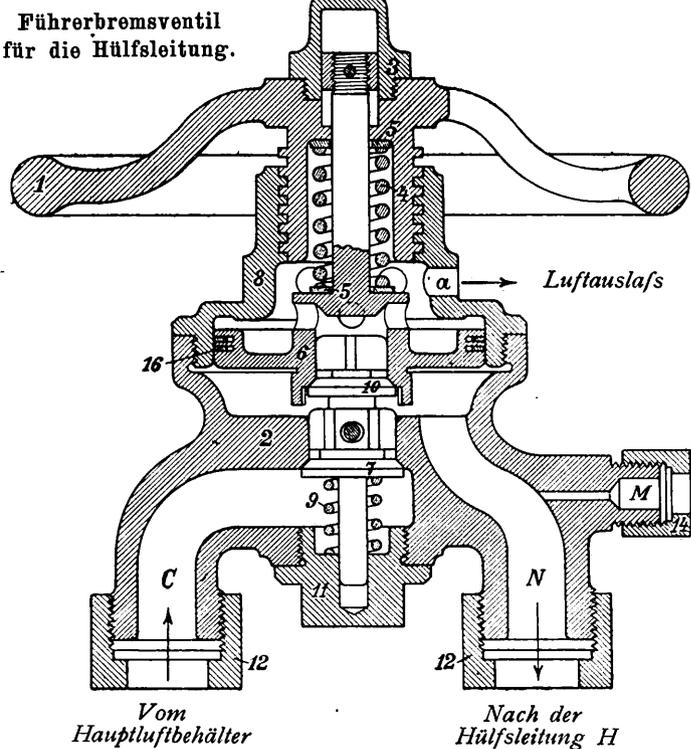


Abb. 17.
Führerbremventil für die Hilfsleitung.



gemeinen dieselben Wahrnehmungen gemacht, wie bei den früheren Versuchen. Das Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der Bremsrichtung für Personenzüge bereitete keinerlei Schwierigkeiten. Die Schnellbremsungen traten an den eingestellten 6 Personenwagen mehrfach wohl nur als Vollbremsungen auf, doch entstanden dadurch keine Störungen. Die bei Anwendung der Personenzug-Lokomotive bei einzelnen Bremsungen im Zuge beobachteten Schwankungen und unbedeutenden Stöße konnten durch Umstellen des früher erwähnten Drosselhahnes dieser Lokomotive gänzlich vermieden werden.

3. Der außerdem erprobte Personenzug Z_4 (Zusammenstellung XIV, S. 133) war ebenso gebildet, wie bei den entsprechenden Versuchen im Juli 1908; auch wurde dieselbe Personenzug-Lokomotive verwendet. Das Zusammenarbeiten der beiden Bremsrichtungen erwies sich auch bei diesen Versuchen als tadellos.

Versuchsfahrten auf der Flachlandbahn im Beisein des technischen Unterausschusses am 28. und 29. September 1908.

Vor dem mit der Prüfung der Güterzug-Bremsfrage beauftragten technischen Unterausschusse, sowie im Beisein von Mitgliedern des preussischen Bremsausschusses wurden die vorstehend beschriebenen Versuche wiederholt. Am ersten Versuchstage wurden der Personenzug Z_4 aus 33 Wagenachsen und der Güterzug Z_1 aus 153 unbeladenen Wagenachsen, am zweiten Tage der gemischte Zug Z_2 von 101 Wagenachsen gefahren; letzterer wurde in der Richtung nach Galánta mit einer Personenzug-Lokomotive und auf der Rückfahrt mit einer Güterzug-Lokomotive befördert. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Der Personenzug Z_4 aus 33 Wagenachsen mit eingestellten Güterwagen wurde auf der Strecke von Pozsony nach Szöllös wiederholt durch Schnell- und Betriebs-Bremsungen angehalten, die alle völlig ruhig vor sich gingen.

2. Mit dem aus 153 leeren Güterachsen bestehenden Zuge Z_1 wurden bei Anwendung von verschiedenen Bremsverteilungen alle Arten von Bremsungen durchgeführt, die sämtlich tadellos verliefen. Die schnelle Fortpflanzung der Wirkung bei Betriebsbremsungen trat auch bei den schwächsten Druckminderungen in der Hauptleitung ein, und das Fortlassen der Übertragungsventile an den Leitungswagen führte zu keinerlei Nachteilen, obgleich Gruppen bis zu 16 Leitungswagen vorkamen. Die Einzelergebnisse dieser Versuche sind aus der Zusammenstellung I, S. 159 ersichtlich. Die Bremswege werden durch die Schaulinien Abb. 15, S. 157 dargestellt, die auch die Ergebnisse der Vorversuche mit enthalten.

3. Der gemischte Zug Z_2 von 101 Wagenachsen wurde zunächst mit der 2 C-Verbund-Personenzug-Lokomotive Nr. 474 bis Galánta gefahren. Die ausgeführten verschiedenartigen Bremsungen verliefen bei allen Bremsverteilungen anstandslos. Vereinzelt wurden unbedeutende und unbedenkliche Schwankungen oder Rucke beobachtet. Die Schnellwirkung trat an der Gruppe von 6 Personenwagen nicht auf, während dies bei den Vorversuchen wiederholt der Fall gewesen war. Die Wirkung auf den Zug wurde dadurch jedoch in keiner Weise

nachteilig beeinflusst. Für die Rückfahrt wurde dann die gewöhnlich verwendete Güterzug-Lokomotive Nr. 4451 benutzt. Auf Wunsch der Mitglieder des technischen Unterausschusses wurden dabei die 6 Personenwagen in einer Gruppe nach Zugbildung Z_3 (Zusammenstellung XIV, S. 133) in den hintern Teil des Zuges gestellt. Auch bei dieser ungünstigen Stellung der Personenwagen ergaben die ausgeführten Bremsungen keinerlei Störungen. Es wurde also der Beweis erbracht, daß die neue Güterzugbremse mit der Personenzugbremse anstandslos zusammenarbeitet. Einzelangaben über diese Versuchsergebnisse enthält die Zusammenstellung II, S. 159. Die Bremsweg-Schaulinien zeigt Abb. 16, S. 157.

B. Versuche auf dem Gefälle Lic-Fiume von 25‰, Oktober 1908.

Der Längenschnitt dieser Strecke ist in Abb. 2, S. 92 dargestellt. Die Fahrzeuge der Versuchszüge waren teilweise beladen, wie bei den Versuchen im August 1908, auch die gleichen Verteilungen der Brems- und Leitungswagen kamen zur Anwendung, so daß die Zusammenstellungen XX und XXI, S. 139 auch für diese Versuche gültig sind. Die Bremsanordnung an den Wagen entsprach der Abb. 1, S. 155, jedoch wich die Lage der Rohre an den meisten Wagen etwas ab, wie schon erklärt. Alle Fahrzeuge waren mit den neuen, verbesserten Westinghouse-Steuerventilen (Abb. 2 bis 6, S. 155) ausgerüstet, deren Ausströmöffnungen durch Zweigrohre an die für das Befahren von starken Gefällen vorgesehene Hilfsleitung II (Abb. 1, S. 155) angeschlossen waren. Diese Hilfsleitung war durch den ganzen Zug gekuppelt und am letzten Wagen durch eine Blindmuffe abgeschlossen. An der Lokomotive stand die Hilfsleitung mit einem Führerbremventil nach Abb. 17, S. 157 in Verbindung, durch das sie zum Einlassen oder Auslassen von Preßluft entweder mit dem Hauptluftbehälter, oder mit der Außenluft verbunden werden konnte. Der Lufteinlaß aus dem Hauptluftbehälter in die Hilfsleitung II wurde durch ein besonderes Druckminderungsventil so geregelt, daß in der Leitung höchstens 4 at Luftspannung erzielt werden konnten. Ein mit dem Führerventil verbundener Spannungsmesser lief die Luftspannung in der Leitung jederzeit erkennen, so daß die erforderlichen Druckänderungen danach bemessen werden konnten.

Die Bauart und Wirkungsweise des Führerbremventiles ist folgende. Im Ventilgehäuse befindet sich ein Kolben 6 und in dessen Aushöhlung ein Auslaßventil 10, das mit dem Einlaßventil 7 verbunden ist. Auf dem Kolben lastet eine Feder 4, die in der hohlen Schraubenspindel des Handrades 1 liegt. Durch Drehen dieses Handrades kann man die Spindel auf- und niederschrauben, soweit es der Bundring am Ende der Kolbenstange gestattet, wodurch die Feder 4 mehr oder minder gespannt wird. Ist das Handrad so hoch hinaufgeschraubt, daß die Feder 4 keinen Druck auf den Kolben 6 mehr ausübt, so wird das Ventil 7 von der Feder 9 und dem im Hauptluftbehälter herrschenden Luftdrucke auf seinen Sitz gedrückt. Bei dieser Stellung des Handrades ist die Hilfsleitung druckfrei.

Will der Führer Preßluft in die Hilfsleitung einlassen, so schraubt er die Handradspindel nieder und drückt damit die Feder 4 zusammen. Der Kolben 6 geht nun hinab, schließt

Zusammenstellung I.

Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Galánta am 28. September 1908. Zug Z₁ mit 1 Lokomotive und 76 unbeladenen Wagen. — Gewicht des Wagenzuges = 723,67 t, mit Lokomotive und Tender = 825,67 t. — Schienen trocken, starker Wind.

Nr.	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst		Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschließlich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck		Leitungsüberdruck vor dem Bremsen	Fahr-geschwindigkeit	Bremsweg	Dauer der Bremsung	Beobachtete Bewegungen**)								
		be-ladene	unbe-ladene		t	% des Zug-gewichtes					at	km/St.	m	Sek.	auf der Loko-motive	im 17.	im 37/38.	im 58.	am Zug-ende
Fahrt Pozsony-Galánta. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 151 bis 138 m/Sek.																			
1	Schnell	—	96	B ₂	537,2	40,9	4,8	39,5	205	28	—	—	—	—	—				
2	Voll	—	—	—	—	—	4,8	50	352	37	—	—	—	—	—				
3	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	30	136	24	—	—	—	—	—				
4	Betrieb	—	—	—	—	—	4,9	49,5	459	47	—	—	—	—	—				
5	Schnell	—	44	B ₃	190,7	23,1	4,8	42	323	41	—	—	—	—	—				
6	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	27	153	30	—	—	—	—	—				
7*)	Not	—	—	—	—	—	4,8	40	307	39	—	—	—	—	—				
8	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	16	75	20	—	—	—	—	—				
9	Verzögerung	—	—	—	—	—	4,8	44-20	—	—	—	—	—	—	—				
10	Verzögerung	—	—	—	—	—	4,8	35	260	38	—	—	—	—	—				
11	Schnell	—	26	B ₄	139,4	16,9	4,9	21,5	129	31	—	—	—	—	—				
12	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	38,5	316	45	—	—	—	—	—				
13	Voll	—	—	—	—	—	4,8	34	268	42	—	—	—	—	—				
14	Verzögerung	—	—	—	—	—	4,8	45-22	—	—	—	—	—	—	—				
15	Betrieb	—	—	—	—	—	4,8	15	206	81	—	—	—	—	—				
Fahrt Galánta-Pozsony. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 170 bis 148 m/Sek.																			
1	Schnell	—	14	B ₅	104,8	12,7	4,8	35	282	47	—	—	—	—	—				
2	Voll	—	—	—	—	—	4,8	27	214	42	—	—	—	—	—				
3	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	12	62	25	—	—	—	—	—				
4	Betrieb	—	—	—	—	—	4,8	40	541	76	—	—	—	—	—				
5	Schnell	—	150	B ₁	492,9	59,7	4,8	42	188	23	—	—	—	—	—				
6	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	30	111	19	—	—	—	—	—				
7	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	12	37	13	—	—	—	—	—				
8	Verzögerung, Schnell	—	—	—	—	—	4,8	44,5	310	34	—	—	—	—	—				
9	Betrieb	—	—	—	—	—	4,8	10	75	38	—	—	—	—	—				

Zusammenstellung II.

Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Galánta am 29. September 1908. Züge Z₂ und Z₃ mit 1 Lokomotive und 50 unbeladenen Wagen, davon 6 Wagen mit Personenzugbremsen. — Schienen trocken, starker Wind.

Nr.	Art der Bremsung	Von 101 Wagenachsen waren gebremst		Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschließlich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck		Leitungsüberdruck vor dem Bremsen	Fahr-geschwindigkeit	Bremsweg	Dauer der Bremsung	Beobachtete Bewegungen**)								
		be-ladene	unbe-ladene		t	% des Zug-gewichtes					at	km/St.	m	Sek.	auf der Loko-motive	im 11/12.	im 24/25.	im 37/38.	am Zug-ende

Fahrt Pozsony-Galánta mit der Personenzug-Lokomotive Nr. 474 und Zug Z₂. Gewicht des Wagenzuges = 521 t, mit Lokomotive und Tender = 604 t. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 152 bis 147 m/Sek.

1	Schnell	—	50	B ₆	232,7	38,5	4,9	34	133	22	—	—	—	—	—
2	Schnell	—	—	—	—	—	4,9	47	234	29	—	—	—	—	—
3	Schnell	—	—	—	—	—	4,9	25	82	17	—	—	—	—	—
4	Voll	—	—	—	—	—	4,8	37	188	27	—	—	—	—	—
5	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	20	60	15	—	—	—	—	—
6	Betrieb	—	—	—	—	—	4,9	29,5	208	37	—	—	—	—	—
7	Schnell	—	34	B ₇	187,0	31,0	4,8	33,5	144	25	—	—	—	—	—
8	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	43	227	30	—	—	—	—	—
9	Schnell	—	—	—	—	—	4,9	50	294	34	—	—	—	—	—
10	Schnell	—	—	—	—	—	4,8	26,5	103	22	—	—	—	—	—
11	Voll	—	—	—	—	—	4,9	31,5	165	27	—	—	—	—	—
12	Verzögerung	—	—	—	—	—	4,9	39,5-15	—	—	—	—	—	—	—
13	Betrieb	—	—	—	—	—	4,9	15	126	42	—	—	—	—	—

*) Notbremsung aus dem 38. Wagen. — **) — = Stoflos, ∞ = Schwankung, Λ = Ruck, | = Stofs, X = Starker Stofs.

Fahrt Galánta—Pozsony mit der Güterzug-Lokomotive Nr. 4451 und Zug Z₃. Gewicht des Wagenzuges = 521 t, mit Lokomotive und Tender = 623 t. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 156 bis 147 m/Sek.

Nr.	Art der Bremsung	Von 101 Wagenachsen waren gebremst		Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschließlich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck		Leitungsüberdruck vor dem Bremsen	Fahr-geschwindigkeit	Bremsweg	Dauer der Bremsung	Beobachtete Bewegungen**)								
		be-ladene	unbe-ladene		t	% des Zug-gewichtes					at	km/St.	m	Sek.	auf der Loko-motive	im 11/12.	im 24/25.	im 37/38.	am Zug-ende
1	Schnell	—	34	B ₉	198.5	32,0	4,8	37	201	30	∧	∧	—	—	—				
2	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	28,5	128	23	∧	∧	—	—	—				
3	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	42,5	245	33	∧	∧	—	—	—				
4	Voll	—	„	„	„	„	4,8	35,5	206	30	—	—	—	—	—				
5	Schnell	—	50	B ₈	244.2	39.2	4,8	31	120	22	—	—	—	—	—				
6	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	17	53	16	—	—	—	—	—				
7	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	40	189	26	—	—	—	—	—				
8	Voll	—	„	„	„	„	4,8	36	181	27	—	—	—	—	—				
9	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,8	41—23	—	—	—	—	—	—	—				
10	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	14	132	—	—	—	—	—	—				

**) — — Stoflos, ∞ Schwankung, ∧ — Ruck, | — Stofs, X — Starker Stofs.

das Auslaßventil 10 und öffnet das Einlaßventil 7, das nun Preßluft aus dem Hauptluftbehälter durch den Kanal N zur Hilfsleitung überströmen läßt, bis der Druck unter dem Kolben 6 soweit angewachsen ist, daß er die Spannkraft der Feder 4 überwindet und den Kolben 6 etwas hebt, worauf die Feder 9 das Einlaßventil 7 schließt. Schraubt man die Feder 4 noch mehr zusammen, so wiederholt sich der geschilderte Vorgang, und der Druck in der Hilfsleitung steigt entsprechend. Dieser Druck entspricht also stets der jeweiligen Spannung der Feder 4 und wird selbsttätig auf seiner Höhe erhalten. Jede Abnahme des Leitungsüberdruckes bei Undichtigkeiten hat zur Folge, daß die Feder 4 den Kolben 6 wieder niederdrückt und das Einlaßventil 7 öffnet, so daß von neuem Preßluft aus dem Hauptluftbehälter in die Hilfsleitung überströmt, bis wieder Gleichgewicht eintritt, und die Feder 9 das Ventil 7 schließt.

Um den Luftdruck in der Hilfsleitung zu mindern, schraubt man die Handradspindel aufwärts, bis die Feder 4 entsprechend entlastet, und der Kolben 6 von dem darunter wirksamen Luftdrucke gehoben wird. Der Kolben hebt sich dann von dem Auslaßventile 10 ab, da dies mit dem Einlaßventile 7 fest verbunden ist. Alsdann entweicht eine der verminderten Feder-spannung entsprechende Luftmenge aus der Hilfsleitung durch das offene Auslaßventil 10 und die Öffnungen a im Deckel ins Freie; sobald die Luftspannung unter dem Kolben 6 ein wenig unter die Federspannung fällt, wird der Kolben durch die Feder 4 wieder abwärts bewegt, und das Auslaßventil 10 dadurch geschlossen. Zwischen den beiden Grenzstellungen kann der Führer das Handrad leicht für jeden gewünschten Leitungsdruck einstellen.

Bei der beschriebenen Brems-einrichtung verbinden die Steuerventile, sobald die selbsttätige Bremse durch die Leitung E (Abb. 1, S. 155) gelöst wird, die Bremszylinder aller Fahrzeuge mit der Hilfsleitung H. Die in den Bremszylindern enthaltene Preßluft füllt also auch diese Leitung, wodurch die Bremskraft entsprechend abnimmt. Ist das Führerbremventil (Abb. 17,

S. 157) offen, so strömt die Preßluft aus der Leitung H und den damit verbundenen Bremszylindern durch dies Ventil ins Freie, die Bremsen werden also völlig gelöst. Wird das Führerbremventil dagegen geschlossen gehalten, so gleicht sich die Luftspannung in der Hilfsleitung H und in allen Bremszylindern im Zuge aus, sodafs die Bremsen mit entsprechend verminderter Kraft in Tätigkeit bleiben, während die Hilfsluftbehälter durch die Hauptleitung E wieder aufgefüllt werden. Der Lokomotivführer kann alsdann durch Öffnen des Bremsventiles (Abb. 17, S. 157) Luft aus der Hilfsleitung H lassen und dadurch die Bremskraft beliebig weiter vermindern, oder Preßluft aus dem Hauptluftbehälter in die Hilfsleitung H einlassen und dadurch die Luftspannung in den mit H verbundenen Bremszylindern nach Bedarf erhöhen, sodafs jede gewünschte Abstufung der Bremskraft erreichbar ist. Die mit dem vollen Arbeitsdrucke geladene selbsttätige Bremse bleibt dabei außer Tätigkeit und bildet einen Kraftvorrat, der jederzeit zum schnellen Anhalten ausgelöst werden kann. Für das Befahren von steilen Gefällstrecken wird dadurch eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit geboten.

Die Handhabung dieser Brems-einrichtung bei den Versuchsfahrten geschah in folgender Weise. Sobald der Zug auf dem Gefälle eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hatte, wurde die selbsttätige Bremse nach Bedarf angezogen, und darauf die Hilfsleitung H aus dem Hauptluftbehälter mit Preßluft von etwa 1 at Überdruck vorgefüllt. Nach Eintritt der gewünschten Fahrgeschwindigkeit wurde die selbsttätige Bremse gelöst, sodafs die Steuerventile alle Bremszylinder mit der Hilfsleitung H zu einem gemeinsamen Raume mit Druckausgleich am ganzen Zuge verbunden, somit gleichmäßige Bremsung aller Wagen erzielt wurde. Die in der Hilfsleitung H und den Bremszylindern herrschende Luftspannung wurde dann durch das zugehörige Führerbremventil selbsttätig unverändert gehalten oder durch entsprechendes Umstellen dieses Ventiles nach Bedarf erhöht oder vermindert. Die Fahrgeschwindigkeit

Bremsversuche auf der Gefällstrecke

Zug Z₅ bestehend aus Lokomotive Nr. 4451

Gewicht des Wagenzuges = 666,6 t, einschließlich

Nr.	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungs- bremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst			Bremsklotz- druck des Zuges ein- schließlich Lokomotive und Tender		Anzahl der gebremsten Wagenachsen				Zugbildung und Brems- verteilung*)	Fahrtgeschwindig- keit km/St.		
					an Leergewicht der Bremswagen t	% des Gewichtes des Wa- genzuges	mit Klotzdruck t	t	% des Gewichtes	be- laden	unbe- laden	im ganzen	% der Achsenzah des Wagenzuges		vor der Bremsung	größte während der Verzögerungs- Bremsung	kleinste nach der Verzögerungs- Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
1	Lie Abfahrt 140,7 141,1	— Verzögerung —	— 4 —	— — Lösen	— 295,4	— 44,3	— 189,9	— 243,0	— 31,6	— 34	— 30	— 64	— 79,0	— Z ₅ , B ₁₃	— 16	— 27	— 22
2	141,2—144,2	Verzögerung	5	—	295,4	44,3	189,9	243,0	31,6	34	30	64	79,0	Z ₅ , B ₁₃	18	24	18
3	144,2	Schnell	—	Halten	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	—	—
4	Abfahrt von der Strecke 144,3—146,3	Verzögerung	3	—	295,4	44,3	189,9	243,0	31,6	34	30	64	79,0	Z ₅ , B ₁₃	16	24	20
5	146,3	Voll	—	Halten	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	—	—
6	Abfahrt von der Strecke 146,5—148,6	Verzögerung	4	—	295,4	44,3	189,9	243,0	31,6	34	30	64	79,0	Z ₅ , B ₁₃	16	25	22
7	148,7 149,1	— Betrieb	— 1	Lösen Halten	— 295,4	— 44,3	— 189,9	— 243,0	— 31,6	— 34	— 30	— 64	— 79,0	— Z ₅ , B ₁₃	— 14	— —	— —
8	Plase Abfahrt 149,4 149,6	— Verzögerung —	— 2 —	— — Lösen	— 249,9	— 37,5	— 156,2	— 209,3	— 27,2	— 28	— 24	— 52	— 64,2	— Z ₅ , B ₁₂	— 18	— 22	— 18
9	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	149,7—154,6 154,6	Verzögerung Schnell	10 —	— Halten	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z ₅ , B ₁₂	22	24	22
11	Abfahrt von der Streck- 154,7—156,0	Verzögerung	4	—	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z ₅ , B ₁₂	14	26	16
12	156,1 156,4	— Betrieb	— 1	Lösen Halten	— 249,9	— 37,5	— 156,2	— 209,3	— 27,2	— 28	— 24	— 52	— 64,2	— Z ₅ , B ₁₂	— 14	— —	— —
13	Meja Abfahrt 156,6 157,1	— Verzögerung —	— 2 —	— — Lösen	— 249,9	— 37,5	— 156,2	— 209,3	— 27,2	— 28	— 24	— 52	— 64,2	— Z ₅ , B ₁₂	— 14	— 26	— 24
14	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	157,2—159,9 159,9	Verzögerung Voll	4 —	— Halten	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z ₅ , B ₁₂	22	29	23
16	Abfahrt von der Strecke 161,1—163,7	Verzögerung	8	—	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z ₅ , B ₁₂	18	21	16
17	163,8 164,3	— Betrieb	— 1	Lösen Halten	— 249,9	— 37,5	— 156,2	— 209,3	— 27,2	— 28	— 24	— 52	— 64,2	— Z ₅ , B ₁₂	— 14	— —	— —
18	Buccari Abfahrt 164,7 165,4	— Verzögerung —	— 1 —	— — Lösen	— 369,1	— 55,4	— 230,8	— 283,9	— 37,0	— 42	— 36	— 78	— 96,3	— Z ₅ , B ₁₄	— 14	— 32	— 30
19	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	165,5—170,2 170,2	Verzögerung Schnell	7 —	— Halten	369,1	55,4	230,8	283,9	37,0	42	36	78	96,3	Z ₅ , B ₁₁	30	38	14 ²⁾
21	Abfahrt von der Strecke 170,4—174,6	Verzögerung	3	—	369,1	55,4	230,8	283,9	37,0	42	36	78	96,3	Z ₅ , B ₁₄	14	36	36
22	174,7 176,4 Fiume	— Betrieb —	— 1 —	Lösen Halten —	— 369,1	— 55,4	— 230,8	— 283,9	— 37,9	— 42	— 36	— 78	— 96,3	— Z ₅ , B ₁₄	— 14	— —	— —

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen XX und XXI, S. 139.

stellung III.

Lič-Fiume am 19. Oktober 1908.

und 40 Wagen mit 81 Wagenachsen.

Lokomotive und halbbeladenem Tender = 768,6 t.

Hauptleitungs-Überdruck				Überdruck im Hilfsluftbehälter	Überdruck im Bremszylinder	Zeitdauer in Sek.		Ganze Bremszeit	Bremsweg	Neigung des Bremswages	Beobachtet**)				Bemerkungen.
vor	nach	vor	nach			vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens				auf der Lokomotive	im 18 sten Wagen	im 35 sten Wagen	am Schlusse des Zuges	
Bremsung at				at				Sek.	m	‰					
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,1	—	—	4,1	1,9	4,0	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	4,2	—	—	4,2	1,5	—	4,0	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	4,8	0	4,2	4,0	2,8	—	24	118	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	1,8	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	3,3	—	—	4,2	3,9	4,0	—	26	125	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	2,0	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	Anhalten in Plase mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	4,5	—	—	4,5	2,0	4,0	—	17	32	2	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
4,8	4,3	—	—	4,3	2,0	4,0	—	—	—	25	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,5	—	—	4,5	1,4	—	3,5	—	—	25	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,9	4,9	—	—	4,9	2,5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	4,9	0	4,2	4,0	3,1	—	27	121	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4,9	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,9	4,9	—	—	4,9	2,8	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	} Anhalten in Meja mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,5	—	—	4,5	2,4	4,0	—	12	19	2	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,2	—	—	4,2	1,6	4,0	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	4,3	—	—	4,3	1,5	—	4,1	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	2,7	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	2,9	—	—	4,2	4,1	4,0	—	34	183	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,9	4,9	—	—	4,9	2,5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	} Anhalten in Buccari mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,4	—	—	4,4	1,7	4,0	—	26	58	2	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,3	—	—	4,3	1,2	4,0	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	4,4	—	—	4,4	1,2	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung. 2) Bei km 167,5 Langsamfahrtsignal.
4,9	4,9	—	—	4,9	2,4	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	4,9	0	4,1	4,0	2,8	—	29	200	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Brem-e.
4,9	—	—	—	4,9	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,9	4,9	—	—	4,9	1,9	—	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	9	—	—	—	—	} Anhalten in Fiume mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,4	—	—	4,4	1,4	4,0	—	18	30	0	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	

**) — = S = Schwankung ; ^ = Ruck ; | = Stofs ; x = starker Stofs.

Bremversuche auf der Gefällstrecke
Zug Z₁₀ bestehend aus Lokomotive Nr. 4451
Gewicht des Wagenzuges = 1059,82 t, einschließlich

Nr.	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst			Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender		Anzahl der gebremsten Wagenachsen				Zugbildung und Bremsverteilung*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.		
					an Leergewicht der Bremswagen t	% des Gewichtes des Wagenzuges	t mit Klotzdruck	t	% des Gewichtes	be-laden	unbe-laden	im ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges		vor der Bremsung	größte während der Verzögerungs-Bremsung	kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
1	Lič Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	140,8	Verzögerung	2	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z ₁₀ , B ₂₁	16	21	—
	141,2	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
2	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	141,3—143,2	Verzögerung	3	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z ₁₀ , B ₂₁	21	25	16
3	143,2	Schnell	—	Halten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	143,4—146,5	Verzögerung	4	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z ₁₀ , B ₂₁	—	26	19
5	146,5	Voll	—	Halten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	146,7—148,6	Verzögerung	2	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z ₁₀ , B ₂₁	—	26	20
7	148,7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
	149,1	Betrieb	1	Halten	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z ₁₀ , B ₂₁	13	—	—
8	Plase Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	149,1—156,0	Verzögerung	9	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z ₁₀ , B ₂₂	14	28	21
	156,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
9	Meja Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
9	156,7—163,6	Verzögerung	10	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z ₁₀ , B ₂₂	15	22	15
	163,7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
10	Buccari Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—
10	164,6—174,7	Verzögerung	8	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z ₁₀ , B ₂₂	14	30	14 ²⁾
	174,8	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
11	176,7	Betrieb	1	Halten	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z ₁₀ , B ₂₂	14	—	—
	Fiume	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen XX und XXI, Seite 139.

konnte auf diese Weise außerordentlich genau geregelt werden, wobei die Handhabung so einfach war, daß der Lokomotivführer schon bei der ersten Versuchsfahrt den Zug mit fast vollkommen gleichmäßiger Geschwindigkeit hinabfahren konnte. Der Luftverbrauch war bei allen diesen Fahrten sehr gering. Die Triebdrabremse der Lokomotive wirkte nur beim Anziehen der selbsttätigen Bremse mit, bei den Verzögerungsbremungen mittels der Hilfsleitung wurden die Triebräder nicht gebremst. Dadurch werden die Reifen dieser Räder geschont, im Bedarfs-falle kann aber die volle Bremskraft der Triebdrabremse zur Anwendung gebracht werden.

Beim Anhalten im Gefälle wurde die selbsttätige Bremse nach Eintritt des Stillstandes gelöst, und die Hilfsluftbehälter wurden durch die Hauptleitung E wieder aufgefüllt. Die beim Lösen in der Hilfsleitung H und den Bremszylindern entstehende Ausgleich-Luftspannung genügte völlig, den Zug auf dem Gefälle zu halten. Das Anfahren geschah dann durch vorsichtiges Ablassen von Prefs-luft aus der Hilfsleitung. Sobald der Zug ins Rollen kam, wurde der Druck in der Hilfs-leitung wieder erhöht, und die Fahrt konnte mit Regelung

der Bremskraft durch die Hilfsleitung fortgesetzt werden, ohne daß die selbsttätige Bremse erst wieder angezogen zu werden brauchte.

1. Die ersten Versuchsfahrten mit dieser Brems-einrichtung wurden ebenso durchgeführt, wie bei den Versuchen auf dieser Strecke im August 1908. Zunächst wurde ein Zug Z₆ (Zusammenstellung XX, S. 139) von 101 Wagenachsen mit den Bremsverteilungen B₁₅ und B₁₆ (Zusammenstellung XXI, S. 139) erprobt. Dabei ergab sich vom Beginne der Fahrt leichte Regelung der Fahr-geschwindigkeit und tadellose Wirkung der Bremse am ganzen Zuge. Alle Bremsen waren gleichmäßig angezogen, unabhängig von ihrer Stellung im Zuge. Während der ganzen Fahrt lief der Zug daher sehr ruhig, nur anfangs traten beim Lösen der selbsttätigen Bremse geringe Schwankungen auf, die durch das Vorfüllen der Hilfsleitung mit Prefs-luft auch noch vermieden wurden. Die vorgeschriebene Ge-schwindigkeit von 25 km/St. konnte mit unbedeutenden Ab-weichungen leicht eingehalten werden. Das Führerbrem-sventil an der Hilfsleitung arbeitete ebenfalls vorzüglich, seine Hand-habung war sehr einfach. Eine kleine Drehung des Handrades

stellung IV.

Lič—Fiume am 20. Oktober 1908.

und 75 Wag-n mit 151 Wagenachsen.

Lokomotive und halbbeladenem Tender = 1161,82 t.

Hauptleitungs-Überdruck				Überdruck im Hilfsluftbehälter		Zeitdauer in Sek vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	Ganze Bremszeit	Bremsweg	Neigung des Bremsweges	Beobachtet**)				Bemerkungen.
vor	nach	vor	nach	Überdruck im Hilfsluftbehälter	Überdruck im Bremszylinder					auf der Lokomotive	im 18 sten	im 37 sten	im 57 sten	
der Verzögerungs-		der Schnell-		at		Bremsung	Sek.	m	‰	Wagen				
Bremsung at				im letzten Wagen gemessen										34.
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—
4,8	4,3	—	—	4,3	1,5	12,5	—	—	25	—	—	—	—	} Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,5	—	—	4,5	1,3	—	—	—	..	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	..	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung. Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	4,8	—	—	4,8	2,1	—	—	—	..	—	—	—	—	
—	—	4,8	0	4,1	3,8	6,2	27	137	..	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung. Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	0,8	—	—	—	..	—	—	—	—	
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	..	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung. Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	4,0	—	—	4,2	3,8	9,0	30	150	..	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	0,8	—	—	—	..	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	..	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	2	—	—	—	—	} Anhalten in Plase mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	4,5	—	—	4,5	2,0	8,2	16	46	..	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	..	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	2	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
4,8	—	—	—	4,8	1,0	—	—	—	..	—	—	—	—	
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	25	—	—	—	—	} Verzögerung mit der Hilfsleitung.
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	2	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	0,4	—	—	—	..	—	—	—	—	} 2) Bei km 167,5 Langsamfahrtsignal.
4,9	4,9	—	—	4,9	2,2	—	—	—	25	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0	—	—	—	9	—	—	—	—	} Anhalten in Fiume mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	4,4	—	—	4,4	1,2	8,2	24	40	0	—	—	—	—	

**) — = stofslos; ∞ Schwankung; A = Ruck; | = Stofs; X = starker Stofs.

genügte, um die gewünschte Änderung der Bremswirkung zu erzielen.

2. Bei der nächsten Talfahrt des Zuges Z_3 mit 127 Wagenachsen und den Bremsverteilungen B_{17} und B_{18} war das gleichmäßige Hinabfahren auf dem Gefälle tadellos. Die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten waren von Lič bis Buccari 25 km/St., von dort bis Fiume 30 km/St.; diese konnten, abgesehen von geringen Schwankungen, mit Leichtigkeit eingehalten werden. Dieser Zug wurde auf dem Gefälle mit Schnellbremsung, sowie auch mit Betriebsbremsung angehalten, wobei Halten und Wiederanfahen ruhig vor sich gingen.

3. Sodann folgten drei Talfahrten mit dem ganzen Versuchszuge Z_9 von 153 Wagenachsen mit den Bremsverteilungen B_{19} und B_{20} . Bei der ersten Fahrt wurde auf allen Bahnhöfen und mehrmals auf offener Strecke angehalten. Auf den beiden anderen Fahrten kamen zunächst zwischen Lič und Plase verschiedene Anhalte mit Schnellbremsungen und mit vollen Betriebsbremsungen auf dem Gefälle zur Ausführung. Die Weiterfahrt von Plase bis Fiume wurde darauf bei der einen Fahrt ohne jeden Aufenthalt durchgeführt, bei der andern wurden

die Bahnhöfe durchfahren, aber der Zug auf dem Gefälle zwischen Buccari und Fiume nochmals durch eine Schnellbremsung gestellt. Bei allen diesen Fahrten wurden dieselben günstigen Wahrnehmungen gemacht, wie früher. Das Regeln der Fahrgeschwindigkeit verursachte auch mit diesem langen Zuge keine Schwierigkeit, und die Bremsen im hintern Zugteile wirkten stets mit derselben Kraft, wie vorn. Die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten waren bei der ersten Fahrt von Lič bis Plase 20 km/St., von dort bis Buccari 25 km/St. und schließlich bis Fiume 30 km/St. Bei den beiden anderen Fahrten wurde von Lič bis Meja mit 25 km/St., darauf bis Buccari mit 20 km/St. und von dort nach Fiume mit 30 km/St. gefahren. Die Abweichungen von diesen Geschwindigkeiten waren sehr gering. Während der Verzögerungsbremsungen und beim Anhalten mit den ausgeführten verschiedenartigen Bremsungen, sowie beim Anfahen auf dem Gefälle und beim Durchfahren der Bahnhöfe blieb der Zug völlig ruhig, abgesehen von sehr vereinzelt vorgekommenen, ganz unbedeutenden Schwankungen.

4. Mit Rücksicht darauf, dafs auf der in Rede stehenden

Gefällstrecke im regelmäßigen Betriebe nur Züge bis zu 80 Wagenachsen gefahren werden können, wurde auch eine Tal-fahrt mit einem Zuge Z_5 dieser Länge ausgeführt, um die Wirkungsweise der Bremse auch bei einem den tatsächlichen Betriebsverhältnissen entsprechenden Zuge beobachten zu können. Dabei kamen die Bremsverteilungen $B_{1,2}$ bis $B_{1,4}$ zur Anwendung. Die Ergebnisse waren ebenso günstig, wie bei den vorhergehenden Fahrten. Das Einhalten von fast gleichmäßigen Geschwindigkeiten von 20, 30 und 40 km/St. war sehr leicht zu bewerkstelligen, und störende Bewegungen wurden in keinem Teile des Zuges beobachtet.

Versuchsfahrten auf der Gefällstrecke Lič-Fiume im Beisein des technischen Unterausschusses am 19. und 20. Oktober 1908.

Den Abschluß der beschriebenen Versuche bildete die Vorführung der in Rede stehenden Bremsenrichtung vor den Mitgliedern des technischen Unterausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und des preussischen Bremsausschusses. Am 19. Oktober 1908 wurde ein Zug Z_5 mit 81 Wagenachsen und den Bremsverteilungen $B_{1,2}$ bis $B_{1,4}$, am 20. Oktober ein Zug Z_{10} mit 151 Wagenachsen und den Bremsverteilungen $B_{2,1}$ und $B_{2,2}$ von 1060 t gefahren.

Mit beiden Zügen wurden außer Verzögerungsbremungen mit der Hilfsleitung auch Schnell- und Voll-Betriebs-Bremungen zum Anhalten auf dem Gefälle ausgeführt, die tadellos verliefen. Der Zug kam jedesmal ohne die geringste Schwankung zum Stillstande, und auch das Wiederanfahren ging ebenso ruhig von statten. In gleich günstiger Weise verliefen die Durchfahrten durch die Bahnhöfe am zweiten Versuchstage, als der lange Versuchszug mit einer Fahrtdauer von 80,5 Minuten ohne Aufenthalt von Plase nach Fiume durchgefahren wurde. Die vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeiten waren am ersten Tage von Lič bis Meja 25 km/St., von da bis Buccari 25 km/St., und darauf bis Fiume 40 km/St. Auf Wunsch des Ausschusses wurde zwischen Meja und Buccari bei Verwendung der geringsten Bremskraft nach Bremsverteilung $B_{1,2}$ mit einer Geschwindigkeit von 30 km/St. gefahren, um festzustellen, welche Bremszylinderdrücke dafür erforderlich sind. Dabei wurde ermittelt, daß der Luftdruck in den Zylindern stellenweise auf 2,7 at erhöht werden mußte, um den Zug in gleichmäßiger Fahrgeschwindigkeit zu erhalten. Für die Fahrt am zweiten Tage bis Buccari waren dieselben Geschwindigkeiten vorgeschrieben, dagegen wurde die Teilstrecke Buccari-Fiume mit dem langen Zuge nur mit 30 km/St. gefahren. Das Regeln dieser Fahrgeschwindigkeiten verursachte nicht die geringste Schwierigkeit, die Schwankungen waren gering, trotzdem eine heftige Bora besonders bei der Fahrt mit dem Zuge von 151 Achsen den Zugwiderstand fortwährend änderte. Die Bremsen wirkten wie bei den früheren Versuchen am ganzen Zuge gleichmäßig, sodafs die Bremskraft an den letzten Wagen ebenso groß war, wie vorn. Einzelheiten über die ausgeführten Bremsungen sind in den Zusammenstellungen S. 161 bis 164 enthalten.

Durch diese Versuche mit der Hilfsleitung ist der Beweis

erbracht, daß sich die vorgeführte Güterzug-Bremse der zweiten Versuchsgruppe für das Befahren starker Gefälle vorzüglich eignet, und daß auch die längsten Züge mit voller Sicherheit zu Tale gehen können. Damit sind alle Anforderungen des in Riva aufgestellten Planes für die Durchführung solcher Versuche mit Berücksichtigung der in der Sitzung in Fiume am 23. September 1907 beschlossenen Ergänzungen dem technischen Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mit bestem Erfolge vorgeführt worden, wobei sich besonders die zuletzt erprobte Einrichtung der Westinghouse-Luftdruckbremse für den Betrieb von langen Güterzügen vorzüglich bewährt hat. Auf Grund der gemachten Beobachtungen kann auch wohl die Behauptung aufgestellt werden, daß bei Anwendung der neuen Steuerventile auch der Betrieb eines aus 200 Achsen bestehenden Zuges mit dieser Bremse ohne Schwierigkeiten durchführbar gewesen wäre, doch konnten solche Versuche vorläufig wegen Zeit- und Wagenmangels nicht vorgenommen werden.

Schließlich wird noch erwähnt, daß an dem Versuchszuge auch eine Schlauchkuppelungs-Anordnung vorgeführt wurde, bei der die Leitungsrohre an den Wagenenden zwischen der Wagenmitte und den flachen Stofsscheiben unterhalb der Kopfschwellen lagen, ähnlich, wie bei der Luftausgebremse. Die Schläuche wurden so gekuppelt, daß sie die Schraubenkuppelungen kreuzten (Abb. 18, S. 157). Die Hilfsleitungen lagen außen neben den Hauptleitungsrohren, und ihre Schlauchkuppelungen kreuzten daher die Wagenmitte noch unter den Hauptleitungsschläuchen. Bei der einen vorgeführten Anordnung waren Hauptleitung und Hilfsleitung mit dauernd befestigten Schlauchkuppelungen der gewöhnlichen Art versehen, bei der andern trugen die Enden der Hilfsleitungsrohre nur angeschraubte Kuppelungsköpfe. Zur Verbindung der Hilfsleitung zwischen zwei Wagen wurde dabei ein loser Kuppelungsschlauch mit gleich geformten Köpfen an beiden Enden benutzt, die mit den Köpfen an den Rohrenden gekuppelt wurden (Abb. 18, S. 157). Diese Anordnung ist so gedacht, daß die Wagen gewöhnlich keine Schlauchverbindungen an der Hilfsleitung erhalten, sondern nur fest mit den Rohrenden verschraubte, ganz aus Metall hergestellte Kuppelungsköpfe ohne Gummidichtungsringe. Wo ungewöhnlich starke Gefälle die Anwendung der Hilfsleitung erfordern, müßten dann an Ort und Stelle lose, doppelköpfige Kuppelungsschläuche vorrätig gehalten werden, um die Hilfsleitungen damit verbinden zu können, bevor die Fahrt auf dem starken Gefälle beginnt. Am Ende solcher Gefällstrecken würden die losen Schlauchkuppelungen wieder abzunehmen sein. In den meisten Fällen wird man diese dort an den in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zügen wieder verwenden können, da gewöhnlich solche Gebirgstrecken vom höchsten Punkte der Bahn nach beiden Richtungen hin starke Gefälle haben. Für die Gebirgsbahnen werden mit dieser Einrichtung die großen Vorteile der Hilfsleitung geboten, ohne daß die zahlreichen Flachbahnen gezwungen wären, ihre Wagen mit doppelten Schlauchkuppelungen auszurüsten und die empfindlichen Schläuche betriebsfähig zu erhalten.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der V. Kongress wird in der Zeit vom 7. bis zum 11. September 1909 in Kopenhagen abgehalten werden. Zur Beratung stehen folgende Fragen und Aufgaben:

I. Hauptfragen.

A. Metalle.

- a. Metallographie (Metallurgie, Mischmetalle).
- b. Härteprüfung im Allgemeinen.
- c. Schlagproben (Kerbschlagproben).
- d. Dauerversuche (mit schnellem Spannungswechsel, in der Hitze u. s. w.).
- e. Gußeisenprüfung.
- f. Einfluss erhöhter Wärme auf die Metalleigenschaften.

B. Hydraulische Bindemittel.

- g. Betoneisen.
- h. Fortschritte in den Prüfungsverfahren.
- i. Zement im Meerwasser.
- j. Raumbeständigkeit.
- k. Einheitliche Versuche mittelst Prismen, Normalsand.
- l. Wetterbeständigkeit der Bausteine.

C. Verschiedenes.

- m. Öle.
- n. Kautschuk.
- o. Holz.
- p. Anstrichmassen.

II. Technische Aufgaben.

A. Metalle.

1. Auf Grund der bestehenden Lieferungsbedingungen sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Prüfung und Abnahme von Eisen und Stahl aller Art.

2. Feststellung von Untersuchungsverfahren über die Gleichartigkeit von Eisen und Stahl behufs deren etwaiger Benutzung bei Abnahmen.

4. Verfahren der Untersuchung von Schweißungen und der Schweißbarkeit.

6. Untersuchung über das zweckmäßigste Verfahren des Polierens und Ätzens zur makroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens.

25. Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen und sonstige Gufswaren.

26. Versuche an eingekerbten Stäben behufs Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Versuchsverfahren und zur genauen Feststellung der Zahlen-Angaben, die die verschiedenen Eigenschaften der Metalle darzustellen geeignet sind.

27. Über Kugeldruckproben zur Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Versuchsverfahren.

28. Miteinbeziehung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Stoffe bei ihrer mechanischen Prüfung.

36. Über makroskopische Gefügeuntersuchung des Eisens.

37. Über mikroskopische Gefügeuntersuchung des Eisens.

38. Grundlagen für die Lieferungsbedingungen für Kupfer.

43. Einfluss auf die Güte der Baustoffe beim Schmieden, Pressen und Walzen des Flußeisens und Stahles: I. aus der Wärme dieser Stoffe: a) beim Arbeitsbeginne, b) bei der Arbeitsvollendung und: II. aus der geleisteten mechanischen Arbeit, oder dem Mafse der hierbei erzielten Querschnittsverminderung.

B. Bindemittel.

9. Prüfung der hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf ihre Bindekraft.

10. Prüfung und Würdigung der Konferenzbeschlüsse über die Bestimmung des Haftvermögens hydraulischer Bindemittel.

11. Bearbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die Puzzolane auf ihren mörteltechnischen Wert einheitlich geprüft werden sollen.

12. Über das Verhalten der Zemente bezüglich Bindezeit und über das beste Verfahren, den Beginn und die Dauer des Abbindens festzustellen.

30. Aufsuchung eines möglichst einfachen Verfahrens zur Bestimmung des feinsten Mehles im Portlandzement auf dem Wege der Schlämmung oder der Windsichtung.

31. Über das Verhalten des Zementes im Meerwasser.

32. Über ein beschleunigtes Verfahren zur Bestimmung der Raumbeständigkeit der Zemente.

33. Über den Einfluss der Wasser- und Sand-Menge auf die erreichbare Festigkeit der Bindemittel und genaue Feststellung der Zahlen-Angaben, die die verschiedenen Eigenschaften der Bindemittel darzustellen geeignet sind.

7. Würdigung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Zusammensetzung der natürlichen Bausteine und deren Wetterbeständigkeit. Prüfung des Einflusses der Rauchgase, insbesondere der schwefligen Säure.

Verfahren zur Untersuchung der Güte, insbesondere der Wetterbeständigkeit der Dachschiefer, Roman- und anderer Zemente.

40. Die Vereinheitlichung der Lieferungsbedingungen für Gips.

41. Erforschung des Eisenbeton.

42. Einheitliche Prüfung hydraulischer Bindemittel mittelst Prismen und Bestimmung eines Normalsandes.

C. Verschiedenes.

18. Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren der Anstrichmassen als Rostschutzmittel.

24. Aufstellung einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl.

34. Aufstellung einer einheitlichen Erklärung und Benennung des Bitumen.

35. Erforschung der Untersuchungs-Verfahren des Kautschuk.

39. Grundlagen der Lieferungsbedingungen für Öle für technische Zwecke.

Internationale Eisenbahn- und Verkehrsmittel-Ausstellung in Buenos Aires 1910.

Vom 25. Mai bis 25. November 1910 soll in Buenos Aires eine Ausstellung aller mit dem Beförderungswesen zu Lande und in der Luft zusammenhängenden Einrichtungen und Gegenstände seitens der Argentinischen Republik veranstaltet werden, über deren Einzelheiten wir folgendes mitteilen.

Die Ausstellung besteht aus einer einheimischen und einer fremden Abteilung. Vorsitzender des Ausführungs-Ausschusses ist der Generaldirektor der Argentinischen Eisenbahnen, Herr Ingenieur A. Schneidewind, der General-Ausstellungskommissär Herr Ingenieur Pelleschi, der Schriftwart der General-Inspektor der kommerziellen Abteilung des Ministerium für öffentliche Arbeiten Herr Ingenieur E. Schlatter.

Das Gesetz über die Abhaltung der Ausstellung ist vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten am 21. Januar 1909 veröffentlicht.

Die Gesuche um Zulassung von Ausstellungsgegenständen sind bis zum 31. Juli 1909 an das Exekutiv-Komitee zu richten, für die Ausstellung sind die folgenden Gebühren zu entrichten:

Einschreibgebühr	25 frs.
Platz in geschlossenen Galerien bis 10 qm 1 qm	10 »
für jedes weitere qm	5 »

zugehörige Wandflächen sind frei falls sie kleiner sind, als die Grundfläche, sonst wird der Überschufs als Grundfläche gerechnet.

Platz in offenen Galerien bis 10 qm 1 qm	7,5 frs.
für jedes weitere qm	3,75 »
Platz unter freiem Himmel bis 10 qm 1 qm	5,00 »
für jedes weitere qm	2,50 »

Für Einzelgebäude treten Sonderabmachungen mit dem Exekutiv-Komitee ein.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Ausbesserung von Kesseln mit Azetylen-Sauerstoff-Schweißung.

Im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Privatdozent Dr.-Ing. Hilpert einen Vortrag über Ausbesserungen an Schiffskesseln mittels Azetylen-Sauerstoff-Schweißung*). Um dieses eigenartige und beachtenswerte Verfahren kennen zu lernen, hat der Vortragende eine Reise nach Genua und Marseille unternommen, wo es seit etwa drei Jahren mit bestem Erfolge und stets wachsender Ausdehnung verwendet wird. Für denselben Zweck bestehen bereits Gesellschaften in Triest, Rotterdam, Antwerpen, Amsterdam, Bordeaux, Havre, Brest, Dünkirchen; gegenwärtig sind derartige Gesellschaften noch im Entstehen begriffen in London, Neuyork, Barzelona, Konstanza und Suez. Auch in Hamburg besteht eine solche Gesellschaft.

Die Ausbesserungen werden durch zwei Vorgänge ausgeführt: durch Schweißen und Schneiden. Beide sind seit einiger Zeit in den Eisenblechgewerben zu größter Bedeutung gelangt und beruhen auf der Verwendung von Sauerstoff.

Für das Schweißen wird Sauerstoff in Stahlflaschen mit einem brennbaren Gase, etwa Azetylen, in einem einer Lötpistole ähnlichen Brenner gemischt, die in der Brennermündung erzeugte, sehr heisse Flamme wird benutzt, die zusammengepösten, abgeschrägten Blechenden in Schmelzfluß zu bringen und mittels eines tropfbar eingeschweißten, sehr kohlenstoffarmen Schweißdrahtes innig miteinander zu verbinden. Geeignete Gestaltung der Brenner, sehr reines Azetylgas, vorzüglich geschulte Arbeiter und eine besondere Nachbehandlung der Schweißnaht müssen zur Erzielung guter Nähte bei den Schweißungen zusammenwirken, die in den Flammrohren und in den Feuerbüchsen der Kessel sehr schwierig auszuführen sind.

In Marseille verwendet man das sehr reine Azetylen »Dis-sous« in Stahlflaschen, die im Gegensatz zu den sonst verwendeten Entwicklungsvorrichtungen ebenso einfach und handlich sind, wie die für den Sauerstoff, und im Kesselraume aufgestellt werden können. Die Nachbehandlung der Schweißnaht erfolgt in Marseille durch Ausglühen nach einem besondern, vom Leiter der dortigen Gesellschaft, dem Marine-Oberingenieur Le Chatelier, angegebenen Verfahren.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Die Ausbesserungen erstrecken sich nicht nur auf Ausfressungen, Risse und Brüche, sondern bei starken Mängeln auch auf Einschweißen ganz neuer Stücke, ja sogar auf Auswechslung ganzer Flammrohre und Feuerbüchsen. Die betreffenden Stücke werden nach dem Schneidverfahren mit dem »Schneidbrenner« herausgeschnitten. Hierbei wird das zu schneidende Stück durch eine vorwärmende, meist Wasserstoff-Sauerstoff-, oder Azetylen-Sauerstoff-Flamme am Schnittanfange beginnend auf helle Rotglut gebracht und durch einen darauf geleiteten dünnen Sauerstoffstrahl der Schnittlinie entlang durchgebrannt.

Die Schifffahrtsgesellschaften ziehen aus dem neuen Verfahren den größten Nutzen, da die Kesselböden an Ort und Stelle ohne Herausnahme der Kessel während des Entladens und Ladens der Schiffe ohne Zeitverlust ausgebessert werden können. Durch fortlaufende planmäßige, in den angelaufenen Häfen vorgenommene Ausbesserungen ist es möglich, die Auswechslung ganzer Kesselanlagen zu vermeiden, und die Kessel betriebsfähig zu erhalten, bis das Schiff abgebrochen wird. Hierdurch werden hohe Ersparnisse erzielt. Auch beim Abbrechen großer Eisenbauten, alter Brücken und dergleichen wird das Schneidverfahren zur Erzielung handlicher Stücke schon vielfach verwendet.

Ausbesserungen an Kesseln, mit denen immer große Verantwortung verknüpft ist, sollten nur Werken übertragen werden, die über große Erfahrung und über vorzüglich ausgebildete Schweißarbeiter verfügen.

Die Gasanstalten der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigt'en preussischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1907. S. 19.)

Das zur Beleuchtung der Bahnhöfe, Empfangsgebäude und Werkstätten erforderliche Gas wird nur zum Teil, das zur Beleuchtung der Fahrzeuge, namentlich der Personenwagen erforderliche dagegen durchweg in Gasanstalten der Eisenbahnverwaltung hergestellt.

Die Zahl der am Ende des Jahres 1907 vorhandenen Gasanstalten und die erzeugte Gasmenge ergibt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung:

Anstalt zur Herstellung von	Zahl der Gasanstalten	Erzeugte Gasmenge cbm
Steinkohlengas	14	8928018
Fettgas	2	12270
Mischgas	50	9696692
Wassergas	7	3222600
Azetylgas	13	29821
Gasolengas	3	29760
Aerogengas	6	60482
Benoidgas	5	130565
Zusammen	100	22110208

Für Betriebszwecke wurden im ganzen 21263 673 cbm, davon für die Beleuchtung der Lokomotiven und Wagen 9 249 673 cbm verbraucht. —k.

Dockanlagen der London- und Nordwest-Eisenbahn in England.

(Railway Gazette 1908, 4. September.)

Etwa vier Meilen südlich von den großen Dockanlagen Liverpools besitzt die englische London- und Nordwestbahn an der Merseymündung ihre eigenen großartig angelegten Garston-Docks, die durch Zubauten 1908 derart erweitert wurden, daß sie zu den besteingerichtetsten und billigsten Hafenanlagen Englands zählen; auch die für die Schiffs-Tonne in Liverpool zu entrichtende Hafen-Abgabe kommt in den Garston-Docks in Wegfall, bloß eine Einfahrtabgabe wird erhoben. Kohlen-schiffe sind von jeder Abgabe befreit.

Maschinen und Wagen.

Geschwindigkeitsmesser von Hasler.

(Engineering 1909, Februar, S. 184. Mit Abb.)

Die Quelle gibt eine ausführliche Darstellung des früher*)

*) Organ 1903, S. 108.

Die alten Docks der Gesellschaft konnten nur Schiffe bis 5000 t Verdrängung aufnehmen, die neuen sind für 12000 t eingerichtet.

Dazu war die Erbauung eines Einfahrkanales von 700 m Länge und 100 m Breite von der See her nötig, um die Einfahrt auch zur Ebbezeit frei zu machen. Für den Nachtbetrieb sind alle Teile der neuen Docks mit Bogenlicht beleuchtet; für den Dienst auf den Schiffen sind leicht aufstellbare Bogenlampen vorgesehen. Die Wasserfläche wird von 5,5 auf 11 ha, die Kailänge von 1520 auf 2865 m vergrößert.

Im Norddock befinden sich ein Kran für 40 t, 13 fahrbare Kräne für 1,5 bis 2,5 t und 15 Prefswasserkräne. Das neue Süddock erhält zwei fahrbare Prefswasserkräne für 4 t und 17 zum Verladen von Waren.

In den drei Dockanlagen befinden sich zusammen neun verschiebbare Prefswasser-Kohlenkipper für Wagen von 15 t und 20 t mit starkem Eisengerüste, der Höhe nach verstellbarer Kippbühne und Schüttrinne, deren zwei in die beiden Luken eines Schiffes laden. Bei Ebbe und Flut und allen Füllungsgraden der Schiffe können die Kohlen verladen werden, ohne aus irgend erheblicher Höhe frei zu fallen. Von den Güterschuppen, Lagerhäusern, Kohlenrutschen und sonstigen Gebäuden werden 19,5 ha Fläche eingenommen, die Gleise haben im ganzen 112,6 km Länge.

Im Jahre 1907 wurden 3980 Dampfer, 489 Segelschiffe und 4110 Leichter in den Anlagen abgefertigt. Die Einfuhr betrug 666 000 t, die Ausfuhr einschliesslich Kohle 2,74 Millionen t, zusammen 3,4 Millionen t. G. W. K.

veröffentlichten Haslerschen Geschwindigkeitsmessers, der neuerdings auch bei den italienischen Staatsbahnen zur Einführung gekommen ist und zur Zeit von der London-, Brighton- und Südküsten-Bahn versuchsweise verwendet wird. —k.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium*).

K. k. österreichische Staatsbahnen.

Ernannt: Zu Oberinspektoren: Herbig, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Graz; Harrer, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Salzburg; Klaudy, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wien III; Zitta, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wien II; Petrich, Inspektor, Vorstand des Zugbeförderungsinspektorates Wien (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Leeder, Inspektor, Vorstand der Lokomotivwerkstätte Floridsdorf (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); zu Inspektoren: Pierus, Titularinspektor, Eisenbahnministerium; Tuček, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Innsbruck (Abteilung 3); Kleiner, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 3); Michalski, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Rozwadów; Kühne, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Bayer, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Olmütz (Abteilung 3); Preuß, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Billes, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 3); Striegl,

Bauoberkommissär, Staatsbahn-Direktion Innsbruck (Abteilung 3); Klát, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Prag (Abteilung 3); Gomoliński, Bauoberkommissär, Eisenbahnbauleitung Lemberg (extra statum); Kohorn, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Haberdá, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 3); Dafinger, dipl. Ingenieur, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Innsbruck (Abteilung 3); Kovaovic, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Prag (Abteilung 3); Hölzl, Titularinspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Eggenburg; Schrenzel, Titularinspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 3 der Betriebsleitung Czernowitz; Lieb-scher, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Tabor I; Wagner, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Enns; Wasilkowski, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Debica; Loegler, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Jaroslau I; Blumenthal, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Bad Ischl; Prantler, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Göding (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Peitlschmidt, Bauoberkommissär, Bahnerhaltungskontrollor bei der Nordbahndirektion Abteilung III (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Wicher, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, Januar, Heft 2. S. 17.

Eisenbahnbauleitung Friedberg (extra statum); Liebscher, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Bischofshofen; Winter, Bauoberkommissär, Bureauvorstand stellvertreter bei der Nordbahndirektion, Bureau für Studien und elektrotechnische Angelegenheiten (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Freund, Bauoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion (Abteilung III); Becker, Ritter von, Bauoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion, Abteilung III (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Namislawski, Maschinenoberkommissär, Staatsbahn-Direktion Krakau (Abteilung 4); Jelonek, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Werkstättenleitung Neu-Sandec; Uderski, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 4); Lederer, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 4); Schleyder, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung in Rakonitz; Bouška, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 4); Steczkowski, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Przemyśl; Czapotowicz, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 4); Demuth, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Prag; Diehl, Maschinenoberkommissär, Vorstand der Heizhausleitung Feldkirch; Grün, Maschinenoberkommissär, Vorstand der Heizhausleitung Attnang-Puchheim; Kerhart, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Tabor; Kagerer, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter der Werkstättenleitung Wien; Mauthner, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Triest; Pichs, Ritter von, Maschinenoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion (Abteilung IV); Schwarz, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Kutschera, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Werkstättenleitung Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Klaffen, Bauoberkommissär, Vorstand des Bahnbetriebes Brody; Jana, Titularinspektor, Vorstand des Bahnbetriebsamtes Dębica; Gruder, Titularinspektor, Verkehrskontrollor bei der Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 5); Rind, Bauober-

kommissär, Verkehrskontrollor bei der Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 5); Humal, Bauoberkommissär, Verkehrskontrollor bei der Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 5); Saller, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Krakau; Busch, Bauoberkommissär, Vorstand der Betriebsleitungs-Expositur Czernowitz; Böhm, Bauoberkommissär, Betriebsleiter, Profnitz; Nitra, Bauoberkommissär, Betriebsleiter, Waidhofen a. d. Ybbs; Kessler, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter beim Betriebsinspektorat Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Wiczbowsky, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 8 der Staatsbahndirektion in Stanislaw; zu Bauoberkommissären beziehungsweise Maschinenoberkommissären: Steinschneider, Maschinenkommissär, Zentralwagendirektionsamt; Bauer, Edler von Edelsbach, Baukommissär, Nordbahndirektion (Abteilung III); Fritsch, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Freistadt; Böhm, Maschinenkommissär, Werkstättenleitung Salzburg; Salter, Maschinenkommissär, Nordbahndirektion (Abteilung IV); Niemczynowsky, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Stryi; Pitra, Titular-Maschinenoberkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Gmünd; Ehrenstein, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Wien II; Kohn, Titular-Maschinenoberkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Budweis I; Korschelt, Titular-Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 4); Breda, Maschinenkommissär, Vorstand-Stellvertreter bei der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Triest; Hupezye, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Lemberg; Bobilewicz, Maschinenkommissär, Station Krakau-Nordbahnhof; Weinwurm, Baukommissär, Betriebsinspektorat, Wien; Grünberger, Baukommissär, Filialwagendirektion der Nordbahndirektion Wien; Sternberg, Revident, Staatsbahndirektion Stanislaw (Abteilung 8); Iwaniszyn, Bahnkommissär, Staatsbahndirektion Stanislaw (Abteilung 7).

Bücherbesprechungen.

Handhabung des Eisenbahnmaschinenwesens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Ludwig Ritter von Stockert, Professor an der k. k. Technischen Hochschule zu Wien. Berlin, J. Springer, 1908. Preis Band I 32 M., Band II 32 M., Band III 16 M.

Das neue Handbuch, welches gleich vollständig vorliegt, behandelt in drei Bänden die Fahrbetriebsmittel, die Zuförderung und die Werkstätten.

Das ganze Werk ist auf breiter Grundlage aufgebaut, in der Absicht, alle Vorgänge und Maßnahmen eingehend zu erörtern, die für den Bau, den Betrieb und die Erhaltung der Fahrbetriebsmittel erforderlich sind, dabei kommen auch die wirtschaftlichen und Verwaltungs-Fragen an den geeigneten Stellen zur Geltung. Die Bearbeitung ist durchweg gründlich und von reicher Erfahrung der Verfasser getragen, wofür schon die Namen der Mitarbeiter bürgen. An der Ausstattung des Werkes ist nichts gespart, Druck, Papier und Abbildungen bieten das Beste, was dem Buchhandel zur Zeit zugänglich ist. So kann im allgemeinen gesagt werden, daß eine höchst erfreuliche Leistung der Eisenbahn- wie der Veröffentlichungs-Technik vorliegt.

Band I bringt zunächst eine Übersicht über eine große Zahl ausgeführter Lokomotiven und Wagen, dann eine sehr eingehende Behandlung des Entwurfes, der Ausführung und der Erhaltungsarbeiten für alle Teile der Fahrzeuge, wobei die neuesten Errungenschaften, wie Heißdampf besondere Berücksichtigung finden. Versuchs- und Betriebsergebnisse bilden den Abschluß. In gleicher Ausführlichkeit werden dann die Fahrzeuge elektrischer Bahnen und die verschiedenen Formen und Betriebsarten der Triebwagen vorgeführt. Steuerungen, neuere Kuppelungen, die Bremsung und die Bremsen, Beleuchtung und Heizung bilden den Abschluß.

Band II ist allen Teilen des Zugdienstes gewidmet. Er

behandelt die Leistung der Lokomotiven, die Fahrordnung, den ganzen die Fahrzeuge betreffenden Bahnhofsdienst, die Ermittlungen der Förderkosten, die Rauch- und Rufsverhütung. Besondere Abschnitte sind der Zuförderung auf Steilrampen und ohne Gleis, sowie dem Stadtbahn- und Verschiebebetriebe gewidmet.

Band III erörtert die Anlage von Werkstätten und den ganzen Bau- und Erhaltungs-Dienst einschließlich der Hilfsmaschinen, der Verwaltung und des Rechnungswesens, besondere Schäden der Lokomotiven, die Prüfung der Verbrauchstoffe. Die Lokomotivprüfung, die Wagenreinigung und das Rettungswesen mit den Hilfs- und Gerätezügen werden den Werkstätten angegliedert. Dabei sind die Anweisungen über erste Hilfeleistung bei Unfällen mitgeteilt.

Diese kurze Aufzählung gibt ein Bild von der Vollständigkeit des mit sicherer Hand geleiteten Werkes. Manche Abschnitte bieten ganz neue, und höchst anregende Gesichtspunkte, so der von Petersen über die Grundlagen der Wirtschaft der Stadtbahnen, der über die gleislose Zuförderung, die für die Landesverteidigung sehr bedeutungsvoll geworden ist, von Guilberg, der über Bekohlungsanlagen von Ibbach, der über das Rechnungswesen der Werkstätten von Ruthemeyer, Hervorhebungen durch die der übrige Inhalt nicht etwa zurückgestellt werden soll, denn es ist alles gleichwertig, und die am Eisenbahn-Maschinenwesen Beteiligten werden in allen Abschnitten reiche Ausbeute an gediegener Erfahrung und neuesten Fortschritten finden.

Rohrleitungen. Herausgegeben von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H. Berlin O. 27.

Die »Organ« 1909, S. 78 mitgeteilte Geschäftsanzeige geht von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen und nicht von der Vereinigung der Werke für Rohrleitungen aus.