

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LVI. Band. *

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

14. Heft. 1919. 15. Juli.

Zur Frage der künftigen Güterzugbremse.

Ingenieur J. Rihosek, Wien.

Es scheint angebracht, daß auch einmal ein österreichischer Bremstechniker zur Frage der Güterzugbremse das Wort ergreift, um zu dem im »Organ« und in Glaser's Annalen veröffentlichten Vortrage des Herrn Direktor Hildebrand: »Die Abstufung des Bremsdruckes bei der selbsttätigen Einkammer-Druckluftbremse*)« und zu dem in Glaser's Annalen erschienenen Vortrage des Herrn Geheimen Oberbaurates Dr.-Ing. Kunze: »Die Kunze Knorr-Bremse**)«, Stellung zu nehmen.

Es ist zu begrüßen, daß von diesen beiden hervorragenden deutschen Fachleuten mit großer Offenheit die Mängel der Einkammer-Druckbremsen besprochen werden, die die österreichischen Bremstechniker schon lange erkannt haben und die dafür bestimmend waren, daß 1901 in Österreich die selbsttätige Sauge-Schnellbremse für Reisezüge eingeführt wurde. Wie recht damals die maßgebenden Stellen in Österreich hatten, ist nun durch die weitere Entwicklung der Bremsfrage bestätigt worden, denn auch als Güterzugbremse konnte die Sauge-Schnellbremse schon im Jahre 1907 einer Versammlung von Vertretern fast der ganzen Welt am Arlberge vorgeführt werden***), wobei vielen der Teilnehmer in Anbetracht der großen Einfachheit, Betriebsicherheit und leichten Handhabung der Sauge-Bremse erst zum Bewußtsein kam, wie wenig die Einkammer-Druckbremsen den Anforderungen des Betriebes auf Gebirgstrecken entsprechen. Müßte sich nun Österreich entschließen, mit Rücksicht auf die Nachbarbahnen eine Druck-Güterzugbremse einzuführen, so könnte, wie Herr Dr.-Ing. Kunze richtig bemerkte, nur eine solche bei den österreichischen Fachmännern Beifall finden, die wenigstens dasselbe leistet, wie die Sauge-Bremse. Man kann daher behaupten, daß die österreichische Güterzugbremse vorbildlich für die Druck-Bremsen wurde, daß die österreichischen Versuche mit der Sauge-Güterzug-Schnellbremse also keinen »problematischen«, sondern tatsächlichen Wert hatten. Auch in der Folge waren die österreichischen Versuche richtunggebend, denn auch hier wurde erstmalig der große Einfluß rechnerisch erfaßt, den die Verteilung gebremster und nicht gebremster, beladener

und leerer Wagen im Zuge auf den Verlauf der Bremsungen ausübt. Nach den wissenschaftlichen Untersuchungen von Dr. Sanzin sind sie in einem vom Verfasser am 23. September 1912 vor dem in Wien versammelten zwischenstaatlichen Bremsausschusse gehaltenen Vortrage erläutert und später erweitert veröffentlicht*) worden. Auch die höhere Abbremsung beladener Wagen wurde schon frühzeitig bei der Saugebremse angewendet, so bei den Erzzügen der Bahn Eisenerz-Vordernberg seit 1896, den bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen seit 1899, vielen Bergbahnen der Schweiz seit 1895. Somit hängt die Eigenschaft der Kunze Knorr-Bremse »G«, beladene Wagen höher abbremsen zu können, nicht von der Art dieser Bremse ab, sie ergibt sich aus der Ausstattung der Bremse mit zwei Zylindern. Auch auf den Einfluß der Pufferfedern auf den Verlauf der Bremsungen wurde in Österreich frühzeitig hingewiesen**).

Der von den Verfassern der eingangs genannten Aufsätze eingehend erörterte Mangel der Einkammer-Druckbremsen, daß deren Bremskraft erschöpfbar ist, läßt diese wenigstens für Gefällstrecken als nicht genügend betriebsicher erkennen. Die Folge dieses Urteiles muß sein, daß sich alle Bahnen, die heute Einkammer-Druckbremsen benutzen, in die Zwangslage versetzt sehen, entweder die Einkammer-Druckbremsen mit einer zweiten Leitung nach Henry oder Streer zu versehen, oder zur Kunze Knorr-Bremse für Reisezüge oder zur Sauge-Schnellbremse überzugehen. Eine Einigung der Bahnverwaltungen auf eine bestimmte Bremse für Reisezüge ist ebenso wichtig, wie die hinsichtlich der Bremse für Güterzüge. Kommt eine Einigung über die Bauart der Bremse für Reisezüge nicht zu Stande, dann wird die Verwirrung in der Bremsfrage um so größer, als zu den vielen Ausführungen von Bremsen noch die Bauarten »G«, »P« und »S« der Kunze Knorr-Bremse hinzu kommen. Die Einrichtung der Einkammer-Druckbremsen mit Doppelleitung ist bremstechnisch die vollkommenste Lösung, jedoch heute nicht mehr ausführbar, nachdem die deutschen Bahnen sie wegen der vielen Kuppelschläuche als unannehmbar erklärt haben. Der Übergang auf

*) Organ 1918, Heft Nr. 7; Glaser's Annalen 1918, Heft Nr. 2 und 3 Band 83.

**) Glaser's Annalen 1918, Hefte Nr. 5, 6, 9, 10, 11, Band 82.

***) Organ 1909, S. 242, 249; 1910, S. 69.

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1916, Hefte 49 bis 52; Organ 1917, S. 334.

**) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1909, Heft 39. Organ 1909, S. 249; 1910, S. 69.

die Kunze Knorr-Bremse »P« scheint auf den ersten Blick keinen Wechsel in der Art der Bremse zu bedeuten, ist in Wirklichkeit jedoch ein solcher, da die Bremsausstattung der Wagen eine andere wird, und das Gestänge vom Zylinder bis zum Klotze wegen der hohen Abbremsung von über 100% und der Anwendung des Bremsdruckreglers erneuert werden muß. Auch ist nicht ausgeschlossen, daß Pufferfedern ausgewechselt und die starre durchgehende Zugstange durch eine geteilte und abgefederte wird ersetzt werden müssen. Auch die Bedienung der Bremse durch den Lokomotivführer auf Gefällstrecken ist durchaus verschieden. Alle die genannten Änderungen werden recht kostspielig werden.

Im Gegensatz hierzu würde der Übergang zur Saugbremse erheblich weniger Kosten verursachen, da der größte Teil des Bremsgestänges der Wagen beibehalten werden könnte.

Bezüglich der Einrichtung der Lokomotiven könnten beim Übergange zur Saugbremse die Lokomotiven mit Druckbremsen diese zur eigenen Bremsung behalten, sie müßten nur mit einem Doppelsauger und der Leitung für die Zugbremse ausgerüstet werden. Vielleicht könnten sogar die Luftpumpen durch eine kleine Änderung zum Aussaugen der Leitung und der Bremsvorrichtungen mitbenutzt werden. Dabei sei erwähnt, daß die Ausrüstung der Lokomotiven mit Druckbremsen wegen der großen Hauptluftbehälter und der Luftpumpe mehr Raum erfordert und schwerer ist, als bei der Saugbremse.

Bei Güterwagen sind die Gewichte der Saug- und der Kunze Knorr-Bremse annähernd gleich. Als ein Grund, der gegen die Einführung der Saugbremse spricht, wird angeführt, daß die Saugbremse nicht als Schnellbahn-Bremse auszuführen ist. Der Gegenbeweis dürfte in nicht ferner Zeit erbracht werden.

Zur Frage der künftigen Güterzugbremse.

Höfinghoff, Oberbaurat beim Eisenbahn-Zentralamt Berlin.

In vorstehendem Aufsatz erörtert der verdienstvolle Leiter der Bremsabteilung im österreichischen Eisenbahn-Ministerium, Herr Ministerialrat Rihosek, nochmals die Frage der Güterzugbremse vom österreichischen Standpunkte aus. Obwohl sich die preussisch-hessischen Staatsbahnen auf Grund langjähriger, eingehender Versuche bereits für eine Druck-Güterzugbremse entschieden haben, finden selbstverständlich die Worte eines so erfahrenen Bremstechnikers unter den deutschen Fachgenossen stets Gehör. So wertvoll indes persönliche Erfahrungen und Anschauungen oft gerade auf dem besondern Gebiete des Bremswesens sind, so kann doch nur strengste Sachlichkeit und nüchternes, von Wünschen und Hoffen freies Abwägen zur Klärung der Frage beitragen.

Die Verdienste des österreichischen Eisenbahn-Ministerium um die Entwicklung der Saug-Güterzugbremse werden gern allseitig anerkannt. Im Jahre 1902 führte Österreich die selbsttätige Schnellbremse bei Reisezügen ein und holte damit den Vorsprung wieder ein, den andere Länder mit der Einführung der selbsttätigen Westinghouse-Schnellbremse anfangs der 90er Jahre gewonnen hatten. Daß die österreichische Verwaltung einer Saugbremse den Vorzug gab, darf nicht überraschen, da die zahlreichen Gebirgstrecken des Landes eine stufenweise lösbare Bremse verlangten, und das Umändern

Bei der Kunze Knorr-Bremse ist die Einstellung der Reisewagen in Güterzüge nur durch Umschaltung der Bremse auf »Güterzug« möglich, während die Reisewagen bei der Saugbremse, wenn Reise- und Güter-Züge mit Schlußventilen ausgestattet sind, und die Bremse der Reisezüge mit 52 cm, die der Güterzüge mit 35 cm Unterdruck betrieben wird, ohne jede Umschaltung in Güterzüge eingestellt werden können. Wenn die Saug-Güterzugbremse zur Einführung käme, würde es für die Übergangszeit in den Druckbremsen benutzenden Ländern genügen, die Reisewagen nur mit Bremsleitung für die Saugbremse auszurüsten.

Die Kosten und die wirtschaftlichen Wirkungen der Einführung der Kunze Knorr-Güterzug-Bremse sind bei Bahnen, wie die österreichischen, mit ihren schwierigen Verhältnissen auf den Gebirgstrecken, auf denen mindestens die Hälfte der Güterwagen mit Bremsen ausgerüstet sein muß, nicht so günstig wie bei der preussisch-hessischen Verwaltung, im Gegenteil kann unter Umständen die Güterzugbremse eine dauernde geldliche Belastung der Bahnen bedeuten. Auch in dieser Hinsicht schneidet die Saugbremse für die österreichischen Bahnen günstiger ab.

Durch diese sachliche Beurteilung soll keineswegs das große Verdienst des Herrn Geheimen Oberbaurates Dr.-Ing. Kunze, der Knorr-Bremsen A. G. und des Herrn Geheimen Baurates Anger um die Schaffung einer brauchbaren Druck-Güterzugbremse, wie die Kunze Knorr-Bremse »G« ist, geschmälert werden; es sollte nur angedeutet werden, daß die Lösung der Bremsfrage im zwischenstaatlichen Verkehre vom österreichischen Standpunkte ebenfalls durchaus möglich wäre.

der vorhandenen Saugbremse in die selbsttätige einfacher und billiger erschien als der Übergang zur Druckbremse. Als dann die Versuche begannen, durchgehende Bremsen auch für Güterzüge verwendbar zu machen, gelang es den österreichischen Ingenieuren zuerst, Züge von 150 Achsen stoßfrei anzuhalten, indem man die Geschwindigkeit des Durchschlagens auf die erstaunliche Höhe von 360 m/sec steigerte, und den Zug mit der hinten einsetzenden Rückschnellbremsung gestreckt hielt. Diese Erhöhung der Geschwindigkeit des Durchschlagens war indes der einzige Fortschritt, der die Güterzugbremse von der ältern Reisezugbremse unterschied. Alle übrigen Eigenschaften der ältern Bremse, also auch ihre schweren grundsätzlichen Mängel blieben bestehen; diese werden sogar durch das Hinzutreten der vierteiligen, im Betriebe höchst lästigen Schlußventile vermehrt. So bedauerlich es sein mag, daß diese Mängel, die mit der Saugluft und der Zweikammerbauart nun einmal untrennbar verbunden sind, die Saugbremse trotz einiger hervorragender Eigenschaften für den allgemeinen Güterzugverkehr ungeeignet machen, so sind doch die Anforderungen, die eine allgemein brauchbare Güterzugbremse heute erfüllen muß, zu vielseitig, als daß einzelne Vorzüge einer Bremsart entscheidend sein dürften; einerseits ist die lange Liste der Berner Bedingungen von neuen Ansprüchen

des Betriebes längst überholt, anderseits hängt die Wahl einer Güterzugbremse nicht allein von ihrer Eignung für Güterzüge ab, sondern ist eng verknüpft mit der einheitlichen Lösung der Bremsfrage für alle Zuggattungen.

Bislang liegen Erfahrungen mit durchgehenden Güterzugbremsen im Großen nur in den Vereinigten Staaten von Nordamerika vor, während alle bisherigen Dauerversuche europäischer Bahnen stets auf eng begrenzte Bezirke beschränkt blieben, in denen noch eine geregelte Überwachung des Bremsbetriebes und sorgfältige Erhaltung der Einrichtungen durchführbar war, wie sie im spätern allgemeinen Verkehre der Güterwagen ausgeschlossen ist. Das einzige Mittel, Enttäuschungen vorzubeugen, bleibt daher, bei den entscheidenden Bremsversuchen die denkbar schärfsten Ansprüche zu stellen. Man muß es aus diesem Grunde bedauern, daß die derzeitigen Versuche mit der Saugbremse vor dem zwischenstaatlichen Ausschusse der »Technischen Einheit« im Jahre 1912 nicht mit der Schärfe und Gründlichkeit durchgeführt wurden, wie die Versuche im Jahre 1917 mit der Verbundbremse, so daß kein einwandfreier Vergleich beider Bremsarten möglich erscheint.

Schon bei etwas strengerer Auffassung der Berner Bedingungen drängt sich dem Fachmanne die Überzeugung auf, daß sie von der Saugbremse in verschiedener Hinsicht nicht erfüllt werden können. Hierfür nur einige Beispiele. Zu den widerstandsfähigen Baustoffen, die für alle der Abnutzung unterworfenen Teile vorgeschrieben sind, wird man das an allen Dichtstellen verwendete Gummi nicht rechnen dürfen. Die Forderung, das Gewicht der Bremsvorrichtung gering zu halten, ist mit einer Betriebsspannung von $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$ des bei Druckbremsen üblichen Arbeitdruckes nicht zu erfüllen. Die ursprünglich in Vergleich gestellten 457 mm weiten Saugzylinder für zweiachsige Güterwagen mit einem Sonderbehälter für 200 l arbeiteten mit etwa doppelt so hoher Übersetzung, dürften also nicht als den Druckzylindern gleichwertig angesehen werden. Die neuere, der Druckausrüstung besser entsprechende Anordnung sieht hierfür 610 mm weite Bremszylinder mit Sonderbehältern für 300 l vor. Preis und Gewicht der Bremsausrüstung stellen sich demnach jetzt ungleich höher. Ebensowenig wurde die bekannte Vorschrift der »Technischen Vereinbarungen« erfüllt, nach der das Verhältnis des größten zulässigen Kolbenhubes zur Übersetzung mindestens 25 betragen soll; man hätte sonst nach der Übersetzung bei den bedeckten zweiachsigen Güterwagen des Versuchszuges beispielweise 309 mm Hub zulassen müssen, während die beim Bremsen eintretende Luftverdünnung in der Oberkammer der Zylinder höchstens einen etwa halb so großen Kolbenhub gestattet. In Wirklichkeit betrug der Kolbenhub bei den Versuchen im Mittel nur 110 bis 119 mm.

Der Bedingung, alle Bremswagen so einzurichten, daß sie bei Beschädigung der Bremsvorrichtung noch als Leitungswagen laufen können, und daß Gruppen von solchen an beliebigen Stellen des Zuges einzufügen sein müssen, wird die Saugbremse schon aus dem Grunde nicht voll gerecht, weil bei ihr Leitungswagen als solche die Schnellwirkung nicht übertragen können, vielmehr jeder Wagen ohne Bremse trotzdem mit einem vollständigen Schnellbremsventile versehen werden muß.

Die Handhabung der Bremse soll einfach, ihre Wirkung

zuverlässig und unabhängig von der Witterung sein. Darf man aber eine Bremse noch als »einfach zu handhaben« bezeichnen, wenn bei ihr Kuppelungshähne unmöglich sind, und sich daher alle Bremsen beim Ein- und Aus-Setzen eines einzigen Wagens und bei jedem Lokomotivwechsel mit voller Kraft anlegen und erst wieder ganz lösen müssen, ehe man weiterfahren kann? Oder wenn man beim Aufteilen eines Güterzuges im Verschiebedienste die Bremsen nicht von der Lokomotive aus gemeinsam lösen kann, wie bei den Druckbremsen, sondern in höchst umständlicher und zeitraubender Weise alle Bremswagen einzeln von Hand auslösen muß? Wenn die Bremse ferner in ihrer Wirkung so empfindlich ist, daß die verschiedenen Ursachen, wie kleine Undichtheiten, die bei Saugluft und Gummidichtungen nicht zu vermeiden sind, Gleiten des Rollringes, ungenügendes Spiel an der Kolbenstange, undichte Kugelventile, Witterungseinflüsse und andere schon das Versagen der Bremse herbeiführen können, noch dazu, wenn dann die tatsächliche Ursache in den meisten Fällen nur äußerst schwierig zu ermitteln und zu beseitigen ist? Kann die Saugbremse noch als betriebsicher gelten, wenn für das Zustandekommen einer Schnellbremsung alle Wagen mit Schnellbremsventilen und der Schlußwagen mit einem Anhängerventile versehen sein, und alle diese bei dem geringen Druckgefälle höchst empfindlichen Ventile richtig arbeiten müssen?

Bremsversuche bei strenger Kälte wurden nicht vorgeführt. Die im Winter regelmäßig wiederkehrenden schweren Störungen im Eisenbahnverkehre der nordischen Länder, die nachweislich allein dem Versagen der Saugbremse zuzuschreiben sind, beweisen indes die übergroße Empfindlichkeit der Saugbremse gegen Kälte. Obwohl die Saugbremse in Schweden und Norwegen bislang vorherrschte, mußte die Erzbahn Luleå-Narvik Druckbremsen erhalten, weil eine Saugbremse nach dem Urteile der Fachleute keine genügende Sicherheit bot.

Wie soll sich ferner die Erhaltung der neuerdings für zweiachsige Güterwagen bestimmten, 610 mm weiten Bremszylinder gestalten, deren Rollring fast 2 m Länge erreicht? War es doch bekanntlich schon bei den bisherigen kleineren Bremszylindern äußerst schwierig, die Abmessungen dieser Rollringe im Ring- wie im Schnur-Durchmesser so peinlich genau zu erhalten, wie es das Dichthalten und gleichmäßige Abrollen unbedingt erfordert. Rosten die Flächen, zwischen denen sich der Rollring abwälzt, so müssen sie künstlich aufgeraut werden, um Gleiten des Ringes zu verhindern. Da jedes neue Aufrauen aber die Spaltweite zwischen Zylinder- und Kolben-Wandung verändert, mußten die Werkstätten Rollringe für jede Zylindergröße in Vorrat halten, um die Kolben stets wieder dicht zu bekommen. Jedes Längen des Rollringes, jede Ungleichheit in der Reibung am Umfange, gleichviel ob als Folge von Rostbildung oder Niederschlägen, begünstigt Schiefziehen des Ringes, dieses wiederum hat unfehlbar das im Betriebe so gefürchtete Festklemmen des Kolbens zur Folge, gegen das meist kein anderes Mittel hilft, als die Kolbenstange herauszuschrauben.

Die Berner Bedingungen verlangen ausdrücklich, daß die Bremse als Betrieb- und Schnellbremse gleich gut brauchbar sein soll. Leider sind bei allen Versuchen mit der Saugbremse

fast ausschließlich Schnellbremsungen vorgenommen worden, dagegen sehr wenig Betriebsbremsungen und nur ganz vereinzelt volle Betriebsbremsungen, die allein einen richtigen Vergleich und die nötige Verschärfung der Proben hätten bieten können. So erfreulich die Geschwindigkeit des Durchschlagens der Saugbremse ist, so darf man doch nicht vergessen, daß sie einzig und allein nur bei Schnellbremsungen eintritt. Hat wirklich eine Geschwindigkeit für den Betrieb mehr als »problematischen Wert«, wenn sie nur in ganz seltenen Notfällen benutzt werden kann, während dagegen die Bremswirkung bei mehr als 99 % aller im Betriebe vorkommenden Bremsungen viel zu langsam erfolgt? Bekanntlich ist doch die Bremsluft bei den Druckbremsen an jedem Fahrzeuge für sich aufgespeichert, und der Bedarf jedes Bremszylinders wird auch bei Betriebsbremsungen für sich auf kürzestem Wege aus dem daneben liegenden Hilfsbehälter gedeckt, während bei allen Betriebsbremsungen mit der Saugbremse die ganze Bremsluft zum Auffüllen aller Leitungen und Unterkammern der Bremszylinder an einer einzigen Stelle vorn an der Lokomotive eintreten und die ganze Hauptleitung durchströmen muß.

Heute sind die Berner Bedingungen, die nur ein beschränktes Mischverhältnis verschiedener Wagengattungen in einem Zuge forderten, längst überholt, da bei Beförderungen von Truppen Züge aus beliebig gemischten Wagen aller Arten gefahren werden müssen. Das setzt eine einheitliche Regelung der Bremsfrage für langsame und schnelle Reisezüge voraus. Die bei hohen Fahrgeschwindigkeiten nötige Abbremsung von 200 % des Eigengewichtes ist indes mit dem geringen verfügbaren Druckgefälle der Saugbremse nicht mehr zu erreichen, zumal bei schweren, vierachsigen Wagen eine weitere Vermehrung der Bremszylinder, deren die einfache Bremse schon drei, unter Umständen sogar vier erfordert, wohl ausgeschlossen ist. Da man die in einer neuen Patentschrift der Hardy-Gesellschaft bekannt gegebene Lösung dieser Aufgabe nicht als geeignet für den Betrieb anerkennen kann, darf man auf den in Aussicht gestellten Gegenbeweis gespannt sein.

Schon allein diese wenigen angeführten Mängel der Saugbremse, deren Zahl nicht erschöpft ist, sollten jeden unbeeinflussten Fachmann überzeugen, daß die Saug-Schnellbremse schon aus rein technischen Gründen für die heutigen Ansprüche des Eisenbahnbetriebes kaum noch ausreicht, als zukünftige Güterzugbremse aber auf keinen Fall in Frage kommen kann.

Die von Herrn Ministerialrat Rihosek gegen die Druckbremsen erhobenen Einwände, die fehlende Abstufbarkeit des Lösens und die Erschöpfbarkeit der Bremskraft, treffen nur für Einkammerbremsen, nicht aber für die Kunze Knorr-Bremse zu. Auch die angeblichen Schwierigkeiten beim Übergange von einer Einkammerbremse zur Verbundbremse sind in Wirklichkeit nicht vorhanden, denn die erwähnten Änderungen: Verstärkung des Bremsgestänges und Untergestelles, Auswechselung der Pufferfedern und Umbau der Zugvorrichtung kommen für die vorhandenen Reisewagen mit Einkammerbremse überhaupt nicht in Frage. Erst wenn der Klotzdruck zum Verstärken der Bremswirkung über das Wagengewicht hinaus erhöht werden soll, wird das Bremsgestänge freilich verstärkt werden müssen, das gilt aber ebenso für die Saugbremse. Will man schließlich

dazu übergehen, die Zug- und Stofs-Vorrichtungen weiter zu vervollkommen, um die Luftbremse noch schärfer anziehen zu können, so kommt auch das der Saugbremse ebenso zu Gute, wie der Verbundbremse. Während also nur bei neuen Wagen Untergestell und Bremsgestänge eine zweckmäßigere Ausgestaltung erfahren, um die vielseitigen Vorzüge der Kunze Knorr-Bremse voll zur Geltung zu bringen, erübrigen sich die vermeintlichen kostspieligen Änderungen für die Reisewagen völlig, da Wagen mit Einkammerbremse in der von den Berner Bedingungen geforderten Achszahl ohne weiteres in Verbundbremszüge eingestellt werden können. Will man darüber hinaus eine völlig unbegrenzte Mischung aller Wagengattungen haben, so genügt der Einbau eines einfachen und billigen Umstell-Pafsstückes.

Inwiefern der Übergang zur Saugbremse geringere Kosten für die Umänderung des Bremsgestänges verursachen würde, ist nicht recht verständlich, da grade das Bremsgestänge der Saugbremse wegen der senkrechten Anordnung ihrer schweren Bremszylinder, die starke Bremswellen mit ihren Lagern und Stützen und schwingende Aufhängung verlangen, stets erheblich umständlicher und daher auch schwerer und teurer ausfällt.

Hauptbehälter und Luftpumpe der Druckbremsen beanspruchen mehr Raum, als die beiden Luftsäuger mit ihren Schalldämpfern, weil eben ein Hauptbehälter bei der Saugbremse unmöglich ist. Damit entfallen indes alle Vorteile eines solchen Hauptbehälters, nämlich die Möglichkeit, eine erhebliche Luftmenge zum schnelleren Lösen der Bremse aufzuspeichern und die Pumpe sparsamer arbeiten zu lassen. Im Übrigen entstehen Schwierigkeiten, Pumpe und Behälter unterzubringen, nicht und das Mehrgewicht ist im Verhältnisse zum Lokomotivgewichte unerheblich. Demgegenüber sind bei der Saugbremse alle Wagenausrüstungen schwerer, und bei deren großer Zahl stellt sich das Mehrgewicht im Ganzen bei Saugbremszügen wesentlich höher; es muß als tote Last ständig mitbefördert werden.

Die fernere Bemerkung, das Einstellen von Reisewagen mit Kunze Knorr-Bremse in Güterzüge sei nur durch Umschalten der Bremse auf »Güterzug« möglich, könnte den Anschein erwecken, daß dieses Umschalten eine besonders umständliche Arbeit wäre, während es in Wirklichkeit kaum einfacher und bequemer zu denken ist; genügt doch hierzu das einfache Umliegen eines kleinen Hebels am Langträger des Wagens. Ohne irgend welche Änderung oder Umschaltung können Reisewagen in einer Gruppe von zwölf Achsen und darüber in Güterzüge mit Verbundbremse eingestellt werden, ohne daß eine Beeinträchtigung der Bremswirkung am Zuge zu befürchten wäre. Erst wenn man Reisewagen in beliebiger Anzahl in lange Güterzüge einreihen will, wird es nötig, die Bremsen auf »Güterzug« umzuschalten. Bei der Saugbremse würde dagegen beim Einstellen eines Reisewagens in einen Güterzug wegen der niedrigen Luftleere ein Verlust an Bremskraft von mehr als 30 % eintreten, der Bremsweg also entsprechend länger ausfallen. Auch könnten Reisewagen erst nach der zukünftigen Ausführung der Saugbremse für Reisezüge ohne Weiteres in Güterzüge eingereiht werden. Bei der bisherigen Bauart könnte das nur dann geschehen, wenn statt des üblichen Schnellbremsventilbehälters zwei kleine Teilbehälter nebst Absperrhahn eingebaut werden, und

dann durch Abschalten eines Teilbehälters die Dauer der Öffnung des Schnellbremsventiles von 6 auf 1,5 sek verkürzt ist. Wird das Umschalten vergessen, so tritt im Gegensatz zur Verbundbremse unter allen Umständen eine Beeinträchtigung der Bremswirkung ein. Die Neuerung, das Güterzugventil statt der beiden verschiedenen Ausführungen des Schnellbremsventiles für Güter- und Reise-Züge für alle Zugattungen zu verwenden, mag auf den ersten Blick vorteilhaft erscheinen, hat aber zweifellos den großen Nachteil, daß dann auch bei allen Reisezügen ein besonderes Schlußventil mitgenommen, und bei jeder Änderung der Bildung des Zuges umgehängt werden muß. Während man ferner bei der bisherigen Bremse für Reisezüge Wagen mit schadhaft gewordenem Schnellbremsventile am Zugschlusse laufen lassen konnte, und dann wenigstens bis zu diesen Wagen eine Schnellbremsung erzielte, wird jetzt die Schnellwirkung auch an Reisezügen in Frage gestellt, sobald ein einziges Schnellbremsventil im Zuge nicht richtig arbeitet. Aus diesem Mangel der Saugbremse folgt ferner, daß es nicht genügen dürfte, die Reisewagen bei der angenommenen Einführung der Saugbremse in Ländern mit Druckbremse für die Zeit des Überganges nur mit Bremsleitung auszurüsten, vielmehr müßten alle Wagen auch mit vollständigen Schnellbremsventilen versehen werden.

Daß der wirtschaftliche Erfolg bei Einführung der Kunze Knorr-Bremse vielleicht für die österreichischen Staatsbahnen nicht ganz so günstig ausfällt, wie bei der preussisch-hessischen Verwaltung, mag in den dortigen schwierigeren Verhältnissen und darin begründet sein, daß man dann auch bei Reisezügen über kurz oder lang zur Druckbremse übergehen muß. Es unterliegt indes keinem Zweifel, daß dieses für die österreichischen Bahnen technisch wie wirtschaftlich einen gewaltigen Fortschritt bedeuten würde; denn da sich bei der heutigen Lage der Wirtschaft keine Bahnverwaltung den Aufwand für zwei verschiedene Bremsarten an ihren Fahrzeugen gestatten darf, alle wichtigen mit Österreich im Verkehr stehenden Länder aber Druckbremsen benutzen, und man diesen Ländern bei der jetzt klarer als je erkennbaren Überlegenheit der Druckbremse nicht zumuten kann, zur Saugbremse überzugehen, würde Österreich völlig abgeschlossen bleiben. Die Saugbremse ist aber bereits bei den heutigen Anforderungen des Bremsbetriebes an den von der Natur gezogenen Grenzen ihrer Leistung angelangt, so daß alle weiteren Bemühungen, ihre Mängel zu beseitigen, als aussichtslos gelten müssen. Jede am zwischenstaatlichen Verkehre beteiligte Verwaltung wird daher früher oder später zu einer Druckbremse übergehen müssen; je eher dies geschieht, desto größer wird die Ersparnis sein.

Die Krankenwagen der ehemaligen österreichischen Staatsbahnen.

G. Garlik, Hofrat in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Taf. 24.

I. Allgemeines.

Da die Bauart der Krankenwagen und die für ihre Benutzung zu entrichtenden Gebühren Änderungen erfahren haben, sollen die früheren Mitteilungen*) über diesen Gegenstand hier ergänzt werden. Das Eisenbahnministerium hat sich nach den gemachten Erfahrungen im Jahre 1917 entschlossen, die vorhandenen zweiachsigen Reisewagen II. III. Klasse mit Krankenabteil in Krankenwagen II. Klasse umzugestalten und neue Durchgangswagen III. Klasse mit Krankenabteil anzuschaffen. Demnach sind drei Bauarten von Wagen für die Beförderung von Kranken vorhanden gewesen:

- A. ein vierachsiger I. Klasse, Reihe A^{ak},
- B. drei zweiachsige II. Klasse, Reihe B^{ek},
- C. sechs zweiachsige Durchgangswagen III. Klasse mit Krankenabteil, Reihe C^{ek}.

Um diese Wagen freizügig verwenden zu können, sind sie für den Übergang auf alle Bahnen eingerichtet, welche in dem Hefte von 1909 »Begrenzungslinien der im internationalen Eisenbahnverkehre zugelassenen Wagen« angeführt sind, mit Ausnahme einiger Linien der belgischen und dänischen Staatseisenbahnen, der französischen Westbahn, der französischen kleinen und großen Gürtelbahn, der Nordbahn von Mailand und der norwegischen und schwedischen Staatseisenbahnen. Auch den Bedingungen von Lübeck ist genügt, mit Ausnahme der Vorschriften für Dänemark, Schweden und Norwegen.

Die Wagen I. und II. Klasse sind für die Beförderung von Kranken und deren Begleitern bestimmt, bei den Wagen III. Klasse mit Krankenabteil werden auch bei Benutzung des

Krankenabteiles durch Kranke und deren Begleiter die übrigen drei mit Fahrgästen besetzt.

Der vierachsige Krankenwagen I. Klasse war in Wien, Westbahnhof, je ein zweiachsiger II. Klasse in Wien, Westbahnhof, Nordbahnhof und Marienbad, je ein Durchgangswagen III. Klasse mit Krankenabteil in Wien Franz-Josef-Bahnhof, Salzburg, Prag Franz-Josef-Bahnhof, Wien Nordbahnhof, Triest Staatsbahnhof und Lemberg gestanden. Für die Verwendung der Krankenwagen sind Sondervorschriften über die Behandlung der Wagen während der Ruhe, die Bereitstellung vor der Benutzung, die Behandlung am Bestimmungsorte, die Überprüfung und Ergänzung der Einrichtung, die Reinigung, die Entseuchung, die Bestellung und die Gebühren erlassen worden. Da nur die Bestimmungen über die Bestellung und Gebühren allgemeine Bedeutung haben, werden nur sie näher besprochen. Durch die geänderten Verhältnisse werden für Deutschösterreich nicht alle Wagen in Betracht kommen und eine Regelung mit den Nationalstaaten erforderlich werden.

II. Bestellung.

Der Krankenwagen kann in seiner Heimat oder, wenn die Beförderung von Kranken von einem andern Orte aus erfolgen soll, dort bestellt werden. In ersterm Falle ist er mindestens sechs Stunden vor Abgang des Zuges zu bestellen, in den er eingestellt werden soll, an einem beliebigen Orte kann der Zeitpunkt der Beistellung und der Zug, mit dem der Kranke befördert werden kann, nur nach Verständigung mit der Heimat vereinbart werden.

Der Wagen kann nur auf ärztliche Bescheinigung über

*) Organ 1914, S. 153.

die Art der Krankheit und die Notwendigkeit der Benutzung auf vorgeschriebenem Vordrucke bestellt werden *).

Pestkranke dürfen nicht befördert werden.

An Aussatz, Lepra, asiatischer Cholera, Fleckfieber, Flecktyphus, Gelbfieber, Pocken, Blattern, Tifus, Unterleibstifus, Diphtherie, Ruhr, Scharlach, Masern, Keuchhusten oder Mumps erkrankte Personen dürfen nicht in den Krankenwagen I. und II. Klasse befördert werden.

Krankenabteile der Durchgangswagen III. Klasse können für Seuchen außer Pest ohne Rücksicht auf die Art der Erkrankung benutzt werden; an Aussatz, asiatischer Cholera, Fleckfieber, Gelbfieber oder Pocken Erkrankte oder einer solchen Krankheit Verdächtige dürfen jedoch nur dann in dem Krankenabteile der Durchgangswagen III. Klasse befördert werden, wenn der zuständige Amtarzt die Zulässigkeit bescheinigt. In diesem Falle dürfen die übrigen Abteile des Wagens nicht besetzt werden **).

Das Betriebsamt Wien Westbahnhof, die ehemalige Zweigstelle des österreichischen Verkehrsbüro in Wien, I. Kärntnerring 11, und die Betriebsämter der Heimorte der Krankenwagen erteilen alle Auskünfte über die Beförderung von Kranken auf Eisenbahnen.

III. Gebühren.

III. A) Kosten der Beförderung.

Für die Benutzung des Krankenwagens I. Klasse sind Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung für alle Mitfahrenden, jedoch mindestens zwölf, des Wagens II. Klasse acht Fahrkarten II. Klasse der betreffenden Zuggattung für drei den Wagen benutzende Personen zu lösen.

Für das Krankenabteil mit Abort der Abteilwagen III. Klasse sind vier Fahrkarten III. Klasse der betreffenden Zuggattung für drei das Krankenabteil Benutzende zu lösen. Für jeden weiteren Kranken oder Mitreisenden im Krankenwagen II. Klasse ist eine Fahrkarte II. Klasse, im Krankenabteile des Wagens

*) Staatsbahndirektion Bahnstations-(Betriebs-)Amt Behufs Beistellung eines Krankenwagens . . . Klasse der österreichischen Staatsbahnen für Herrn (Frau) zuletzt wohnhaft in gasse Nr. . . bestätige ich, dafs der Zustand des (der) Kranken, der (die) seit wegen in meiner ärztlichen Behandlung steht, die Beförderung in einem Krankenwagen erfordert.

Die Krankheit ist nicht übertragbar (übertragbar).

„ am 19

als behandelnder Arzt.

Als übertragbare Krankheiten sind anzusehen Aussatz, Lepra, asiatische Cholera, Fleckfieber, Flecktyphus, Gelbfieber, Pocken, Blattern, Tifus, Unterleibstifus, Ruhr, Diphtherie, Scharlach, Masern, Keuchhusten, Mumps. Mit solchen Krankheiten Behaftete sind von der Beförderung in den Krankenwagen I. und II. Klasse ausgeschlossen. Pestkranke dürfen nicht befördert werden. An Aussatz, Lepra, asiatischer Cholera, Fleckfieber, Flecktyphus, Gelbfieber, Pocken, Blattern Erkrankte oder einer solchen Krankheit Verdächtige dürfen nur dann befördert werden, wenn der zuständige Amtarzt die Zulässigkeit der Beförderung bescheinigt. Werden in einem Krankenabteile der Durchgangswagen III. Klasse an asiatischer Cholera, Fleckfieber, Flecktyphus, Gelbfieber, Pocken, Blattern Erkrankte befördert, so dürfen die übrigen Abteile III. Klasse nicht mit Reisenden besetzt werden.

**) Vergleiche den Abschnitt „Gebühren“.

III. Klasse eine Fahrkarte III. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen.

Für die Beförderung von an asiatischer Cholera, Fleckfieber, Gelbfieber oder Pocken Erkrankten im Krankenabteile der Wagen III. Klasse, wobei die übrigen Abteile des Wagens nicht besetzt werden dürfen, sind für drei das Krankenabteil Benutzende sechs Fahrkarten II. Klasse, für jeden weiteren Fahrgast eine Fahrkarte II. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen.

Soll ein Wagen III. Klasse mit Krankenabteil in einen Zug I./II. Klasse eingestellt werden, so sind sechs Fahrkarten II. Klasse der betreffenden Zuggattung für drei das Krankenabteil Benutzende, für jeden weiteren ist eine Karte II. Klasse zu lösen. Die übrigen Abteile III. Klasse dürfen nicht benutzt werden.

Alle in einem Kranken-Wagen oder Abteile Mitfahrenden haben Fahrkarten in der vorgeschriebenen Zahl für die ganze Strecke, für die der Wagen oder das Abteil bestellt ist, auch dann zu lösen, wenn einzelne früher, als am Ende der Strecke aussteigen.

Bei mißbräuchlicher Benutzung wird Entschädigung gefordert, die Kosten der Beförderung werden bei den Krankenwagen I. und II. Klasse auf die Sätze für antragsgemäfs eingestellte Saal-, Schlaf- oder sonstige Reise-Wagen, bei Krankenabteilen in Durchgangswagen III. Klasse für die Vorausbestellung ganzer Abteile erhöht.

Der Besteller des Krankenwagens I. Klasse muß die Kosten für das Eis tragen, wenn die Kühlanlage betrieben oder der Eiskasten gefüllt werden soll, etwa mitzunehmende Sauerstoffflaschen hat er selbst zu beschaffen. Alle sonstigen in den Krankenwagen I. und II. Klasse oder im Krankenabteile der Wagen III. Klasse vorhandenen Einrichtungen stehen kostenlos zur Verfügung.

Werden bestellte Wagen oder Abteile nicht benutzt, so sind die Gebühren für Leerlauf und alle sonstigen durch die Vorbereitung verursachten Kosten zu zahlen.

Die Kosten für das Überführen von besetzten Krankenwagen zwischen den Bahnhöfen in Wien und Prag mit Sonderzügen werden mit 50% Ermäßigung nach den bestehenden Sätzen berechnet: das Überführen eines Wagens mit fahrplanmäßigen Überführungszügen kostet einschließlic der Steuer 40 K! Bei unbesetzten Wagen I. und II. Klasse wird für das Überführen die Gebühr für Leerlauf angerechnet, bei solchen III. Klasse nur im Falle der Nichtbenutzung nach Bestellung.

Für die Krankenwagen I. und II. Klasse werden von der Verwaltung unentgeltlich mit allen Einrichtungen der Wagen vertraute und geschulte Begleiter gestellt. Die Wagen III. Klasse mit Krankenabteil werden nicht begleitet.

Für die Benutzung von Gepäck- und Güter-Wagen sind sechs ganze Fahrkarten II. Klasse der betreffenden Zuggattung ohne Rücksicht auf die Zahl der beförderten Kranken zu lösen; zwei Begleiter werden im Wagen frei befördert. Weitere Mitreisende haben je eine Fahrkarte III. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen. Die Beförderung mit Schnellzügen findet nur nach besonderer Vereinbarung statt.

Die zur Pflege der Kranken während der Fahrt nötigen Gegenstände und Handgepäck werden in Wagen für die Beförderung von Kranken unentgeltlich mitgeführt, für das übrige Reisegepäck ist die Gepäckfracht auch dann zu entrichten, wenn es in dem Wagen untergebracht wird.

Verunglückte oder Schwerkranke, deren Überführung sofort erfolgen muß, werden, wenn ihre Unterbringung in Reisewagen wegen der Tragbahnen oder sonstigen Geräte Schwierigkeiten bereitet, im Dienstwagen des Zuges befördert. Ist dies aus Rücksichten auf den Dienst oder den Leidenden nicht angängig, so wird ein besonderer Dienst- oder Güter-Wagen eingestellt, wenn die Verhältnisse des Betriebes das gestatten. Für den Leidenden und jeden Begleiter ist eine Fahrkarte der niedrigsten Klasse des Zuges zu lösen.

III. B) Nebengebühren.

B. 1) Gebühren für Leerlauf.

Für die Beförderung von Krankenwagen I. und II. Klasse werden auf unbesetzt durchfahrene Strecken, für den Hinweg und den Rückweg, einschließlich Fahrkartensteuer, für jede Achse und jedes Tarifkilometer 8 h, ab 18. März 1919 12 h erhoben. Bei Berechnung dieser Gebühr wird, auch wenn Hin- und Rückweg verschieden sind, die Streckenlänge, die die Wagen besetzt durchfahren haben, von der ganzen Tariflänge der von den Wagen leer zu durchlaufenden Strecke abgezogen; nur für die Mehrentfernung werden Leerlaufgebühren erhoben.

B. 2) Kosten für Reinigung und Entseuchung.

Der Besteller eines Krankenwagens I. oder II. Klasse, eines Krankenabteiles III. Klasse oder eines zur Beförderung von Kranken gestellten Gepäck- oder Güter-Wagens hat für die nach jeder Beförderung von Kranken stattfindende Reinigung zu zahlen: für den Wagen I. Klasse 16 K, Wagen II. Klasse 8 K, Durchgangswagen III. Klasse mit Krankenabteil 6 K, den Gepäck- oder Güter-Wagen 4 K. für etwa nötige fallweise erforderliche Entseuchung das Doppelte.

Alle Gebühren sind im Abgangsorte voraus zu zahlen: der Besteller erhält hierüber eine Bescheinigung, die er bei der Fahrkartenprüfung vorzuweisen und nach Beendigung der Fahrt abzugeben hat.

B. 3) Leihgebühren.

Werden Krankenwagen im Binnenverkehre anderer Verwaltungen, als der ehemaligen österreichischen Staatsbahnen verwendet, so können außer diesen Gebühren noch die Leihgebühren der österreichischen Staatsbahnen erhoben werden, und zwar für jede Stunde des Aufenthaltes eines Krankenwagens auf der Linie fremder Verwaltungen für den Wagen I. Klasse 5 K, den Wagen II. Klasse 3 K, den Durchgangswagen III. Klasse 1 K. Die Gebühren haben naturgemäß nur mehr für Deutschösterreich Geltung und werden mit Nationalstationen Vereinbarungen gepflogen werden müssen.

IV. Die Bauart der Wagen.

IV. A) Vierachsiger Krankenwagen I. Klasse, Reihe A^{sk}.

Der Wagen ist früher*) beschrieben; er hat keine Veränderungen erfahren.

*) Organ 1914, S. 153.

IV. B) Zweiachsiger Krankenwagen II. Klasse, Reihe B^{sk}. (Abb. 1 bis 3, Taf. 24)

Der Wagen weicht von den Reisewagen II., III. Klasse. Reihe BC^e für die Beförderung von Kranken in Einrichtung, Ausstattung und Bauart der Teile in den folgenden Beziehungen ab. Er enthält ein Abteil II. Klasse, ein halbes Abteil als Vorratstraum, einen Krankenraum in der Größe von 2,5 Abteilen und zwei Aborte an den Stirnseiten. Der eine an das Krankenabteil anschließende Abort ist für Kranke besonders ausgestattet.

Das Krankenabteil enthält die besondere Einrichtung für Kranke, darunter Krankenbett, Lehnstuhl, Klapptisch. Die Seitenwände haben Doppeltüren zum Ein- und Ausladen der Kranken.

Der Wagen enthält (Abb. 3, Taf. 24) einen Krankenraum, einen Krankenabort, einen Vorratstraum, ein Abteil II. Klasse, einen Abort, den Seitengang.

B. 1) Allgemeine Bauart.

Die Ausrüstung für den Betrieb besteht aus der selbsttätigen Sauge-Schnellbremse von 1902, der Westinghouse- und Henry-Bremse mit 254 mm weiten Zylindern, einer Spindelbremse, der Einrichtung für Notbremsung in jedem Abteile außer den Aborten und in jedem Gangabteile, der Dampfheizung, Gasbeleuchtung, Doppeltüren in jeder Seitenwand mit umklappbaren Treppen, regelrechten Laternstützen und mit solchen für den Übergang auf fremde Bahnen, dem Durchgangssignale von Prudhomme, der Signalpfeife der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn und der Kabelleitung für das deutsche Durchgangssignal.

Der Wagen hat 8 m Achsstand, Hängewerk aus 42 mm dicken Rundeisen, geschlossene Achslager von 1900 aus Grauguss mit je 20 mm Spiel in der Längsrichtung und je 15 mm in der Querrichtung zwischen den Achshaltern und dem Lager, Tragfedern aus Poldi-Sonderstahl, regelrechte Zug- und Stoßvorrichtung, Übergänge und Faltenbälge mit seitlichen Geländern, Aufbau über dem Krankenraume, Dach mit Segelleinen, Dachleiter und -Laufbretter, Faltenbälge zwischenstaatlicher Bauart. Am Dache sind zwei drehbare Laternenstützen, an jeder Stirnwand ein Kloben für Schlußlaternen und zwei Fahnenhülsen angebracht. In das Gerippe der Seitenwand ist je eine Doppeltür mit versteifendem Rahmen eingebaut. Die Hohlräume der Schalungen sind über dem Krankenraume mit Preßkork gefüllt.

Die zweiflügeligen Türen in der Seitenwand schlagen nach außen, die zwischen Krankenraum und Seitengang in letztern auf, nur ein Flügel ist mit Fenster versehen. Die Türen der Seitenwand haben herablaßbare, die in der Trennwand feste Fenster, gut schließende Trieb- und Riegel-Verschlüsse, Bartschlösser und Feststellungen für beide Stellungen. Die Weite der Doppeltüren beträgt 1200 mm, die Türangeln sind so ausgeführt, daß die Flügel weit aufgehen. Innen steht über den Doppeltüren: »Die Doppeltüren sind stets mit den drei Verschlüssen geschlossen zu halten, sie dürfen nur zum Zwecke des Ein- und Ausladens des Kranken in den Haltestellen geöffnet werden.« An dem verriegelten Flügel der Doppeltüren steht: »Mit Vierkant zu öffnen«. Die Türsäulen tragen umlegbare Handgriffe. Der fensterlose Flügel der Seitenwand wird geschlossen durch ein Triebschloß gehalten und mit Vierkant

nur von innen betätigt, der mit Fenster geschlossen mit drei Fallen oben, unten und mitten gesperrt, die von außen und innen mit Vierkantschlüssel bewegt werden. Außerdem erhält der Flügel mit Fenster noch einen Verschluss mit Bartschlüssel von außen und innen.

Der fensterlose Türflügel der Zwischenwand wird mit einem Triebsschlosse mit Vierkant, der mit Fenster durch ein Fallenschloß mit Riegel und Bartschloß geschlossen.

Die Klapptritte unter den Doppeltüren sind aufgeklappt mit Vorlegehaken und Riegel gesichert.

Alle Fenster der Seitenwände sind herablaßbar und mit Prefsrahmen versehen, die in den Stirnwandtüren fest. Die ersteren haben innen eine Sicherung, so daß sie nicht unbefugt von außen geöffnet werden können.

Die Fenstertaschen in allen Abteilen sind nach außen mit Zinkblech verkleidet, nach innen mit abnehmbaren Füllungen aus »Carton fer«, um ihre Entseuchung zu ermöglichen.

Der Fußboden ist in den Abteilen, im Krankenraume und im Seitengange mit Prefschloß und Linoleum belegt und nicht gestrichen. Die Abdichtung gegen die Wände bilden gestrichene Holzleisten.

Die Seitenwände der Abteile und des Seitenganges sind in ganzer Höhe mit Linoleum, im Krankenraume mit »Carton fer« belegt und hell waschbar gestrichen. Alle Decken und Eckleisten, Zierleisten, Sockel und inneren Türflügel sind glatt.

Zur Lüftung dienen Saugtrichter im Aufbaue.

Alle Beschläge außer den schmiedeeisernen Angeln der Einsteigtüren sind glatt aus Messing hergestellt.

Die Vorhänge bestehen in allen Abteilen und im Seitengange aus waschbarem Stoffe und sind zum Schieben eingerichtet. Über der Doppeltür der Seitenwand im Krankenraume ist ein Vorhang an Ringen befestigt, der in genügender Breite bis unter die Fenster reicht, damit auch die Fugen der Doppeltür bedeckt sind; ferner ist für diese Doppeltür und für die beiden Fenster der Seitenwand je eine Schutzdecke aus Englischleder vorgesehen. Die Vorhänge und Schutzdecken sind einmal in Vorrat mitgeliefert.

In dem Abteile II. Klasse sind die Rückenlehnen der Sitze als Matratze für Schlafstellen ausgebildet, für jede sind als Kopflehnen vier Polster beigegeben. Die Sitze bestehen aus Matratzen von Drahtgeflecht, jede Bank hat ein geheftetes Rofshaarpolster zum Aufknöpfen, an den Seitenwänden Rofshaar-Keilpolster als Armlehnen und eine Armrolle als Mittelarmlehne. Das Sitzpolster, die Rücken- und Arm-Lehnen und Kopfpolster sind glatt mit Struckstoff bespannt. Sitze und Sitzgestelle sind leicht zu entfernen. Der Schaffnersitz ist ein Klappsitz, Rückenlehne und Sitz sind gepolstert und können als Liegestelle dienen. Über dem Sitze ist ein kleiner Kasten angebracht, unter ihm ein Kasten mit Vorratglühkörpern. Eine kleine Klappleiter aus Eschenholz steht im Vorratraume.

B. 2) Einrichtung und Ausstattung.

Der Krankenraum enthält ein eisernes Bett mit Draht- und dreiteiliger Rofshaar-Matratze und vollständiger Einrichtung, einen eisernen Nachtkasten, einen Stuhl mit Lehne, einen verstellbaren Sessel, einen waschbaren Bettvorleger, einen Klapp-tisch. Bett und Nachtkasten sind an den Wänden befestigt.

Die übrige Ausrüstung für Kranke wird in Kasten aufbewahrt und in dem Verzeichnisse angegeben. Für die Wasserflasche und zwei Wassergläser sind im Krankenraume Einsteckhülsen aus Messing und in dem Kasten im Seitengange zur Aufbewahrung entsprechende Vorkehrungen angebracht. Für etwa nötige Fesselung der Hände und Füße des Kranken sind drei Riemen mit Stulpen vorgesehen. An der Decke ist über dem Bette ein Haken zum Einhängen der Hebevorrichtung befestigt.

Für die Bewegung der Fenster im Aufbaue des Krankenraumes ist eine Stange vorgesehen, deren Ende zum Einhängen der Hebevorrichtung ausgestaltet ist.

Die Breite und Formgebung der Sitzbank an der Abortwand im Krankenraume, die als Schlafstelle verwendet werden kann, ist verbreitert und trägt ein mit Leder überzogenes Auflegepolster. Die Sitzbank reicht nur bis zur Aborttür, sie wird durch ein Klappbrett mit Auflegepolster verlängert.

Alle Teile sind, abgesehen von besonderen Befestigungen, mit Schrauben nach Patent Rampa an die Wände geschraubt.

Im Krankenabteile sind auf schmiedeeisernen Ständern Gepäckbretter mit Seitenleisten angebracht, eines an der Gangwand zwischen der Doppeltür und der einfachen Tür in 1850 mm Höhe, an dem das untere Auflegebrett weggelassen ist, eines auf der Seite des Abortes, das nur bis zur Tür reicht.

Im Halbabteile für Vorräte neben dem Krankenraume ist ein Kasten für Wäsche, Bettzeug und Geschirr eingebaut, der aus einem Oberteile mit Flügeltüren und einem Unterkasten mit verschließbaren Schiebetüren besteht. Im obern Kasten liegen in Umschlägen die Sondervorschriften für Krankenwagen, das Verzeichnis der Ausrüstung und die Vordrucke. Über dem Oberkasten ist noch ein Fachbrett angeordnet. In diesem Raume werden die übrigen Teile der Ausrüstung untergebracht.

Über den Sitzen der II. Klasse sind leicht abnehmbare, waschbare Gepäcknetze auf glatten Stützen befestigt; für jedes ist ein Netz in Vorrat mitgeliefert.

Der Unterkasten steht zur Unterbringung der Heizrohre 250 mm vom Fußboden ab, er ist unten mit Asbest und Blechplatten geschützt. Zur Regelung der Heizkörper dient ein Stellbogen an der Zwischenwand, die auch auf Backen am Kasten ein Klappbrett in der Länge des Kastens trägt, das durch Belegen mit einer Matratze und Kopfpolster eine Schlafstelle für Dienerschaft abgibt. Matratze und Kopfpolster werden auf dem Fachbrette über dem Kasten untergebracht.

Der Vorratraum ist mit Bartschlüssel verschließbar.

An jedem Ende der Wand des Seitenganges, in jedem Abteile, in jedem Abort und im Krankenraume ist je ein mit Torfmüll gefüllter Spucknapf aus überfangenem Bleche in einem Holzringe vorgesehen.

Der Gaskocher mit Hahn und Metallschlauch ist in einem verschließbaren Kasten im Seitengange an der Seite des Krankenraumes angeordnet; die Kochgeschirre, Teeschalen und Teller befinden sich im Kasten im Vorratraume.

Der Abort an der II. Klasse steht frei und besteht aus einem Oberteile aus gebranntem Tone und einem gußeisernen Untersatze mit Wasserspülung und Lüftung, der neben dem Krankenraume ist für Torfmüll mit Kübel ausgebildet. Der

Wasserbehälter für erstern, der auch vom Hauptträger aus gefüllt werden kann, enthält 100 l Spül- und Wasch-Wasser. Der Behälter für Torfnull enthält 38 Streuungen, die selbsttätig nach Entlastung des Sitzbrettes erfolgen, dessen Sitzteil unten nicht verschalt ist und auf Auslegern an der Wand ruht. Der eiserne überfangene Kübel unter dem Sitzbrette ist gegen Verschieben gesichert, er wird behufs Entleerung durch ein Verschlussstück mit einem Deckel mit Gummiring dicht verschlossen. Für die Befestigung des Deckels und Verschlussstückes im Abortraume ist vorgesorgt. Der untere Teil des Kastens im Abort ist als Vorratraum für Torfnull eingerichtet, im oberen Teile sind Krankengeräte, wie Nachttöpfe, Urinflaschen, eine Flasche mit 2,5 l Neulyslösung und eine mit Sanitorflüssigkeit untergebracht. Die Neulyslösung ist gegen Ende der Fahrt vor dem Entleeren des Kübels in genügender Menge in diesen zu gießen und bei Verdacht ansteckender Krankheiten nach ärztlicher Weisung zu verwenden. Der Krankenabort enthält eine Urinschale und Wasserzuleitung mit Druckventil zum Spülen.

Die Tür gegen den Krankenraum hat innen einen Schubriegel, die nach dem Gange ist eine volle Flügeltür und verschließbar.

Die Waschbecken aus gebranntem Tone mit Zu- und Ab- lauf von Wasser ruhen in beiden Aborten auf einem Eisen- gestelle.

In den Aborten sind ferner ein Spiegel, eine Sanitorvor- richtung, ein Handtuchhalter, ein Spucknapf, ein Huthaken, ein kleines Wandbrett für Waschgeräte und ein Rahmen für Ankündigungen vorhanden. Der Fußboden ist mit Magnesia- Terrazzo belegt und mit einer Abflußöffnung versehen. Im Dache ist ein 100 mm weiter Luftsauger angebracht. Die Seitenwände sind mit Linoleum, die Decke mit »Carton fer« belegt, diese und alle Holzteile waschbar hell gestrichen.

Zur Beleuchtung dient Gasglühlicht. Die Blenden der Lampen bestehen aus dem Stoffe der Vorhänge, sie haben in allen Abteilen Dunkelstellung mit Handhebel, die im Seiten- gange und in den Aborten sind ohne Dunkelstellung und Zünd- flamme. Die Verteilung ist in Abb. 3, Taf. 24 im Grundrisse angegeben. Die beiden Gasbehälter fassen je 750 l.

Der Wagen ist mit regelrechter Dampfheizung unter den Sitzen ausgerüstet. Im Krankenraume sind zwei, im Kranken- aborte ein glatter Heizkörper verwendet; über einem ist im Krankenraume ein Klapptisch angebracht. Die 54/65 mm starke Dampfleitung ist mit sechs Absperrhähnen versehen. Mit jedem Wagen ist ein gewöhnlicher Heizschlauch und ein Metallschlauch nach Westinghouse, letzterer in einem eigenen Kasten im Untergestelle, mitgeliefert.

B. 3) Verzeichnis der Ausstattung.

Krankenraum.

1 einfache Sitzbank mit gepolstertem Rücklehnstreifen nebst 6 Befestigungsschrauben, 1 Auflegepolster dazu, 1 Klappbrett als Sitzteil, 1 Auflegepolster dazu, 1 abnehmbarer Klapptisch, 1 Gepäckträger mit 9, 1 Gepäckbrett mit 4 Befestigungsschrauben, 1 Wasserflasche, 1 Halter dazu, 2 Trinkgläser, 2 Halter dazu, 1 Matratze, dreiteilig, 3 leinene Überzüge dazu, 1 Fußpolster,

1 Lehnstuhl mit Fußstütze, 3 Fensterschutzdecken, eine 1350×1000 mm, zwei 800×1000 mm, 1 Spucknapf, 5 Vor- hänge, zwei 1500×1300 mm, einer 800×1300 mm, zwei 720×1000 mm, 1 Thonet-Sessel mit Lehne, 1 eisernes Bett mit Drahtmatratze auf Rollen, 1 Bettvorleger, 1 Wärmemesser am Fenster, außen, 1 desgleichen, innen, 1 Wolldecke, 1 eiserner Nachtkasten.

Krankenabort.

1 Waschbecken, 1 Brille mit Deckel für den Leibstuhl, 1 Kübel, 1 Verschlussbügel, 1 Deckel, 1 Gummiring, 1 Sanitor- vorrichtung, 1 Spucknapf, 1 Spiegel, 2 Huthaken, 1 kleines Wandbrett für Waschgeräte, 1 Handtuchhalter, 1 Stange für das Fenster im Dachaufbaue.

Im Schranke 2: 1 Steckbecken, 1 Nachtgeschirr für Männer, 1 Nachtgeschirr für Frauen, 1 kleines Waschbecken, 2 Torf- nullbehälter, 1 Schüssel für Torfnull*), 1 Schaufel dazu*), 1 Urinflasche für Männer, 1 Urinflasche für Frauen.

Im Schranke 1: 1 Flasche mit Neulyslösung, 1 Flasche mit Flüssigkeit für die Sanitorvorrichtung.

Seitengang bei dem Krankenraume.

1 Gaskocher mit Absperrhahn und Handgriff, 1 metallener Gasschlauch, 1 Spucknapf, 4 Vorhänge, 720×1000 mm.

Abteil II. Klasse.

2 vollständige Sitze, bestehend aus je: 1 hölzernen Sitz- gestelle, 1 Drahtmatratze, 1 Sitzpolster, 1 losen Rücklehn- matratze, 1 aufklappbaren Matratzenteile, 2 Rücklehnpolstern, 2 Backenpolstern, 2 Keilpolstern, 1 Armlehnpolster; 2 Gepäck- träger mit 24 Befestigungsschrauben, 1 Spucknapf, 4 Vorhänge, zwei 720×1000, zwei 1300×1300 mm.

Abort II. Klasse.

1 Sanitorvorrichtung, 1 Waschbecken aus gebranntem Tone, 1 Spiegel, 1 Huthaken, 1 Spucknapf, 1 kleines Wandbrett für Waschgeräte, 1 Handtuchhalter, 1 Handgriff, 1 Lampenleiter im Vorrattraume.

Vorrattraum.

1 Liegebrett, 1 Matratze dazu, 1 Polster dazu, 2 Vorhänge, einer 720×1000 mm, einer 1300×1300 mm, 2 Huthaken, 1 Spucknapf.

Oberer Schrank links.

1 Wasserkanne, 2 Töpfe mit Deckel, 1 Reindl mit Deckel, 1 Küchenmesser, 1 Korkzieher, 1 Kochtopf mit Stiel, 1 Koch- topf mit Deckel, 3 flache Teller, 3 kleine Teller, 3 Wasser- gläser, 3 Eßlöffel, 3 Paar Eßbestecke, 3 Aschenschalen aus Porzellan, 3 Teeschalen mit Tassen, 3 Teelöffel, 1 Schnabel- tasse, 1 Umschlag aus Wachseleinwand mit dem Verzeichnisse der losen Bestandteile und den Sondervorschriften für den Krankenwagen, 1 Umschlag für die Vordrucke I und II, 1 Kuppel- kabel für das deutsche Durchgangssignal.

Oberer Schrank rechts.

3 Leinenüberzüge für Matratzen, 4 Deckenüberzüge, 8 Polsterüberzüge, 12 Handtücher, 6 Geschirrtücher, 6 Wasch- beckenutücher, 6 Wischtücher, 6 Leintücher.

*) Stehen frei.

Unterer Schrank.

2 Rolshaarpolster, 2 Federpolster, 1 Leintuchspanner, 1 Gummieinlage für das Bett, 1 Hebevorrichtung für den Kranken. 1 Elsbrett für das Bett, 3 Riemen mit Stulpen zur Befestigung des Kranken.

Neben dem untern Schranke.

1 Klapptisch, zusammenlegbar, 2 Feldsessel.

Seitengang bei dem Abteile II. Klasse.

1 Schaffnersitz als Liegestelle, 1 Kasten für 8 vorrätige Glühkörper, 8 vorrätige Glühkörper, 1 Spucknapf, 3 Vorhänge, 720×1000 mm, 1 Kleiderhaken, 1 kleiner Kasten über dem Schaffnersitze.

Unterkasten.

2 Heizschlauchhälften nach Westinghouse, 4 Notketten mit Kloben und Muttern für die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

B. 4) Vorräte.

In den Schränken im Vorratstraume.

3 Fensterschutzdecken, eine 1350×1000 mm, zwei 800×1000 mm, 1 Bettvorleger, waschbar, 1 Auflegepolster für den klappbaren Sitzteil, 1 Auflegepolster für die Sitzbank im Krankenraume, 3 Wolldecken, 1 vollständiger Satz Vorhänge, zwölf 720×1000 mm, drei 1300×1300 mm, zwei 1500×1300 mm, einer 800×1300 mm, 2 Gepäcknetze, 1 Schlüsselbund mit 6 Schlüsseln: a) für die äußeren Wagentüren mit Unterkasten, b) für die Schränke Nr. 1 und Nr. 2 im Krankenaborte und Nr. 3 im Vorbaue, c) für den Schrank mit Gaskocher, d) für den Vorratstraum, e) für die Schränke im Vorratstraume und den Schrank über dem Schaffnersitze, f) für den Krankenraum und Krankenaborte, 2 Gashalmschlüssel.

(Schluß folgt.)

Greiferkräne zum Bekohlen und Besanden von Lokomotiven und zum Verladen von Schlacke und Asche.

Die früheren Ausführungen*) beziehen sich auf Kräne mit paarschlüssiger Verbindung zwischen Ober- und Unterwagen und Übertragung des Gewichtes des Oberwagens, gegebenen Falles auch eines Teiles der Überlast, durch Quersäule und Zapfen mittels nachstellbarer Kugellager auf den Königstuhl. Der Ausdruck »Druckwechsel« ist hiernach ohne Weiteres verständlich; Kräne mit nur kraftschlüssiger Verbindung zwischen Ober- und Unterwagen und Übertragung des Gewichtes des Oberwagens auf den Unterwagen nur durch Laufrollen am Oberwagen können nicht unmittelbar mit ersteren verglichen werden. Ein Urteil darüber, was den Regeln des Kranbaues entspricht und allgemein üblich ist, dürfte den Erbauern von Kränen zu überlassen sein. Übrigens steht nichts entgegen, bei breitspurigen Kränen einen entsprechenden Teil der Überlast auf den Königstuhl zu übertragen, oder den Angriff des Gewichtes den Verhältnissen entsprechend mehr nach der Mitte zu verlegen.

Bei Ermittlung der Werte von s_1 und s_2 scheint ein Irrtum unterlaufen zu sein.

Beträgt das Gewicht des regelspurigen Kranes mit voller Belastung 34,3 t, das des Greifers 1,75 t und das der Nutzlast 1,0 t, so ist für $s = 0$

$$s_1 = 9000 \cdot 1 : 34,3 = 262 \text{ mm},$$

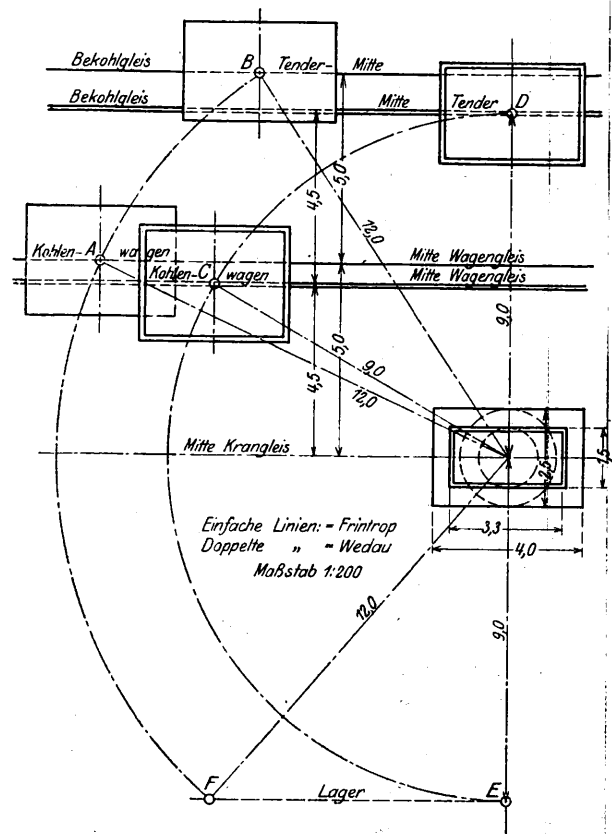
$$s_2 = 9000 \cdot 1,75 : 31,55 = 499 \text{ mm}.$$

Der Kran hat also mehr Neigung, entlastet nach der Seite des Gegengewichtes zu kippen, als nach der Seite des Auslegers. Ein Vergleich der Zahlen in den Textabb. 1 und 2, S. 88 zeigt den großen Unterschied der Spielräume für den Angriff, und die Möglichkeit zweckmäßiger Verteilung des Gewichtes beim Krane in Frintrop gegen den in Wedau.

Selbst bei sorgfältigster Ausführung tragen nicht alle vier Rollen des Oberwagens in allen Lagen gleichmäßig, hin und wieder wird Stützung in drei Punkten stattfinden, besonders wenn nach Abnutzung der Rollen, Lager und Kränze toter Gang entstanden ist; es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, daß breitspurige Kräne wegen breitem Aufstandes den schädlichen Einwirkungen wechselnder Belastungen weniger

ausgesetzt sind, als regelspurige, ein Tisch mit vier weit gestellten Beinen steht eben fester, als einer mit eng gestellten. Beim Drehen mit voller Belastung tritt beim Krane in Wedau wegen der schmalen Standfläche leicht ein hin und her Bewegen des Kranes auf dem Gleise ein; ich muß meine Behauptung über die schnellere Abnutzung eines regelspurigen Kranes gegenüber einem breitspurigen aufrecht erhalten.

Abb. 1.



Das Arbeiten in einem Gleise mit 180 mm Halbmesser und 20 mm Überhöhung muß meiner Ansicht nach auch schädigend auf den Kran wirken, die belasteten Rollen des Oberwagens müssen in einer nach $20 : 1500 = 1 : 75$ geneigten Ebene laufen.

*) Organ 1918, S. 197.

Ich möchte nicht den Eindruck erwecken, als wenn ich die Vorteile eines standfesten und ruhig arbeitenden Kranes mit Regelspur bei der Räumung von Lagern und als Ersatzkran bei passender Stromart und Spannung nicht würdigte; indes möchte ich auch nicht unterlassen, auf die Vorteile großer Reichweite und Tragkraft und die Möglichkeit weiterer Entwicklung breitspuriger Drehkräne für Bekohlanlagen hinzuweisen. Textabb. 1 zeigt, wie viel Arbeit beim regelmäßigen

Bekohlen aus Eisenbahnwagen oder vom Lager durch Verkürzung der Wege der Last gespart werden kann. Die Entfernungen zwischen Kran-, Wagen- und Bekohl-Gleis betragen in Frintrop 5,0 m, in Wedau 4,5 m; beim Bekohlen aus Eisenbahnwagen beträgt der Weg der Last in Frintrop AB rund 6,6 m, in Wedau 9,4 m, beim Bekohlen vom Lager in Frintrop FB rund 22,1 m, in Wedau 28,2 m.

O. de Haas, Geheimer Baurat.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1917.

Dem »Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preussischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1917« ist folgendes zu entnehmen.

Am 31. März 1918, dem Ende des Berichtsjahres, betrug die Eigentumslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden vollspurigen Bahnstrecken 39980,79 km, und zwar:

Eigentümer	Hauptbahnen. km	Nebenbahnen. km	Zusammen km
Preußen	21 885,01	16 747,44	38 632,45
Hessen	811,46	495,76	1 307,22
Baden	41,12	—	41,12
Zusammen	22 737,59	17 243,20	39 980,79

Davon waren:

eingleisig	5 359,82	16 629,93	21 989,75
zweigleisig	16 887,95	613,27	17 501,22
dreigleisig	84,74	—	84,74
viergleisig	399,73	—	399,73
fünfgleisig	5,35	—	5,35

Hierzu kommen noch 239,10 km schmalspurige, dem öffentlichen Verkehre dienende Bahnen, die preussisches Eigentum sind, sowie 200,68 km Bahnstrecken ohne öffentlichen Verkehr, davon 1,28 km schmalspurig.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug:

	Ende März 1918 km	Ende März 1917 km
1. Regelspurbahnen:		
a) im Ganzen	40 079,16	40 041,40
b) Hauptbahnen	22 809,21	22 756,74
c) Nebenbahnen	17 269,95	17 284,66
d) für Personenverkehr	38 704,74	38 695,69
e) „ Güterverkehr	39 706,68	39 689,10
2. Schmalspurbahnen:		
a) im Ganzen sowie für Güterverkehr	239,10	239,10
b) für Personenverkehr	80,83	80,83
3. Zusammen:		
a) im Ganzen	40 318,26	40 280,50
b) für Personenverkehr	38 785,57	38 776,52
c) „ Güterverkehr	39 945,78	39 928,20

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremde Lokomotiven und Triebwagen folgendes:

	1917	1916
1. Nutzkilometer	451 464 987	486 640 875
davon im Vorspann- und Verschiebe-		
Dienste	14 420 015	16 088 540
2. Leerfahrkilometer	56 888 796	57 820 406
3. Verschiebedienst Stunden	29 207 603	27 282 363
4. Dienst beim Vorheizen der Personen-		
züge, beim Reinigen der Viehwagen		
und beim Wasserpumpen Stunden	1 932 868	2 213 828
5. Bereitschaftsdienst	5 296 612	5 315 512

Die aufgewendeten Anlagekosten betrugen:

	bis Ende März 1918		bis Ende März 1917	
	im Ganzen	auf 1 km Bahn- länge	im Ganzen	auf 1 km Bahn- länge
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
1. Vollspurbahnen .	14 184 313 752	354 778	13 867 653 954	347 186
2. Schmalspurbahnen	21 562 749	90 183	20 390 775	85 281
3. Anschlussbahnen ohne öffentlichen Verkehr	12 351 066	61 516	12 342 368	60 956
Zusammen . . .	14 218 227 567	351 757	13 900 387 097	344 200

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben auf eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

	1917	1916
1. Nutzkilometer	452 556 286	487 748 352
durchschnittlich auf eine Lokomotive oder einen Triebwagen	19 961	23 076
2. Leerfahrkilometer	56 976 745	57 937 189
3. Verschiebedienst Stunden	29 397 004	27 476 247
4. Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Reinigen der Viehwagen und beim Wasserpumpen Stunden	1 936 975	2 220 319
5. Bereitschaftsdienst und Ruhe bei unterhaltenem Feuer Stunden	28 372 250	26 238 425
6. Lokomotivkilometer:		
a) zur Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven und Triebwagen, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 10 km gerechnet ist	822 872 821	842 651 201
b) zur Berechnung der Kosten der Züge, wobei eine Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftsdienst = 2 km gerechnet wurde	722 947 426	746 645 221

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen leisteten:

	1917	1916
6. Ruhe bei unterhaltenem Feuer Stunden	22 985 412	20 840 337
7. Lokomotivkilometer zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde Verschiebedienst mit 10 km in Ansatz gebracht ist:		
a) im Ganzen	800 429 813	817 284 911
b) auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	19 864	20 306

Die Leistungen der Wagen ergibt nachstehende Zusammenstellung:

Es wurden geleistet	Jahr	Personenwagen	Gepäckwagen	Güterwagen	Postwagen	Alle Wagen
		Achskilometer				
a) Auf den eigenen Bahnstrecken:						
von eigenen Wagen	1917	5 450 515 113	1 125 113 109	16 763 654 803	—	23 339 283 025
	1916	6 083 959 028	1 243 061 151	16 867 502 350	—	24 194 522 529
von fremden, auch Post-Wagen	1917	181 674 584	30 906 245	281 177 645	356 006 336	849 764 810
	1916	192 992 383	26 762 478	293 511 210	371 827 965	885 094 036
Zusammen	1917	5 632 189 697	1 156 019 354	17 044 832 448	356 006 336	24 189 047 835
	1916	6 276 951 411	1 269 823 629	17 161 013 560	371 827 965	25 079 616 565
darunter Leerfahrten der Güter- und Post-Wagen	1917	—	—	4 641 685 510	740 444	—
	1916	—	—	4 612 934 471	967 902	—
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	1917	145 263	29 816	426 876	9 182	600 302
	1916	162 004	32 773	430 129	9 597	623 108
b) Auf fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken:						
von eigenen Wagen	1917	319 265 746	25 365 976	363 571*)	—	570 107
	1916	264 399 722	32 296 364	1 196 760*)	—	1 292 949
ganze Leistung der eigenen Wagen **)	1917	5 769 780 859	1 150 479 085	18 431 050 637	—	25 351 310 581
	1916	6 348 358 750	1 275 357 515	18 556 728 253	—	26 180 444 518

*) Nur auf Neubaustrecken.

**) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahn-Wagenverbände angehörenden Verwaltungen, als fremde die übrigen. Die ganze Leistung der Güterwagen ist nach dem Verhältnisse errechnet in dem im vorhergehenden Jahre die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken zu den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken standen.

Die Leistungen der eigenen und fremden Fahrzeuge auf eigenen Betriebstrecken in den einzelnen Zugattungen betrugen:

Jahr	Schnell- und Eil-Züge	Personenzüge mit Einschluss der Triebwagen-fahrten	Truppenzüge	Eilgüterzüge	Güterzüge	Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hilfs- und sonstige dienstliche Sonderzüge	Arbeits- und Baustoff-Züge	Zusammen
	Zugkilometer .							
1917	42 211 081	154 131 219	22 331 249	16 658 192	197 759 460	1 399 158	2 554 613	437 044 972
1916	54 907 361	179 374 964	22 521 971	16 909 095	191 890 110	1 212 306	3 736 528	470 552 335
	Wagenachskilometer							
1917	1 771 067 874	4 346 838 474	1 593 854 116	665 471 435	15 709 966 994	18 026 721	83 822 221	24 189 047 835
1916	2 203 711 401	4 749 460 904	1 547 974 557	664 032 212	15 741 104 236	21 017 084	152 316 171	25 079 616 565
	Durchschnittliche Stärke der Züge an Wagenachsen							
1917	41,96	28,20	71,37	39,95	79,44	12,88	32,81	55,35
1916	40,14	26,48	68,73	39,27	82,03	17,34	40,76	53,30

Die Einnahmen betrugen:

Jahr	aus dem Personen- und Gepäck-Verkehre	aus dem Güter-Verkehre	aus sonstigen Quellen	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M	M	M	M
1917	1 036 394 957	2 083 636 941	322 178 806	3 492 210 704	86 667
1916	797 534 850	1 925 516 941	296 473 637	3 019 555 428	75 021

Die Ausgaben betrugen:

Jahr	an Löhnen und Gehältern	an sachlichen Kosten	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
	M	M	M	M
1917	1 172 412 549	1 752 861 086	2 925 273 635	72 579
1916	967 989 833	1 196 405 784	2 164 395 617	53 775

Der Überschufs ergibt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung.

Jahr	Einnahme im Ganzen	Ausgabe im Ganzen	Überschufs im Ganzen	Überschufs auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	in % der Anlagekosten
	M	M	M	M	M
1917	3 492 210 704	2 925 273 635	566 937 069	14 070	4,03
1916	3 019 555 428	2 164 395 617	855 159 811	21 246	6,24

—k.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Maschinen und Wagen.

Wagen der französischen Feldeisenbahnen.

(Génie civil, Juni 1918, Nr. 25, S. 454. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen, Abb. 12 bis 14 auf Tafel 24.

Die französische Heeresverwaltung benutzte für die Feldbahnen von 600 mm Spur Wagen mit zwei, drei und vier Achsen. Die ersteren können durch Drehschemel und Kuppelstangen oder abnehmbare Wagenbühnen zu Fahrzeugen hoher Leistung verbunden werden. Sie bestehen nach Abb. 12 und 13, Taf. 24 aus einem Blechrahmen mit Belag aus Riffelblech. Darauf liegt ein Drehschemel S mit abnehmbaren Rungen R. Die schwenkbaren Stangen der Zug- und Stofs-Vorrichtung greifen am Querträger unter dem Drehzapfen an. In eine Stange ist eine Feder eingeschaltet. Die Puffer werden durch Federn E in der Mittellage gehalten. Außerdem sind Notketten vorgesehen. Eine Spindelbremse N mit Handrad über der Wagenbühne oder dem Hebel P am Rahmen betätigt vier auf der Innenseite der Räder angeordnete Bremsklötze. Das Drehen und Aussetzen der Wagen wird durch vier Ösen Q erleichtert, in die die Rungen als Hebel eingesteckt werden können. Werden die Wagen mit den Drehschemeln für Stangen oder Schienen verwendet, so werden sie durch Kuppelstangen verbunden, die aus ausziehbaren Rohren mit Feststellvorrichtung für bestimmte Längen bestehen. Zwei gekuppelte Wagen können 10 t, also auch schwere Geschützrohre und Lafetten tragen. Als kleinster Halbmesser genügen 7,63 m für die Gleisbögen, die Drehscheiben für die zweiachsigen Wagen haben 1300 mm, für die vierachsigen 1700 mm Durchmesser. Mit der abnehmbaren Wagenbühne nach Abb. 14, Taf. 24 können 40 Mann oder 12 liegende Verwundete befördert werden. Zur Beförderung von Wasser werden rechteckige oder runde Kessel für 8 oder 10 t mit besonderen Jochen auf die Drehschemel gesetzt. Weitere Kuppelung der hierbei benutzten zwei- oder dreiachsigen Wagen ist dann entbehrlich.

A. Z.

Schmierpresse für Lokomotiven.

(Engineering, April 1918, S. 409. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 17 auf Tafel 24.

Die von H. Kent-Norris entworfene Schmierpresse arbeitet mit einer den Schmierstellen entsprechenden Zahl von Prefsstempeln, die nach Abb. 15, Taf. 24 in einem Gehäuse A untergebracht sind. Dabei ist das ganze Getriebe an zwei Lagerschilden F des Deckels E eingebaut und kann leicht aus der Ölfüllung von A heraus genommen werden. Die Triebwelle O ist durch die Kuppelung D mit dem von außen eintretenden Wellenstumpfe B verbunden, an dessen äußerem Ende die Triebratsche C angreift. Die Prefspressen L sind in zwei Reihen angeordnet. Die Pumpenkolben K werden durch die um die Welle G schwingenden Balken J auf und nieder bewegt, die mit dem Gabelstücke M und den auf der Welle O sitzenden aufsermittigen Scheiben N getrieben werden. Die Welle O lagert am freien Ende in dem abnehmbaren Augenlager P. Unter dem festen Lager am andern Ende ist im Lagerschilde F eine Vorgelegewelle R gelagert. Sie wird mit dem Scheibenpaare U und T (Abb. 17, Taf. 24) von der Welle O angetrieben.

Bei jeder halben Umdrehung der Scheibe U greift einer der Zapfen V in einen Schlitz Z der untern sternförmigen Scheibe T und dreht sie um 90°, worauf sie durch die Nocken X oder Y für die nächste Vierteldrehung von U gesperrt wird. Am andern Ende der Vorgelegewelle R sitzt die aufsermittige Scheibe a, die eine durchgehende Welle c mit dem gegabelten Hebel b in Schwingung versetzt. Die Welle c liegt gleichlaufend zur obern Triebwelle O in den Lageraugen d und e der Lagerschilde F. Sie trägt eine Anzahl senkrechter Hebel f, die die wagerechten Ventilstangen g bewegen (Abb. 16, Taf. 24). g ist in der Achse des Pumpenkörpers durchbohrt und trägt oben eine Längsnut, die den Prefszylinder beim hin und her Gehen mit dem Speiserohre o und dem Prüfrohre p verbindet. Dieses endet mit einem Krümmer hinter einer Glasscheibe oben auf dem Gehäuse. Die Pumpe fördert daher abwechselnd Öl zur Schmierstelle und zur Beobachtung ihres richtigen Ganges. Das bei p auslaufende Öl schmiert gleichzeitig die nicht im Ölbade liegenden Teile des Getriebes. Zum Füllen des Gehäuses ist im Deckel ein Schraubverschluss mit Sieb vorgesehen. Eine Ablaufschraube im Boden ermöglicht völlige Entleerung. Bei der einfachern Ausführung entfallen die Prüfrohren p, an ihre Stelle treten Förderrohre, so daß jeder Kolben zwei Schmierstellen versieht.

A. Z.

Der Widerstand der Eisenbahnfahrzeuge.

(Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen, September 1918, Heft 5, S. 48, und Heft 6, S. 53; November 1918, Heft 10, S. 91. Mit Abbildungen.)

Aus zahlreichen Messungen an Zügen im gewöhnlichen Betriebe hat v. Glinski eine erhebliche Abhängigkeit des Zugwiderstandes von Einflüssen festgestellt, die bisher nicht berücksichtigt sind.

Die zur Bestimmung des Fahrwiderstandes neuerdings auf deutschen Bahnen wohl allgemein verwendeten Gleichungen von Frank und Strahl berücksichtigen nur das Gewicht der Fahrzeuge, die Geschwindigkeit und den Wind. Aus Auslaufmessungen wird jedoch gefolgert, daß die Belastung der Fahrzeuge auf den Fahrwiderstand wenig oder gar nicht einwirkt, die Wärme der Luft dagegen sehr stark. Es wird vorgeschlagen, den Fahrwiderstand bei Güterzügen nicht auf das Gewicht des Zuges, sondern auf die Anzahl der Achsen zu beziehen. Nach zahlreichen Messungen an Ausläufen wird als brauchbarer Mittelwert für schnelle und langsame Reisezüge die Berechnung nach Strahl, für Güterzüge nach:

Widerstand für die Achse $w_{kg}/Achse = 0,55 \cdot V \text{ km/st}$ empfohlen.

Als wichtig für die Berechnung des Fahrwiderstandes werden auch die Einflüsse stark wechselnder Neigung der Strecke und des vom Fahrzeuge zurückgelegten Weges besprochen.

Die Ergebnisse der Versuche mit Auslauf sind nicht ohne Weiteres auf die Arbeiten der Lokomotive anwendbar. Die am Zughaken gemessenen Widerstände liegen durchschnittlich hoch über den bei Ausläufen ermittelten. Es wird vermutet, daß Schwingungen der Federn in den Zug- und Stofs-Vor-

richtungen bei arbeitender Lokomotive Arbeitsverluste verursachen und damit zur Erhöhung des Fahrwiderstandes beitragen. Die Klärung der Frage, ob und wie der Fahrwiderstand der Wagen nach den üblichen Gleichungen für die arbeitende Lokomotive zu gering berechnet wird, soll versucht werden.

Die Quelle bespricht dann noch einige Ergebnisse von Messungen des Widerstandes beim Anfahren, der von größter Bedeutung ist, wenn Züge in starken Steigungen oft vor Signalen zum Halten kommen. Hierfür werden bei starr durchgehender Zugstange mindestens 6 kg/t angegeben. A. Z.

Schleppwagen der Eisenbahnen in Südafrika.

(Engineer 1918 I, Bd 125, 28. Juni, S. 550, mit Abbildungen.)

Die Eisenbahnen in Südafrika verwenden seit Januar 1915 einen zweiachsigen Erdöl-Paraffin-Schleppwagen für Rollwagenzüge zum Sammeln und Verteilen von Gütern. Maschine, Feuerung und die Behälter sind über der Triebachse hinten angeordnet, der Achsstand beträgt 2,743 m. Die 1,22 m großen Triebräder haben feste, 120 mm breite Gummireifen bei 1063 mm Kranzdurchmesser. Die Triebachse ist verstellbar, der Wagen wendet mit etwa 5 m Halbmesser. Die Triebräder übertragen bei kleinster Geschwindigkeit 1600 kg Zugkraft am Zughaken. Das Gewicht des Wagens ist 3,9 t, die Triebachslast 2,5 t. Die Maschine leistet 35 PS. Der Verbrauch an Heizstoff beträgt durchschnittlich etwa 0,073 l/t km. Die je ungefähr 1 t schweren Anhängewagen haben etwa 2,7 t Tragfähigkeit. Der Schleppwagen zieht 13 t auf sechs, die zweckmäßigste Last sind 6 bis 8 t auf zwei Anhängewagen. Die zulässige Geschwindigkeit ist 19 km/st.

Bei Canada Junction ungefähr 14 km von Johannesburg wurde eine schmalspurige Versuchsbahn für einen Gleis-Schleppwagen verlegt, der auf Schienen laufende Wagen befördert und selbst teilweise auf dem Gleise läuft. Als solcher wurde der beschriebene Straßenschleppwagen verwendet, dessen Vorderachse mit einem Kugzapfenlager für ein zweiachsiges Drehgestell versehen wurde, das beim Fahren auf der Bahn den vordern Teil des Schleppwagens trägt, während die Lenkachse mit ihren Rädern vom Boden abgehoben ist. Die Triebräder laufen dabei auf besonderen Radwegen aus Straßenbaustoff auf jeder Seite des Gleises. Für die Versuche wurden drei je 2,7 t schwere, mit hölzernen Schwellen beladene Anhängewagen verwendet, deren ganzes Gewicht 16 t betrug, mit dem der Schleppwagen auf 60‰ Neigung anhielt und anfuhr. Er fuhr mit 29 km/st in der Geraden und durchlief eine Schleife von 15 m Halbmesser ruhig mit 19 km/st. Die Triebräder folgten bei jeder Fahrt vor- und rückwärts derselben Spur. Die Anhängewagen wurden mit dem Lenkgestelle des Schleppwagens, nicht mit der Zugstange verbunden. So können Höhenunterschiede bis ± 15 cm zwischen den Schienen und dem Radwege die Verbindung zwischen Schlepp- und Anhängewagen nicht beeinträchtigen. Diese Art der Verbindung verhütet auch jede Schwierigkeit aus dem kürzern Wege der Triebräder in Bogen. Ferner können die Triebräder beim Versagen der Bremsen der Anhängewagen auf steilem Gefälle nicht durch deren Druck vom Radwege abgedrückt werden. Der Schleppwagen kann in wenigen Sekunden vom Gleise abgenommen und als Straßen-

Fahrzeug benutzt werden. Bei den Versuchen wurde er zu diesem Zwecke auf zwei geneigte Bretter gefahren, bis die Vorderachse vom Drehgestelle frei war, das dann weggerollt werden konnte. Dann wurde der Schleppwagen über die Bretter auf die Straße gefahren, zur Verwendung als Gleis-Schleppwagen wurde das Verfahren umgekehrt. Die Triebräder wurden zur Rückwärtsfahrt lenkbar gemacht, aber für Vorwärtsfahrt auf dem Gleise oder für Straßenfahrt festgestellt. Die durch die Triebräder mit Gummireifen erlangte große Zugkraft kann durch Einschalten eines Vorgeleges zwischen Maschine und Triebräder voll ausgenutzt werden. Dies gibt eine starke Zugkraft für Anfahren und bei langsamer Fahrt. Der geringe Zugwiderstand des Schleppwagens gestattet volle Ausnutzung der Schwerkraft auf geringem Gefälle, bei ausgerücktem Vorgelege läuft dann der Schleppwagen fast so leicht, wie die Anhängewagen. B-s.

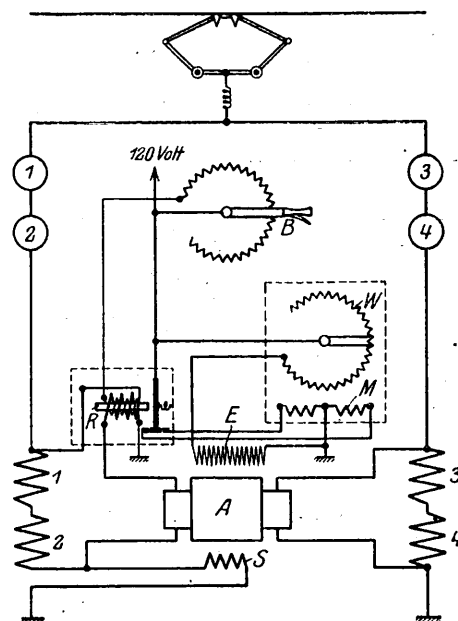
Bremsen mit Rückgewinnung von Strom auf den Lokomotiven der Chicago, Milwaukee und St. Paul Bahn.

(W. F. Coors, General Electric Review 1918, Vol. 21, Heft 6, S. 412.)

Das Wiedergewinnen von Strom beim Bremsen mit Gleichstrom erfolgt, indem die Spannung der den Rückstrom erzeugenden Maschine höher gehalten wird, als die im Fahrdrathe, und zwar so hoch, daß der Widerstand des Stromkreises überwunden und eine Stromstärke erzeugt wird, die innerhalb der durch die Sicherheit oder die Anforderungen des Betriebes gezogenen Grenzen bleibt.

Eine vereinfachte Schaltung für das Bremsen mit Gleichstrom unter Rückgewinnung auf den Lokomotiven der Chicago, Milwaukee und St. Paul Bahn zeigt Textabb. 1. Während des

Abb. 1. Vereinfachte Schaltung für das Bremsen mit Gleichstrom.



Erreger zum Felde ein Hilfstrom. Da die Anker der Triebmaschinen nach wie vor mit nahezu unveränderter Geschwindigkeit umlaufen, so erhöht sich die erzeugte Spannung beinahe im Verhältnisse zur zusätzlichen Erregung. Bei genügend hoher

Bremsens sind die Erregeranker an die Klemmen des Feldes der Triebmaschine angeschlossen, die zum Fahrdrathe führenden Leitungen bleiben in der Anordnung, wie beim Fahren. Ist die Erregerspannung höher, als Abfall der Spannung im Felde der Triebmaschine, so fließt zusätzlich zu dem vom Fahrdrathe während des gewöhnlichen Betriebes zufließenden Strom vom

Erregung wird diese Spannung höher, als die im Fahrdrakte, die Stromrichtung wird umgekehrt, die Triebmaschinen laufen als Stromerzeuger und geben Strom an den Fahrdrakt ab.

Wenn aber die Spannung des Erregerankers beim Schalten auf Rückgewinnung kleiner ist, als der Abfall der Spannung im Felde der Triebmaschine, so fließt ein Teil des Feldstromes durch den Erregeranker. Die Triebmaschinen, deren Erregung bei einer gewissen Geschwindigkeit gegen die anfängliche abnimmt, müssen mit höherer Geschwindigkeit umlaufen, um den Ausgleich der Spannung mit der im Fahrdrakte herbei zu führen. Das ist nur möglich, wenn im Gefälle auf Bremsen geschaltet wird.

Wurde die Stromrichtung auf Bremsen umgekehrt, so hat der Erregeranker die Ströme der Felder der Triebmaschine und des Ankers zusammen aufzunehmen. Da die Zugwirkung zu diesem Betrage in geradem Verhältnisse steht, so kann die Bremskraft der Lokomotive durch Erhöhung oder Erniedrigung der Spannung im Erreger geregelt werden, indem ein Schalter den Brems-Magnetschalter beeinflusst.

Der Magnetschalter der Bremse hat einen durch die Kraftlinien einer Hauptstromwicklung beeinflussten Anker, die von Feld- und Anker-Strömen eines Paares der Triebmaschinen durchflossen wird, unterstützt durch eine Spule in Nebenschluß, die mit veränderlicher Spannung vom Bremschalter aus gespeist wird. Diesen magnetischen Feldern wirkt eine bestimmte Feder Spannung entgegen. Der Anker des Schaltmagneten trägt zwei Stromschließer, die wie einpolige Umschalter wirken; durch jeden kann eine magnetische Kuppelung an dem von besonderer Maschine betriebenen Widerstande eingeschaltet werden, der den Strom im Nebenschlußfelde des Erregers, und damit die Ankerspannung des Erregers regelt. Die kleine Hilfsmaschine dieses Widerstandes läuft dauernd, wenn der Bremschalter eingeschaltet ist, durch magnetische Kuppelungen kann der Fahrer den Schaltarm des Widerstandes in jede Richtung drehen, dementsprechend den Widerstand im Erregerfelde erhöhen oder mindern.

Die Feder des Magnetschalters der Bremse zieht regelmäßig den Anker in die Stellung, bei der der Widerstand aus dem Feldstromkreise des Erregers ausgeschaltet ist. Bei Beginn des Bremsens wird der Strom im Erregeranker, dem entsprechend auch der die Hauptstromspule des Magnetschalters durchfließende Strom verstärkt. Erreicht dieser Strom einen genügend hohen Wert, so daß das von ihm erzeugte Magnetfeld den Anker des Magnetschalters gegen die Federbelastung abheben kann, so kommt der von der Hilfsmaschine betriebene Widerstand zur Ruhe. Wächst die Stromstärke noch weiter, so wird der Anker des Magnetschalters zum andern Schlusse gehoben, der seine magnetische Kuppelung zur Einschaltung von Widerstand in den Feldstromkreis des Erregers veranlaßt und damit den Strom schwächt: so wird eine unveränderliche Regelung erzielt.

Die Nebenschlußspule des Magnetschalters der Bremse wird von einem Strome gespeist, dessen Höhe durch den Bremschalter geregelt wird, der eigentlich einen von Hand betriebenen Widerstand darstellt. In der ersten Stellung des Schalters erreicht die Stromstärke in der Nebenschlußspule ihren Höchstwert, so daß der Magnetschalter schon bei geringen Stromstärken in der Hauptstromspule anspricht. Wird der Hauptschalter vom

Fahrer weiter gedreht, so wird der Strom in der Nebenschlußspule vermindert, bis eine Lage erreicht wird, in der die Wickelung des Nebenschlusses stromlos ist und die Regelung nur von der Wickelung für den Hauptstrom abhängt. Bei weiterer Drehung des Hauptschalters wird die Stromrichtung in der Nebenschlußspule umgekehrt, so daß ihre Kraftlinien denen der Spule für Hauptstrom entgegen wirken und die Stromstärke erhöhen, bei der der Magnetschalter im Gleichgewichte ist. Nun wird die Wirkung der Nebenschlußspule in dieser Richtung allmähig gesteigert, bis wieder ein Höchstwert erreicht ist, und dieser entspricht der höchsten zulässigen Bremswirkung der Lokomotive. Für gewöhnliche Wechsel der Neigung, Geschwindigkeiten und Abstände von den Unterstellen reicht diese Regelung aus, um gleichmäßiges Bremsen zu bewirken. Überdies ändert der durch eine Reihenmaschine getriebene Erreger seine Geschwindigkeit und Spannung mit der Spannung im Fahrdrakte, so daß der Reglerwiderstand des Erregerfeldes wenig geregelt werden muß.

Wenn eine Lokomotive Strom in den Fahrdrakt sendet und die Spannung im Fahrdrakte durch das Anfahren eines andern Zuges in der Nähe plötzlich sinkt, oder die Rückgewinnung plötzlich unterbrochen wird, so wird das Gleichgewicht der Spannung aufgehoben, ein stärkerer Strom fließt durch die Maschinen, als ihrer Leistung entspricht, sofern das Gleichgewicht nicht rasch wieder hergestellt wird. Diesem Zwecke dient das Hauptstromfeld des Erregers, das vom Fahrstrom durchflossen wird und der Erregung durch das Nebenschlußfeld entgegen wirkt. Jede Verstärkung des Fahrstromes bewirkt daher eine Abnahme der Erregerspannung und des Feldstromes der Triebmaschinen, übt also eine dämpfende Wirkung aus. Wenn die Spannung im Fahrdrakte wächst, nimmt die erzeugte Stromstärke ab und die Erregerspannung wächst, so daß die Endwirkung dieselbe bleibt. Dieser Schutz gegen plötzliches Schwanken der Spannung wird durch die dämpfende Wirkung des Eigenwiderstandes dieses Stromkreises unterstützt und ferner dadurch, daß die ganze Spannung der Lokomotive aus zwei Teilen besteht, dem vom Anker der Triebmaschinen und dem vom Erreger. Diese Eigenregelung bei geringen Stromstärken ist auch ein wesentlicher Schutz gegen Schwankungen des Fahrstromes, wenn auf flachem Gefälle mit langen Güterzügen gebremst wird. Die Lokomotive kann daher selbsttätig vom Ziehen zum Bremsen übergehen, ohne daß die Schaltung der Triebmaschinen geändert wird, oder ein merklicher Stoß im Zuge zu spüren ist.

Die Triebmaschinen sind auch unter außergewöhnlichen Verhältnissen geschützt, so beim Erden des Fahrdraktes oder Öffnen der Unterbrecher der Unterstelle durch Magnetschalter, gegen Überlastung und Überspannung. Ein Erdschluß des Fahrdraktes würde sehr starken Stromfluß durch die Triebmaschinen der in der Nähe in Bremsfahrt begriffenen Lokomotiven verursachen, der Magnetschalter gegen Überlastung würde die Triebmaschinen sehr rasch vom Fahrdrakte abschalten und ihre Felderregung vernichten. Werden die Unterbrecher in der Unterstelle geöffnet, oder bricht der Fahrdrakt oder der Stromabnehmer, so steigt die Spannung der Triebmaschinen übermäßig an, daher tritt der Magnetschalter gegen Überspannung

in Tätigkeit, schaltet die Triebmaschinen vom Fahrdrathe ab und vernichtet ihre Erregung. Versagt die Erregermaschine, so fällt die Spannung des unmittelbar gekuppelten Stromerzeugers und alle Stromkreise werden geöffnet.

Die ganze Einrichtung ist vom Antriebe der Lokomotive unabhängig. Wird die Bremse gestört, so fährt man mit der Luftbremse weiter. Auf Lokomotiven für Reisezüge dient der Erreger zur Ladung der Lichtspeicher, während nicht gebremst wird, dazu ist nur ein weiterer Schalter nötig. Der Erreger wird durch den Stromerzeuger für die Lüftung der Triebmaschinen getrieben, erfordert daher wenig Raum für sich.

In Nebenstellung des Hauptschalters sind acht Triebmaschinen zu je 1500 V an die Fahrleitung in vier Gruppen zu je zwei hinter einander geschaltet, der Bereich der Bremsgeschwindigkeit liegt zwischen 16 und 25 km/st; in der Reihenstellung des Hauptschalters sind die acht Maschinen in zwei

Gruppen zu je vier geschaltet, die Bremsung kann bei halber Geschwindigkeit erfolgen. Die Bedienung der Bremseinrichtung erfordert nicht mehr Geschicklichkeit und Erfahrung des Fahrers, als die der Luftbremse. Da die ganze elektrische Bremswirkung an den Triebrädern der Lokomotive allein auftritt, so entspricht dies dem Falle, in dem die Luftbremsen an der Lokomotive allein wirken, und die Bremsen des Zuges frei laufen. Bei langen Güterzügen wird in der Bremsfahrt Zusammenarbeiten der elektrischen mit der Luft-Bremse erzielt, indem die einzelnen Wagen durch die Luftbremse gebremst und allmähig freigegeben, somit Stöße verhütet werden. Die Erfahrungen auf der drei Rücken übersteigenden Strecke der Bahn sind günstig. Die mit Dampf betriebenen Güterzüge konnten auf den steilen Steigungen nur mit Schwierigkeit gefahren werden, Reisezüge erhielten Hilfslokomotiven. Die elektrisch betriebenen Züge laufen ohne Schwierigkeit über die Strecke. Sch.

Besondere Eisenbahnarten, Fahren.

Eisenbahnfähre über den englischen Kanal.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. 63, Nr. 10, S. 227, 8. III. 1919.)

Seit Ende 1917 verkehren zwischen Southampton und Dieppe und zwischen Richborough und Calais Eisenbahnfähren. Zwei davon stammen von der Firma Armstrong, Whitworth und G. in Newcastle und eine von der »Fairfield Shipbuilding and Engineering Co.« in Govan. Die Länge der Fahrzeuge beträgt 171 m, zwischen den Loten 166 m, ihre Seitenhöhe

5,1 m und ihre Breite im Hauptspant 17,6 m, die Wasserverdrängung bei 1,8 m Tiefgang 3775 t, die Geschwindigkeit durchschnittlich 12 Knoten. Die Fähren dienen zur Überführung von Güterzügen, 64 Güterwagen haben auf ihnen auf vier Gleisen des Deckes Platz. Zum Antriebe dienen zwei Dampfmaschinen mit dreistufiger Ausnutzung des Dampfes, die auf je eine Schraubenwelle arbeiten. Der Dampf wird in vier Walzenkesseln mit flüssigem Heizstoffe erzeugt. G + g.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Durch Verbrennungsmaschine getriebene Lokomotive.

(D. R. P. 304838. Dr.-Ing A. Kreglewski in Lünden bei Hannover.)

Werden Lokomotiven mit Verbrennungsmaschinen angetrieben, so fällt ihre Zugkraft wegen der Ungleichmäßigkeit der Drehmomente der Maschinen kleiner aus, als bei Dampflokomotiven mit gleichem Reibgewichte, auch sinkt ihre Zugkraft mit der Umlaufzahl der Maschine, ist also bei geringer Geschwindigkeit unerwünscht klein. Man ging darum zu großen Zylindern über, wodurch Gewicht und Kosten wachsen, und die Leistung schlechter wird. Deshalb wird mittelbare Übertragung angewendet, was zu neuen Mängeln führte. Die Lokomotive erhält nun mindestens zwei besondere Triebmaschinen, eine unmittelbar, eine mit Übersetzung auf die Achsen wirkende, und zwar treibt die zweite, meist kleinere, zweckmäßig besondere Achsen. Die Reibung der Hauptkuppelachsen soll möglichst vollkommen durch die Hauptmaschine werden. Bei elektrischer Übertragung soll ferner die zweite Maschine nach

dem Zusatzpatente 305224 bei großer Geschwindigkeit die überschüssige Leistung der Hauptmaschine in einem Speicher sammeln. B - n.

Gleisbremse.

(D. R. P. 301598. A. Schall, Köln-Deutz.)

Die meisten Gleisbremsen haben den Nachteil, daß der vor dem Bremsen meist fehlerhaft abgeschätzte Bremsweg nach der Wirkung der Bremse beibehalten werden muß. Erwünscht ist, die Wirkung während des Bremsens regeln zu können. Die Erfindung sieht nun die Bremsung der Wagen durch einen in einer Leitschiene neben der Fahrschiene geführten Hemmschuh vor, der durch Stellen der Leitschiene auf die Fahrschiene oder von dieser gerückt wird. So kann man den Hemmschuh an beliebiger Stelle auf die Fahrschiene bringen und die Bremsung nach beliebiger Wirkung abbrechen. B - n.

Bücherbesprechungen.

Der Eisenbahntunnel. Ein Leitfaden des Tunnelbaues von Dr.-Ing. Dolezalek, Geheimem Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, mit 422 Textabbildungen und 174 Seiten. Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1919.

Vor uns liegt die erste Hälfte eines Werkes aus der Hand des in Lehre, Schrifttum und Ausübung weit bekannten Fachmannes. Sie umfaßt den Bau der Stollen, Schächte und der Bergtunnel. Im Stollenbau ist die Bohr- und Spreng-Arbeit behandelt; es finden sich hier wertvolle Angaben über die Leistungen von Bohrmaschinen. Bei der Besprechung der Schutterung stellt der Verfasser fest, daß alle Versuche, die Arbeit von Hand durch die mit Maschinen zu ersetzen, bisher kaum Erfolg hatten, und daß zur Beschleunigung der Schutterung die Verwendung von Bohrhämmern vorteilhaft sein kann. Ein genügend widerstandsfähiger Stollenausbau wird besonders bei

längeren Tunneln von vornherein empfohlen. Die Einwirkung des Gebirgdruckes wird an Hand des einschlägigen Schrifttumes eingehend erörtert. Die Anwendung des Eisenbetontunnel ist berücksichtigt.

Für die statische Untersuchung der Gewölbe zweigleisiger Vollbahn-Tunnel bei verschiedenen Verhältnissen der Überlagerung sind zwei Beispiele gegeben. Die für die Erhaltung wichtige Frage der Entwässerung findet angemessene Würdigung. Die Bezeichnung der Tunnelbauweisen mit Ziffern an Stelle der hergebrachten will uns nicht recht zusagen. In einem zweiten Teile sollen Förderung, Lüftung, Vermessung, Erhaltung und Wiederherstellung, Ausführung und Kosten besprochen werden.

Wir empfehlen das einem Bedürfnisse entsprechende Buch den Studierenden wie den ausübenden Ingenieuren zur Einführung in das vielseitige Gebiet des Tunnelbaues angelegentlichst. W.