

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.

16. Heft. 1919. 15. August.

Verschiebebahnhöfe mit Ablaufanlagen.

Ingenieur R. Findeis in Innsbruck.

(Schluß von Seite 228.)

Lage der ersten Verteilweiche.

Die älteren Arbeiten über die Ausgestaltung der Verschiebebahnhöfe sagen, daß man die erste Verteilweiche unbedingt in das Steilgefälle ziemlich nahe an den Ablaufpunkt legen kann, doch ist dies bisher nur an Beispielen mit besonderen, nicht allgemein gültigen Annahmen nachgewiesen. Die (Gl. 7), 9) und 11) für den Zeitabstand der Puffer und den Längenabstand zeigen aber allgemein, daß man an Zeit zum Umstellen der Weichen nicht gewinnt, wenn man über ein gewisses Maß vom Ablaufpunkte abrückt. Hingegen ergibt sich für den Zeitabstand der Puffer für $t = 10$ sek meist schon ein genügend großer Wert $At = 4$ sek, so daß das Weichenstellen sicher ist (Textabb. 5). Im Einzelfalle kann daher nachgewiesen werden, daß die Lage der Spitze der ersten Verteilweiche 20 bis 25 m vom Ablaufpunkte meist schon genügende Zeitabstände gibt, wenn die gebräuchlichen Abdrückgeschwindigkeiten $v_0 = 0,5$ bis $1,2$ m/sek und Neigungen $s = 25$ bis 40 ‰ gewählt werden. Bei diesen Neigungen kommt es fast nur auf die Abdrückgeschwindigkeit an, durch ihre Wahl kann eine wesentliche Verlängerung des Zeitabstandes bewirkt, der Längenabstand kann dagegen durch möglichste Fortführung des Steilgefälles durch die ganze Weichenentwicklung nach (Gl. 13) bis 15) merklich vergrößert werden.

Der Längenabstand beim Überfahren der ersten Weiche hat lange nicht die Bedeutung der zum Umstellen der Weichen verfügbaren Zeit; denn zum Umstellen braucht eigentlich bloß die Länge der Zungen mit 6 m frei von Fahrzeugen zu sein, was bei Gefällen über 25 ‰ schon nach 5 bis 10 sek, also meist schon beim Beginne des freien Ablaufes des Folgewagens zur Zeit t_a erreicht ist, zumal die von Fahrzeugen freie Strecke, die Entfernung der Hinterachse des vordern von der Vorderachse des hintern Wagens, ohnehin noch um 3 bis 4 m größer ist, als der Längenabstand der Puffer. Werte des Längenabstandes von 6 m werden aber sehr bald erreicht, worauf dieser weiter bis zum Größtwerte Z_{gr} anwächst, der erst nach beträchtlicher Zeit auftritt. Der Wagen läuft also im Steilgefälle weit voraus, wodurch dem Weichensteller die Beobachtung des Wagenlaufes wesentlich erleichtert wird, da meist nur ein, höchstens zwei Wagen zugleich auf dem Steil-

gefälle laufen. Jeder Wagen durchläuft nämlich sehr schnell die in ein bestimmtes Gleis führende Fahrstrasse ziemlich weit getrennt vom Folgewagen, so daß der Weichensteller meist die auf die erste folgenden Weichen sofort nach dieser umstellen kann, ohne erst besonders beobachten zu müssen, ob der Vorderwagen sie schon durchfahren hat.

Diese Erwägungen, der Umstand, daß bei Anordnung der ersten Weichen im oberen Teile des Steilgefälles die am meisten befahrenen und daher stark beanspruchten Weichen verhältnismäßig langsam befahren werden, und die Ersparnis an Länge der Gleisanlage sollten immer dazu führen, die ganze Entwicklung in das steile Gefälle, oder mindestens in dieses und die Abrundung zu legen, wenn dies räumlich überhaupt möglich ist. Eine nach dieser von mehreren Fachmännern erkannten Bedingung der Lage der ersten Weiche eingerichtete Anlage ist in (Glatz*) tatsächlich ausgeführt: hier liegt die erste Weiche bloß 15 m vom Ablaufpunkte in 50 ‰ Gefälle. Die Anordnung hat sich dort sehr gut bewährt.

Dies ist jedoch nur bei Gleisanlagen mit vergleichsweise kurzer Entwicklung, also bei wenigen Ordnungsgleisen und großer Ablaufhöhe möglich, da beispielsweise 2,8 m Rückenhöhe bei 40 ‰ Gefälle bloß 70 m Länge ergeben. Auch wenn man zum Bremsrücken greift, der aber zur Verhütung des Steckenbleibens schlecht laufender Wagen höchstens 50 cm hoch sein darf, kann man der Steilrampe nur 3,3 m Höhe geben, was bei 40 ‰ nur 83 m Rückenlänge gibt. Entwicklungen für 5 bis 9 Gleise werden aber leicht 70 bis 130 m lang. In solchem Falle dürfte es sich empfehlen, das Gefälle auf 25 bis 30 ‰ zu ermäßigen, so daß 110 bis 130 m lange Entwicklungen entstehen, was für Richtungsgruppen ausreichen kann; hierbei werden die Ersparnisse an Gleislänge, die Schonung der Weichen und andere Vorteile die des steilen Gefälles überwiegen.

Bei Stationsgruppen, in denen meist zahlreiche kürzere Gleise nur geringe Rückenhöhe erfordern, wird das Hinauf-schieben der ersten Weiche in das Steilgefälle räumlich unmöglich. Hier ist die Zusammenziehung allen Gefälles zu einer kurzen, steilen Neigung mit anschließender flacherer

* Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, S. 117.

Entwicklung und fast wagerechten Ordnungsgleisen die günstigste Lösung. Auch wenn man eine Gleisbremse vor der ersten Weiche nicht missen zu können glaubt, ist die angegebene Anordnung nicht zu umgehen. Hierbei kann mit den entwickelten Gleichungen und Berechnungen nachgeprüft werden, ob auch hier das Durchfahren der Gefahrzone noch in den gefahrfreien Zeitraum fällt, und ob für das Umstellen der Weichen genügend Zeit vorhanden ist. Man wird dabei zunächst so vorgehen, als ob sich das Steilgefälle noch in die Entwicklung erstreckte, kann aber dann bloß die Werte unmittelbar verwenden, die sich noch auf das wirklich vorhandene Steilgefälle beziehen. Dann wird man T für das Ende der gefahrfreien Zeit für den gebrochenen Rücken nach den gegebenen Zahlenwerten bestimmen, wobei sich T viel kleiner ergeben wird, als im durchgehenden Steilgefälle, und kann dann durch zeichnerische Aufreihung der Werte für A , Δt auf der Steilrampe und der flachen Neigung ein anschauliches Bild über den Wagenlauf gewinnen.

Winterrücken. Umfahrgeleise, Möglichkeit der Änderung.

Die Verwendung eines zweiten, höhern »Winterrückens« wegen der höheren Widerstände bei Schnee und großer Kälte, ferner von Umfahrgeleisen für Lokomotiven wird stets zweckmäßig sein, wenn die Mehrkosten solcher Einrichtungen gegenüber der vereinfachten Gleisanlage aufgewendet werden können. Diese Ausführung sollte grundsätzlich für alle größeren Anlagen gewählt werden, denn ungünstige Verhältnisse des Betriebes erzeugen gewöhnlich dauernde Mehrkosten von größerer Bedeutung, als die einmaligen Aufwendungen für gut durchdachte Anlagen. Die Anregung von Dr.-Ing. O. Blum, bei der Anlage der Ablaufberge stets auf die Möglichkeit der Erhöhung Rücksicht zu nehmen, indem man genügende Länge verfügbar hält, betrifft einen wichtigen Grundsatz für die Ausbildung der Ablaufberge.

Gleisbremsen.

Bei fast allen größeren Verschiebeanlagen hat sich bisher das Bedürfnis geltend gemacht, die Geschwindigkeit der ablaufenden Wagen abzubremsen, da die deutschen Wagen nur zum Teile mit Spindelbremsen versehen sind, die auch noch besetzt oder durch Aufspringende mit erheblicher Gefahr bedient werden müssen; auch die Verwendung von Bremsmitteln ist bei größeren Geschwindigkeiten zu gefährlich. Italienische, französische und belgische Wagen haben vielfach seitlich angebrachte Hebelbremsen für Verschiebezwecke, die von einem neben dem Wagen laufenden Manne gehandhabt werden können und weniger gefährlich sind. Wo aber diese Mittel nicht genügen, muß man »Gleisbremsen« verwenden, die entweder nach älterer Bauart als »Radschuhe« *) wirken und um geeignete Länge vor der Bremsstelle aufgelegt werden, um dann später selbsttätig abgeworfen zu werden**), oder nach neuerer Ausführung in »Bremschienen« ***) bestehen, die durch Hebelübersetzung

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Bandienst 1904, S. 211.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, II. Band, Abschnitt II »Verschiebebahnhöfe«; A. Blum über »Verschiebebahnhöfe«, Organ 1900, S. 293.

***) Organ 1918, S. 67.

oder Wasserdruck von innen an die Radkränze geprefst werden †). Wenn auch letztere Vorrichtungen heute ziemlich gut ausgebildet sind, so sind sie doch sehr teuer, in der Erhaltung empfindlich und daher manchmal nicht ganz befriedigend, so daß man sich nur bei stärker belasteten Verschiebebahnhöfen zu ihrer Anwendung entschließt. Für das einfache Auffangen der Wagen zur Vermeidung scharfer Stöße bedient man sich der Bremschuhe, etwa der Bauart Büssing ††), die aber die Nachteile haben, daß sie nur auf ein Rad wirken, daher manchmal besonders auf Wagengruppen zu geringe Wirkung haben und bei größeren Geschwindigkeiten durch Abfallen von den Schienen unwirksam werden, oder sich bei größeren Stofslücken verzwingen. Die Instandhaltung und der Verbrauch an diesen Bremsmitteln erfordert auf größeren Verschiebebahnhöfen nennenswerte Kosten und das Geschäft der Hemmschuhleger ist gefährlich, so daß die Bediensteten, denen das »Abrollen« nicht genau bekannt ist, eine gewisse Abneigung gegen das Verschieben in Ablaufanlagen empfinden. In diesen, noch Schwierigkeiten bereitenden Beziehungen wird hoffentlich die sich immer mehr vervollkommende Gestaltung der Ablaufanlagen Besserung bringen.

Anlagen mit durchgehendem Gefälle.

Liegen die Gleise vor dem Ablaufpunkte und die Einfahrgeleise in einem den Laufwiderstand beim Anfahren übersteigenden Gefälle von 5 bis 10 ‰/100, so kann ein aufgelöster Zug ohne Lokomotive durch Lösen der Bremsen über den Ablaufpunkt zum Abrollen gebracht werden. Legt man auch die Ordnungsgleise in solche Neigung, so können auch die neu angereichten Wagen durch Entbremsen zum Abrollen in die Stationsgruppen oder in die Abfahrgeleise gebracht werden. Dies erscheint vorteilhaft, weil zwischen den einzelnen zum Abrollen gebrachten Zügen fast keine Pausen für Lokomotivfahrten, wie bei Abrollrücken, nötig sind.

Die Ersparung an Lokomotiven ist ein Hauptvorteil der Anlagen mit durchgehendem Gefälle, und wenn diese Verschiebebahnhöfe eben auch nach den oben entwickelten Grundsätzen mit einem Steilgefälle versehen sind, so erscheinen sie leistungsfähiger und unter gleichen Voraussetzungen billiger arbeitend, als Abrollanlagen mit »Eselrücken« und Gegenneigung vor der Steilrampe. Daß ältere Anlagen mit durchgehendem Gefälle tatsächlich auch durch den Ablaufberg hindurch bloß das ihren sonstigen Gleisen zu Grunde gelegte Gefälle von 5 bis 10 ‰ aufweisen, rührt daher, daß man zur Zeit ihrer Erbauung noch nicht genügende Klarheit über den freien Ablauf gewonnen hatte. Eine flache Neigung des Ablaufberges ist eben an sich ein Fehler, hat aber sonst mit der Sache selbst nichts zu tun. Keineswegs kann aber aus solchen unvollkommenen Ausführungen auf die Überlegenheit der Ablaufberge mit Gegenneigungen geschlossen werden, wie bei Vergleichen bestehender Anlagen beider Bauarten wohl geschieht.

Die Vorbedingungen für einen Ablaufbahnhof mit durchgehendem Gefälle sind aber nicht immer erfüllt, da die ganze

†) Fröhlich, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918, S. 557; Organ 1918, S. 67.

††) Organ 1896, S. 19.

Anlage der Länge nach entwickelt werden muß, wodurch manchmal 3 bis 4 km Länge vom Beginne der Einfahrgleise bis Ende der Ausfahrgruppen entstehen, die bei durchgehendem Gefälle Höhenunterschiede von 10 bis 20 m erfordern. Man könnte allerdings mit dem Gefälle der Ordnungsgleise auf 3 bis 7‰ herab gehen, da man beim Ausfahren der geordneten Wagengruppen aus den Gleisen nur mit einem mittlern Laufwiderstande zu rechnen braucht; namentlich ist die Ausbildung einer zweiseitigen Anlage mit durchgehendem Gefälle fast undenkbar, eine einseitige, aber für beide Richtungen des Verkehrs dienende Anlage mit durchgehendem Gefälle erfordert aber für eine Richtung bedeutende Bergfahrten der Züge und längere Entwicklungen der Zufuhrgleise. Auch ist die Verbindung solcher Verschiebebahnhöfe mit anderen Anlagen, wie Güter-, Zoll- und Umlade-Schuppen, Aufstellgleisen, Lokomotivschuppen, wegen der großen Höhenunterschiede meist sehr schwierig. Man kann daher nur im einzelnen Falle entscheiden, ob eine solche Anlage zweckmäßig ist. Nicht zu unterschätzen sind die Gefahren des durchgehenden Gefalles, da besonders die noch zahlreichen Wagen ohne Spindelbremse mit unvollkommenen Mitteln, wie Bremsknütteln oder Vorlegekeilen, aufgefangen werden müssen. Auch erfordert das Entkuppeln im Gefälle laufender Wagen mehr Geschicklichkeit und Übung und besseres Zusammenarbeiten von Bremsern und Kupplern, als beim gedrückten Zuge mit schlaffen Kuppeln, bei dem es auf die zeitliche Genauigkeit des Entkuppelns nicht so sehr ankommt, wie im durchgehenden Gefälle. Die Regelung der Geschwindigkeit der Wagen muß fast auf der ganzen Anlage durch Bremsen erfolgen, was viel Mannschaft erfordert.

Ablaufberge mit Drucklokomotiven.

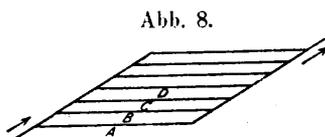
Danach sind Ablaufanlagen mit Gegenneigungen vor dem Ablaufpunkte schmiegsamer bezüglich des Geländes und der anzuschließenden sonstigen Anlagen. Da das Durchgehen von Wagen bei ihnen nicht eintreten kann, sind sie betriebsicherer und gestatten daher größere Abdrückgeschwindigkeiten, als die mit durchgehendem Gefälle. Je nach der Örtlichkeit wird man auch vor dem Ablaufpunkte eine flache Steigung wählen, wenn das Gelände gestattet, die vorliegende Verschiebegruppe höher anzulegen, als die folgende, oder wenn man über genügende Länge der Entwicklung zur Auffahrt auf den Abrollrücken verfügt. In manchen Fällen wird man zu einer stufenförmigen Gliederung der Einfahr-, Richtungs-, Stations- und Ausfahr-Gruppe kommen. Bei zweiseitigen, oder in mehrfache Verbindung mit anderen Betriebstellen zu bringenden Anlagen muß man aber die für den Ablaufberg nötige Höhe H stets durch eine Gegenneigung vor dem Ablaufpunkte gewinnen, die man tunlichst gering, höchstens mit 15 bis 20‰, bemißt, um die Leistung der Abdrücklokomotive auf ein Mindestmaß zu bringen. Die Einschaltung einer 8 bis 10 m langen Wagerechten im Scheitel des Ablaufberges mit Gegenneigung empfiehlt sich wegen der nötigen Ausrundung der Brüche und wegen der großen Verzögerung, die lange Wagengruppen bei ihrem Ablauf erleiden würden, wenn sie sich teilweise im Steilgefälle hinter dem Ablaufpunkte, teilweise noch auf der

(Gegenneigung befinden*). Zu große Länge der Wagerechten hat aber ähnliche Nachteile, wie das durchgehende Gefälle, da zu früh entkuppelte Wagen vorzeitig entrollen können, wenn etwa zu gleicher Zeit »Langsamdrücken« oder »Einstellen« wegen einer Unregelmäßigkeit nötig wird.

Auch die Vereinigung der Vorteile beider Verfahren ist denkbar, indem man beispielweise den Hauptablaufberg für die Richtungsgleise als Eselsrücken mit Gegenneigung ausbildet, den Ablauf aus den Richtungsgleisen in die Stationsgruppen oder in die Ausfahrgleise aber durch Schwerkraft auf Gefällen von 3 bis 10‰ bewirkt. Zur Ersparung an Mannschaften und an Mitteln werden bei solchen Anlagen, bei denen das Auslaufen der Wagen nur in der Richtung nach der Weichenspitze erfolgt, ohne daß entgegengesetzte Lokomotivfahrten nötig sind, nicht stellbare Weichen**) angeordnet, die dann fast ununterbrochen befahren werden können. Hierbei wäre es zweckmäßig, überall, wo das Ordnen auch nach Stationen aus mehreren gleichzeitig gebildeten Richtungsgruppen nötig ist, die Richtungsgleise nicht immer nur in eine gemeinschaftliche Ausfahrt zusammen zu führen, sondern mehrere davon in Stationsgruppen übergehen zu lassen, so daß das Ordnen nach Bestimmungsorten mehrerer Richtungen gleichzeitig vor sich gehen kann. Dafür muß die Bedingung aufgestellt werden, daß für das Ordnen der Wagen nach Stationen nicht mehr Zeit verbraucht werden darf, als für das nach Richtungen, denn sonst muß das Ordnen nach Richtungen unterbrochen werden, was die Leistung beeinträchtigt.

Verschiebebahnhöfe ohne Richtungsgleise.

Verfolgt man aber diesen Gedanken weiter, so kommt man schließlich zu dem Ergebnisse, daß da, wo das Ordnen nach Stationen im großen Maße nötig ist, die Richtungsgleise fehlen und die Wagen gleich nach Stationen geordnet werden können. Hierbei wird man vorteilhaft die Anwendung von Gleisharfen (Textabb. 8) für die Stationen A, B, C, D der Richtungsgruppe benutzen, ohne letztere tatsächlich zu bilden, und so die zahlreichen Stationsgruppen neben einander auf kleinstem Raume unterbringen.



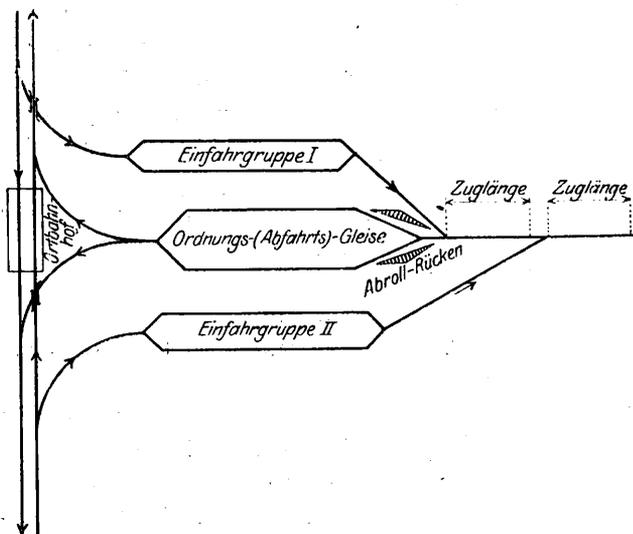
Die bisher vertretene Meinung, daß mindestens die Richtungsgleise vorhanden sein müssen, ist nicht in allen Fällen begründet. Es dürfte sich sogar bald herausstellen, daß das zweimalige Ablauflassen nirgend unbedingt beibehalten werden muß. Ebenso darf man sich von den bisher ausgeführten Anlagen nicht zu weit beeinflussen lassen und deren ausgesprochene Längenentwicklung in der Richtung der Bahnlinie überall und unbedingt festhalten, wobei sich für die Einbindung der Gleise der einen Richtung zwar gute Voraussetzungen, für die der entgegengesetzten aber Schwierigkeiten in der Erhaltung der Unabhängigkeit der Zugbewegungen ergeben.

*) Cauer, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1912, S. 294.

**) Eisenbahntechnik der Gegenwart, II. Band, C II, Verschiebebahnhöfe.

Es kann sich unter Umständen empfehlen, den Verschiebebahnhof für beide Fahrrichtungen gleich günstig zu legen, indem man seine Gleise rechtwinkelig zur Haupttrichtung der Strecke richtet. Hieraus ergibt sich ungefähr das Bild der Textabb. 9, wobei man die Ordnungsgleise unter jedem beliebigen Winkel zur Hauptbahn abbiegen kann.

Abb. 9.



Dieser Gedanke, der für richtig gehalten wird, wurde auch bereits grundsätzlich entwickelt und auf den gegebenen Fall eines Verschiebebahnhofs in Szolnok angewendet*). Der Entwurf kann als eine Verbindung einer Hauptablaufanlage mit Ausziehgleis oder Eselsrücken, bei Stationsordnung durch Schwerkraft in durchgehendem Gefälle angesehen werden. Er löst außerdem die Frage des ununterbrochenen Ablaufes von Abrollbergen, indem die Züge abwechselnd aus der einen oder andern Einfahrgruppe in das Aufziehgleis gestellt werden können, ohne sich zu behindern. Der geplante Verschiebebahnhof verbindet auch den Vorteil getrennter Behandlung beider Fahrrichtungen mit der einseitigen Lage, die die Überführung der »Eckwagen« von einer Haupttrichtung auf die andere ermöglicht. Die langen Zufuhrgleise dürften allerdings oftmaliges Eingreifen von außen in den Lauf der Wagen erheischen.

Wichtigkeit des Verschiebegeschäftes, Vorbedingungen für die Errichtung eines Verschiebebahnhofs.

Der erwähnte Entwurf ist nicht die einzige Möglichkeit, durch Ausnutzung des Geländes und geschickte Anordnung der Gleisverbindungen eine für den Betrieb günstige Gestaltung der Verschiebebahnhöfe zu gewinnen. Immerhin bietet das Gesagte einen Fingerzeig dafür, daß man die in den bisherigen Veröffentlichungen vertretene Gliederung der Einfahr-, Richtungs-, Stations- und Ausfahr-Gruppen nicht als unabänderliche Notwendigkeit für gute Entwürfe anzusehen gezwungen ist. Vielmehr ist in jedem Falle zu untersuchen, ob das in den Verschiebebahnhöfen zusammengelegte Geschäft des Ordnen der Züge überhaupt vorteilhafter ist, als das Verschieben mit Sammelzügen in jedem einzelnen Bahnhofs. Die Zusammenfassung der Verschiebearbeit in einer besonders hierfür geeigneten An-

lage, die daher schneller und billiger arbeitet, bezweckt eben, auf den Unterwegstationen an Zeit für Verschiebewegungen zu sparen, um die Ausnutzung der Wagen zu steigern. Verschiebebahnhöfe sind also im Allgemeinen ein geeignetes Mittel zur Beschleunigung des Wagenumlaufes.

Im Einzelfalle muß man sich aber darüber klar werden, ob der für einen Verschiebebahnhof nötige Aufwand im Einklange mit der erzielten Wirkung steht. Bisher wurde von Fachleuten des Betriebes angenommen, daß es sich wegen der Anlage- und Betriebs-Kosten erst bei Ordnung von 800 bis 1000 Wagen täglich in beiden Richtungen zusammen lohnt, einen Abrollbahnhof zu erbauen, bei kleineren Mengen kann man sich mit einem an die gewöhnlichen Nebengleise angeschlossenen Ablaufberge als Eselsrücken oder geneigtes Ausziehgleis begnügen. Keines Falles aber sollte man bei einigermaßen belasteten Bahnen das Verschieben über die Ausfahrweichen in die freie Strecke beibehalten, da sich dabei Zugverkehr und Verschiebedienst fortwährend stören. Obwohl ein zahlenmäßiger Nachweis hierfür nicht zu erbringen ist, dürfte doch mit zunehmender Erkenntnis der großen Nützlichkeit der Ablaufanlagen die Ansicht durchdringen, daß die genannte Zahl von 800 bis 1000 Wagen täglich zu hoch gegriffen ist, und daß man schon bei niedrigerem Umschlage zu der Verkehrsgröße angepaßten Verschiebeanlagen übergehen sollte. Mit zunehmender Verbesserung der Ablaufbahnhöfe, zu der die sichere Erkenntnis der für diese bestehenden Grundlagen beiträgt, wird sich auch die Vorliebe der mittleren und niederen Bediensteten für solche neuzeitlichen Anlagen heben, die ihnen noch mißtrauisch gegenüber stehen und sie daher manchmal nicht widmungsgemäß verwenden, so daß der richtige Wirkungsgrad nicht erzielt wird; das wird dann fälschlich der Anlage zur Last gelegt.

Die Ordnung eines Zuges nach Stationen ist aber in der Regel dann nicht nötig, wenn für jede Abgabestelle nur ein Wagen im Zuge läuft, oder wenn mehrere Wagen ohne Benutzung einer dort beheimateten von der Lokomotive des Sammelzuges selbst ohnehin nach verschiedenen Teilen des Bahnhofes, wie dem Güterschuppen, in Freiladegleise, Eigenlager, gestellt werden müssen, so daß mit dem Einstellen von Wagen verschiedener Bestimmung in den Zug ohnehin mehrere Verschiebewegungen unvermeidlich sind. Für solche kleineren Verkehrsverhältnisse genügt die Ordnung nach Richtungen allein, eine kostspielige Anlage lohnt sich dafür nicht.

Sind aber in der einzelnen Station mehrere Wagen zusammen abzugeben, wenn alle Nebenanlagen an einem Gleise angeordnet sind, oder wenn bei stärkerem Verkehre eine Verschiebelokomotive, ein Umstellzeug*) dort beheimatet ist, so tritt der Vorteil des an einem Orte zusammengefaßten Verschiebens auf schnell arbeitenden Anlagen sofort hervor. Dann kann es sogar zweckmäßig sein, die Hauptverschiebebahnhöfe gleichzeitig zu Sammelbahnhöfen für Wagen gleicher Bestimmung zu machen, und dort ganze Züge für einzelne oder für wenige einander benachbarte Stationen zu bilden.

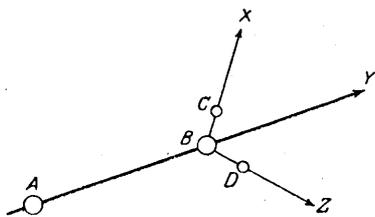
*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918, S. 717.

*) Organ 1914, S. 244.

Hiermit ist der enge Zusammenhang des Verschiebeprozesses eines Eisenbahnnetzes mit seinem Güterverkehr dargelegt, der in neuerer Zeit fast immer auf dem Grundsatz des Ferngüterdienstes, unter Trennung der durchgehenden von der Ortfracht, aufgebaut ist. Mangelhafte Verteilung des Verschiebegeschäftes in den einzelnen Zwischenstellen und bei der Bildung der Züge kann die Förderung auf einer sonst sehr leistungsfähigen Strecke stark herabdrücken. Vorteilhafter Güterverkehr ist ohne gute Verschiebeanlagen undenkbar.

Ferngüterzüge, die erst nach langer Fahrt entladen werden, bedürfen für die nächste Strecke nur der Ordnung »nach Richtungen«, Sammelzüge bei stärkerem Verkehr der einzelnen Stationen aber der »nach Stationen«. In Kohlen- und Erz-Bezirken decken sich häufig die Begriffe Station und Richtung, wenn ganze Züge für nur eine Abgabestelle gebildet werden können. In solchen Fällen genügt einmaliges Abrollen des Zuges zu genügender Ordnung für den Weiterlauf. Dies dürfte auch die Ursache der Entstehung des zweimaligen Feinordnens sein, indem man an die ursprünglich einfache Anlage später bei eintretendem Bedürfnisse noch Stationsgruppen anschloß. Bei neuen Anlagen soll man aber immer untersuchen, ob zweimaliger Ablauf nötig ist, oder ob man nicht auch die Feinordnung mit einmaligem Abrollen erreichen kann. Ist die Ergänzung einer Verschiebeanlage auf Feinordnen im Knotenpunkte selbst nicht möglich, so kann man sie unbeschadet in den nächsten Bahnhof der Strecke legen, wo vielleicht die Gelände- und Platz-Verhältnisse günstiger sind; also braucht nicht in jedem Knotenpunkte verschoben zu werden, vielmehr kann beispielweise in A (Textabb. 10) die Ordnung nach den Richtungen

Abb. 10.



X, Y und Z, die Feinordnung aber nur für die Strecke A B Y erfolgen. B braucht dann nur die zwischen A und B aufgenommene Fracht auf die Richtungen X, Y, Z zu verteilen, wenn dies nicht schon beim Anhängen in der Strecke A B berücksichtigt werden kann. Die Feinordnung für die Richtungen X und Z geschieht aber nicht schon in A oder in B, sondern erst in C und D.

Solche Anordnungen findet man häufig, wenn die Strecken BX und BZ anderen Verwaltungen gehören, als die Hauptstrecke A B Y, und die Gegenrichtung keine nennenswerte Ordnung erfordert. Ist jedoch der Verkehr mit beladenen Wagen in beiden Richtungen stark, so wird die Anlage von großen Verschiebebahnhöfen an den Knotenpunkten selbst, also in B, oder in Verbindung mit ihnen nicht zu umgehen sein, wobei sich die verschiedensten Aufgaben ergeben.

Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage.

Die Leistungsfähigkeit einer Verschiebeanlage ist durch den täglichen Wagenumsatz gegeben, wobei aber auch die Zeit, die ein Wagen vom Einlaufen in den Bahnhof bis zum Verlassen braucht, eine wichtige Rolle spielt. Man ordnet die

Züge ja hauptsächlich, um tote Zeit der Züge zu sparen, wenn auch in einzelnen Fällen noch andere Gründe maßgebend sind. Also darf der Aufenthalt im Verschiebebahnhof selbst keine erheblichere Verlängerung der ganzen Laufzeit bewirken, als das Verschieben in den einzelnen Stationen. Wie gezeigt wurde, kann die Abdrückgeschwindigkeit für Einzelablauf nicht viel über 1 m/sek gesteigert werden, da sonst zu kurze Zeitabstände entstehen. Unter der Voraussetzung von $v_0 = 1$ m/sek braucht ein Zug mit 100 Achsen unter 50 8 m langen Wagen bei 400 m Länge 400 sek oder 7 min zum reinen Abrollen; auch bei $v_0 = 1,2$ m/sek, was als Höchstmaß angesehen werden muß, beträgt die Ablaufzeit eines Zuges $5\frac{1}{2}$ min. Es handelt sich also für einen Zug nur um wenige Minuten, durch Vergrößerung der Abdrückgeschwindigkeit kann nicht mehr viel erspart werden. Wichtiger als die Ablaufzeit eines Zuges sind die Zwischenzeiten zwischen zwei Zügen, die je nach der Güte der Anlage 3 bis 6 min, aber auch mehr, betragen. Die ganze Leistung ergibt sich, wenn man die täglich verfügbare Zeit durch die von Beginn zu Beginn des Ablaufens zweier Züge teilt. Verfügbar sind in der Regel 20 st, da das Ablaufgeschäft der Bahnerhaltung und unvorgesehener Ereignisse wegen fast nie ununterbrochen abgewickelt werden kann. Sind für eine Zugfolge 10 min nötig, so ist die Leistung des Ablaufberges $(20 \cdot 60) : 10 = 120$ Züge oder 6000 Wagen täglich. Diese Zahl gibt wohl den Höchstwert der Leistung eines Verschiebebahnhofs, die Leistungen ausgeführter Anlagen sind in der Regel niedriger.

Wichtig ist bei allen Verschiebebahnhöfen, daß sie in allen ihren Teilen gleicher Leistung fähig sind, so daß keine Verrichtung auf die Beendigung einer andern warten muß. Daher kann die ganze Leistung nicht aus dem Arbeitsgange am Ablaufberge allein ermittelt werden. Sind beispielweise die Richtungsgleise noch mit Wagen besetzt, so kann trotz Bereitstellung eines neuen Zuges vor dem Ablaufpunkte noch kein weiteres Abrollen stattfinden. Das rechtzeitige Entleeren der Richtungsgleise setzt aber die genügende Leistung der Stationsgruppen, Ausfahrtsgleise und besonders der Ausfahrt aus den Richtungsgleisen voraus. Auf diese gleichmäßige Durchbildung aller Gleisanlagen hinsichtlich des Zeitaufwandes ist ein Hauptaugenmerk zu richten. Eine Überlegenheit der Anlagen mit Eselsrücken über solche mit durchgehendem Gefälle oder umgekehrt hinsichtlich der ganzen Leistung kann demnach nicht allgemein abgeleitet werden, vielmehr ist jeder Entwurf hierauf im Einzelnen genau zu untersuchen, wozu genaue Kenntnis des Verschiebegeschäftes gehört.

Im Rahmen dieser Erörterung, die sich an die früheren wissenschaftlichen Arbeiten über Verschiebebahnhöfe anschließt, indem sie manches Bekannte zusammenfaßt oder von andern Gesichtspunkte aus beleuchtet und ergänzt, ist es nicht möglich gewesen, auf alles einzugehen, was über den Gegenstand zu sagen wäre; weitere Forschung steht offen. Die vorstehenden Ausführungen sollen einen Beitrag zur wissenschaftlichen Untersuchung von Vorgängen des Betriebes liefern, die die Grundlage für die zielbewußte Leitung des Betriebes bildet.

Die französischen Eisenbahnen im Kriege.

Von **Wernecke**, Geheimer Regierungsrat in Zehlendorf.

In Frankreich hat man die militärische Bedeutung der Eisenbahnen bei Zeiten richtig erkannt und den Eisenbahngesellschaften von vorn herein bei Erteilung der Baugenehmigung die Bedingung auferlegt, der Regierung alle ihre Fahrzeuge, entweder auf bestimmt zu bezeichnenden Strecken oder auf ihrem ganzen Netze, zur Verfügung zu stellen, wenn diese es zur Beförderung von Truppen und Gerät für Heer und Flotte für erforderlich hält. Diese Bestimmung wurde später gesetzlich festgelegt. Die Gesetzgebung begann im Jahre 1873, ersichtlich unter dem Eindrucke des deutsch-französischen Krieges, sich mit den Beziehungen zwischen Heer und Eisenbahn zu beschäftigen und eine ganze Anzahl von Gesetzen und Verordnungen haben seitdem die einschlägigen Verhältnisse geregelt. Die letzte Verordnung ist erst kurz vor dem Weltkriege, im Dezember 1913, erlassen.

Zur sichern Durchführung der Truppenbewegungen im Kriege ist es unerlässlich, daß sie im Frieden gut vorbereitet werden. Zur Leitung dieser Vorbereitungen bestand in Frankreich ein militärischer Eisenbahn-Hauptauschufs, *commission militaire supérieure des chemins de fer*, unter dem Vorsitz des Chefs des Generalstabes, der noch vom Kriegsminister überwacht wird. Er wird gebildet von sechs Generälen oder Stabsoffizieren, drei Vertretern des Ministers der öffentlichen Arbeiten und den Linienkommandanten. Seine Aufgabe war eine beratende. Die Durchführung der Vorbereitungen für den Krieg war dagegen Aufgabe der IV. Abteilung des Generalstabes, der zu diesem Zwecke die Linienkommandanturen, *commissions de réseau*, unterstanden. Sie setzten sich aus einem militärischen Mitgliede, einem Major oder Oberstleutnant, und einem technischen Mitgliede, einem Direktor oder Obergeringieur der Gesellschaft, deren Netz die Kommandantur verwaltete, zusammen. Es gab zunächst sechs Linienkommandanturen, deren Gebiete nach den Eisenbahnnetzen abgegrenzt waren: Nordbahn, Ostbahn, Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, Orleansbahn, Staatsbahn und Südbahn; später kam noch die der Ringbahn von Paris hinzu, der auch die Stadtschnellbahn und die Strafsenbahnen unterstanden.

Bei Ausbruch des Krieges wurde das französische Eisenbahnnetz in zwei Teile geteilt: das Binnengebiet, *zone de l'intérieur*, und das Heeresgebiet, *réseau des armées*. Letzteres unterstand der obersten Heeresleitung, ersteres unverändert dem Generalstabe. Eine Anzahl Linienkommandanturen setzte ihren Dienst unter Leitung des Generalstabes im Binnengebiete fort, für das Heeresgebiet wurden der obersten Heeresleitung die nötigen Kräfte zur Regelung des Eisenbahndienstes zur Verfügung gestellt. Sie unterstanden der Heeres-Eisenbahndirektion, *direction des chemins de fer des armées*, die ihrerseits ihre Befehle betreffs der Beförderung der Truppen von der obersten Heeresleitung durch den Leiter des Nachschubes, *directeur des services de l'arrière*, erhielt. Zur Durchführung des Betriebes hatte diese Direktion zwei Stellen hinter sich: die Linienkommandanturen, *commissions de réseau*, für die Strecken, die durch ihre Angestellten betrieben werden, und die Feldeisenbahnämter, *commissions de chemins de fer de campagne*, für

die Strecken in Heeresbetrieb. An der Spitze dieser Stellen stehen Generalstabsoffiziere, denen ein Adjutant, ebenfalls ein Generalstabsoffizier, zugleich als Vertreter, beigegeben ist; sie sind also rein militärische Dienststellen. Als Sachkundiger stand neben dem Kommandanten ein Eisenbahn-Ingeniör.

Der Leiter des Nachschubes hält Fühlung mit dem Kriegsminister, um das Zusammenarbeiten der Eisenbahnen im Binnen- und Heeres-Gebiete zu sichern. Unter seiner Leitung setzt der Heeres-Eisenbahndirektor Förderleitungen, *commissions régulatrices*, ein, teilt ihnen ihre Strecken und Bahnhöfe zu, bestimmt die Übergangbahnhöfe und die Strecken, auf denen der Betrieb eingestellt oder wieder aufgenommen werden soll, ferner diejenigen, die zerstört oder wieder hergestellt werden sollen, regelt den Dienst der Linienkommandanturen und der ihnen unterstellten Feldeisenbahnabteilungen, *sections de chemins de fer de campagne*, und verteilt die ihm Unterstellten und die Fahrzeuge auf die Dienststellen. Bei der Ausführung seiner Befehle wird er von den Linienkommandanturen im Heeresgebiete unterstützt; diese sind mit ihren Diensträumen in einem Zuge untergebracht, also sehr beweglich. Ihnen können wieder Unterkommandanturen, *sous-commissions*, unterstellt sein. Diese bestehen ebenfalls aus einem militärischen Mitgliede, einem Generalstabsoffiziere, und einem technischen Mitgliede, einem Ingeniör oder sonstigen Eisenbahnbeamten. Die Unterkommandanturen können auf gewissen Bahnhöfen Zweigstellen, *délégations*, einsetzen. Sie sind die ausführenden Stellen der Kommandanturen, die die Beförderung unter eigener Verantwortung durchführen.

Die wichtigsten Stellen im Heeresgebiete sind jedoch die schon genannten Förderleitungen; sie sind wie die Unterkommandanturen zusammengesetzt; ihr Sitz ist der Weiterleitungsbahnhof, *gare régulatrice*. Damit sie die Beförderung bei Störungen oder Verstopfungen umleiten können, müssen sie über mehrere Strecken verfügen, die nach vorn zusammenlaufen. Die Weiterleitungsbahnhöfe müssen also Knotenpunkte sein; solche waren daher beispielweise in Calais, Amiens, Creil, Châlons-sur-Marne, Troyes, Chaumont eingerichtet.

Die Obliegenheiten der Förderleitungen sind sehr mannigfaltig. In der Richtung nach vorn leiten sie alle Beförderungen von Mannschaften und Einzelreisenden, Ersatz für die fechtende Truppe oder Urlauber, auch aller Güter. Alle diese Beförderungen werden ihnen von den Sammelbahnhöfen, *gares de rassemblement*, zugeleitet; diese kennen ihrerseits nur die Standorte der Förderleitungen und die Armeen, die sie versorgen, können also Sendungen nur bis zum Weiterleitungsbahnhöfe auf den Weg bringen, nicht bis an das Ziel selbst. Die Förderleitungen müssen über alle Truppenbewegungen an der Front auf dem Laufenden gehalten werden, um die bei ihnen durchgehenden Sendungen richtig weiterleiten zu können. Auch die Lazarettzüge werden den Stellen, die von den ärztlichen Kommandostellen bezeichnet werden, durch die Förderleitungen zugeführt; dem entsprechen auch die Befugnisse und Obliegenheiten bezüglich der Beförderungen von der Front nach hinten. Der Weiterleitungsbahnhof enthält in der Regel eine Kriegs-

Verpflegestelle, Lebensmittel- und Munitions-Lager, die in Zügen untergebracht sind, um jederzeit nach der befohlenen Stelle an der Front abgehen zu können, endlich ein Lazarett.

Der Förderleitung unterstellt sind die Bahnhofämter, commissions de gare, die aus einem Offiziere, gewöhnlich einem Reserve- oder Landwehr-Offiziere der Eisenbahntruppen, und einem Bahnbeamten, in der Regel dem Bahnhofvorsteher, bestehen. Die Bahnhöfe, wo solche Ämter einzusetzen sind, werden von der Förderleitung bestimmt.

Die Bahnhofämter, die zum Teile unseren Bahnhofkommandanturen entsprechen, sich mit ihnen aber nicht decken, sind die Vermittler zwischen den Truppen, die den Bahnhof berühren, und den Dienststellen der Eisenbahnen, leiten also das Aus- und Ein-Laden der Truppen und deren Versorgung mit Vorräten, händigen ihnen die für sie eingehenden Bahnsendungen aus, schicken die Urlauber und sonstige nach hinten reisende Soldaten zum Weiterleitungsbahnhöfe, auch überwachen sie den Verkehr von Reisenden, soweit er zugelassen werden kann. Sie sorgen ferner für die Unterbringung und Verpflegung von Truppen, die auf ihrem Bahnhöfe längern Aufenthalt haben, und für die Bewachung und Verteidigung der Bahnanlagen. Wenn auf einem Bahnhöfe kein militärisches Bahnhofamt eingesetzt ist, der Bahnhof aber vorübergehend militärisch stark in Anspruch genommen werden muß, so wird auf ihm eine fliegende Ausladeleitung, commission provisoire de débarquement, eingerichtet. Auch einzelne Offiziere werden in Sonderfällen mit der Leitung des Dienstes auf Bahnhöfen ohne militärische Dienststelle betraut.

Auch nach hinten hat die Förderleitung ihre Verbindungen. So unterstehen ihr die Bahnhoflager, stations-magazins, die schon im Frieden eingerichtet sind und aus denen sie die Vorräte zur Versorgung der Truppen entnimmt. Bei den Rück- und den Wiedervor-Märschen des Weltkrieges sind diese Lager zuweilen in erheblicher Entfernung vom Weiterleitungsbahnhöfe untergebracht. Ferner verfügt die Weiterleitungsstelle zur Erfüllung ihrer Aufgaben bei Versorgung des Heeres an der Front über die Schlachtvieh-, die Heu-, die Munitions- und sonstigen Lager auf den ihr zu diesem Zwecke zugewiesenen Bahnhöfen. Bei den Bewegungen nach hinten leiten die Förderleitungen manche Sendungen, namentlich die der Verwundeten und Kranken, nach den Verteilungsbahnhöfen, gares de répartition, die sie weiter ihren Zielen zuführen.

Vorwärts vom Übergangsbahnhöfe, gare de transition, wird der Betrieb von den Feldeisenbahn-Betriebsämtern, commissions de chemins de fer de campagne, ausgeübt. Diese errichten ihrerseits Bahnhofämter mit denselben Obliegenheiten, wie die von den Förderleitungen weiter hinten eingesetzten, nur sind hier alle technischen Bediensteten der Truppe, nicht den Kräften der Eisenbahnverwaltungen entnommen.

Im Binnengebiete werden die Linienkommandanturen ebenfalls durch Unterkommandanturen ergänzt. Ihr Dienstbereich deckt sich meist mit den Bezirken der Dienststellen der Eisenbahnen im Frieden; auch ist der leitende Eisenbahnbeamte häufig zugleich der militärische Kommandant statt eines Generalstabsoffizieres. Das Gegenstück des Weiterleitungsbahnhöfes im Gebiete des Heeres ist im Binnenlande der Sammelbahnhof,

gare de rassemblement, wo die Sendungen von hinten zusammenlaufen und die von vorn kommenden verteilt werden. Auch Bahnhofämter mit den Aufgaben derer im Heeresgebiete sind im Binnenlande eingerichtet.

Die Bediensteten im Militärbetriebe der Eisenbahnen sind schon im Frieden in zehn Feldeisenbahnabteilungen, sections de chemins de fer de campagne, gegliedert. Eine solche Abteilung, die aus einem aktiven und einem Landwehr-, territorial, Teile besteht, wird von dem Oberingenieur des Netzes, zu dessen Betrieb sie bestimmt ist, geleitet; auch die Offiziere sind Beamte der betreffenden Eisenbahnverwaltung. Dem Kommandanten steht ein Verwaltungsrat zur Seite. Die Mannschaften dieser Abteilungen sind von den gewöhnlichen Übungen ihrer Jahresklassen befreit, können jedoch im Frieden zu besonderen Übungen einberufen werden. Im Kriege können sie mobil gemacht und der obersten Heeresleitung zur Verfügung gestellt werden. Jede Abteilung umfaßt 1500 Mann; sie sind in drei Gruppen: Betrieb, Zugförderung, Streckendienst, eingeteilt. Der Rang der Angehörigen dieser Abteilungen soll ihrer Stellung im Eisenbahndienste entsprechen.

Außer über diese Feldeisenbahnabteilungen verfügte die oberste Heeresleitung für den Eisenbahnbetrieb im Kriege noch über die 100 Kompagnien, die aus dem 5. Regimente der technischen Truppen, dem Eisenbahnregimente, hervorgegangen waren. Jede dieser Kompagnien war in einem Eisenbahnzuge untergebracht, jeder waren drei Lokomotiven zugewiesen.

Bei der allgemeinen Mobilmachung wurden alle Fahrzeuge der Eisenbahnen dem Heere zur Verfügung gestellt. Für den Aufmarsch und die Truppenverschiebungen wurden zwei Zugarten gebildet; beide bestanden aus 50 Wagen: die eine, die eigentlichen Truppenzüge, trains de combattants, bestanden aus 30 bedeckten und 20 offenen Wagen, die zweite für Kolonnen und ähnliche Verbände aus den »trains-pares« aus 28 offenen Güterwagen. Einer der erstgenannten Züge kann ein Bataillon Infanterie, eine Batterie, eine Schwadron oder eine Kompagnie der technischen Truppen aufnehmen. 142 Züge sind erforderlich, um ein Armeekorps zu befördern.

Auch Lazarettzüge gab es in zwei Ausstattungen, »trains sanitaires permanents« und »semi-permanents«. Etwa 100 solche Züge waren vorhanden, abgesehen von den behelfmäßigen Lazarettzügen.

Die Munitionszüge und die Tagesbedarfzüge, trains de ravitaillement quotidiens, hatten keine feste Bildung. In die letzteren waren Sonderwagen für Gefrierfleisch eingestellt. Außerdem hatten die Förderleitungen Bedarfzüge für die Sendungen zusammengestellt, die nicht zum Tagesbedarfe gehören. Für besondere Zwecke wurde die »trains du service journalier«, die auch der Allgemeinheit zugänglich waren, ferner die Postzüge verwendet; auch Urlauberszüge wurden in beiden Richtungen eingerichtet. Im Ganzen nahm das Heer für die genannten Zwecke dauernd 22000 Eisenbahnwagen in Anspruch.

Zur Erleichterung des Lokomotivdienstes im Heeresgebiete wurden die Lokomotiven mit doppelter Mannschaft besetzt; zur Unterbringung dieser Ablösung wurde hinter dem Tender

ein bedeckter Güterwagen eingestellt; ihm folgte ein offener Wagen mit Kohlen zum Auffüllen des Tenders.

Die Truppenbewegungen begannen bereits am 25. Juli 1914. Es handelte sich aber zunächst nur um kleinere Beförderungen. Am 31. Juli, um 11 Uhr 55 Minuten nachts, wurde den Eisenbahnverwaltungen der Befehl des Kriegsministeriums übermittelt, nuncmehr die Truppenbewegungen im Großen zu beginnen. Am nächsten Tage, dem 1. August, wurde die Mobilmachung angeordnet, und damit ging die Verwaltung der Eisenbahnen in dem im Gesetze vorgesehenen Umfange an das Heer über. Um Mitternacht wurde der Militärfahrplan eingeführt, der nach der einheitlichen Grundgeschwindigkeit von 30 km/st und dem Zugabstände von 10 oder 15 Minuten aufgestellt war.

Am 1. August wurden nur noch die Züge abgefertigt, die ihr Ziel vor Mitternacht erreichen konnten, von 1 Uhr nachts an verkehrten ausschließlich Truppenzüge. Der Güterverkehr wurde ganz eingestellt. Güterwagen, die nicht entladen werden konnten, wurden auf das Netz der Südbahn abgeleitet und abgestellt. Für den Verkehr der Reisenden und der Post wurden einzelne Züge mit gewissen Einschränkungen frei gegeben.

Die Mobilmachung sollte bis zum 15. August dauern. Am 5. August ordnete jedoch die oberste Heeresleitung den Beginn der Aufmarschbewegungen an. Damit wurden von den Eisenbahnen sehr erhebliche Leistungen verlangt. Die Ostbahn hatte schon vor dem 1. August 302 Militärzüge gefahren. 30 neue Zugverbindungen eingerichtet und 124 Lokomotiven in Sicherheit gebracht. Während der 16 Aufmarschtage verkehrten auf ihrem Netze 4064 Militärzüge. Die höchsten Tagesleistungen wurden am 9., 10. und 11. August mit 386, 395 und 334 Zügen erreicht. Die Orleansbahn fuhr für den Aufmarsch 2000 Züge mit 57000 Wagen und beförderte in ihnen 600000 Offiziere und Mannschaften, 144000 Pferde und 40000 Geschütze und Fahrzeuge. Auf manchen Weiterleitungsbahnhöfen wurden an einzelnen Tagen mehr als 200 durchfahrende Züge gezählt. Der Fahrplan wurde gut eingehalten, obwohl zugleich 40000 Arbeiter aus dem Bergwerksgebiete der Meurthe und Mosel zurückbefördert werden mußten, auch die Beförderung von Nachschüben und Verwundeten schon eingesetzt hatte. In den Plänen war für das Ende der Beförderung für den Aufmarsch eine Pause von 24 st vorgesehen, um etwaige Störungen auszugleichen; man bedurfte aber nur einen Zuschlag von 6 st, um die Beförderungen zu beendigen.

Schon während des Aufmarsches setzten unvorhergesehene Bewegungen in anderen Richtungen ein; es kamen Verschiebungen von Truppen vor, die Bevölkerung aus den Gebieten, in die die deutschen Truppen einrückten, mußte abgefördert werden, die Bediensteten der französischen und belgischen Eisenbahnen mußten zurückgeholt werden; dazu kamen der Nachschub und die Verwundeten. Die Ostbahn schätzte die Zahl dieser Züge auf ihrem Netze auf 7900; damit erreicht die Zahl der Militärzüge auf diesem Netze im August die Zahl von 12300. Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn fuhr in fünf Wochen 1600 unvorgesehene Züge.

Am 12. August setzte auf der Orleansbahn, der Staatsbahn und der Nordbahn die Beförderung der Engländer ein. Bis

zum 20. August wurden hierzu von St. Nazaire, Nantes und Boulogne in der Richtung auf Mâons 420 Züge gebraucht. Hierzu kamen auf der Orleansbahn später noch 400 Züge für die Hindus. Die Unternehmungen an der Marne gaben Anlaß zu 150 Zügen am Tage. Im Zusammenhange mit den Kämpfen an der Yser wurden 6000 Züge für 68 Divisionen gefahren.

Auch der Nachschub für Verpflegung stellte erhebliche Anforderungen an die Eisenbahnen; so wurden auf der Orleansbahn zwischen dem 6. und 19. August 64000 t Lebensmittel befördert. Am 20. Tage der Mobilmachung verkehrten auf dem Netze dieser Bahn 42 Tageszüge für die Verpflegung von sieben Armeen. Die Versorgung des befestigten Lagers von Paris erforderte im August und September 1914 die Beförderung von 117000 t Waren, 66000 t Futter, 107000 Stück Rindvieh und 211000 Hammeln und Schweinen auf der Orleansbahn.

Zu den Beförderungen für das Heer traten bald noch die Züge zur Räumung des bedrohten Paris. Am 3. September förderte die Orleansbahn von dort 50000 Reisende ab; auf die Staatsbahn und die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn entfielen mehr als 60000. Dazu kamen die Kunstschätze, die Archive der Behörden und die Kassenbestände der Banken.

Durch Ministerialverfügung vom 2. August 1914 war auf den Haupt- und Neben-Bahnen in Frankreich und Algier der Verkehr von Reisenden und Gütern eingestellt. Am 20. August wurde angeordnet, daß er wieder aufgenommen werden könne, allerdings mit Rücksicht auf die augenblickliche Lage der Eisenbahnen ohne jede Verantwortung für seine Zuverlässigkeit. Im Binnengebiete wurden daraufhin zunächst nur bestimmte Güter nach vorhergegangener Genehmigung zur Beförderung angenommen. Ende August veröffentlichten die Linienkommandanturen im Binnengebiete ein Verzeichnis von Gütern, bei deren Beförderung von dieser Genehmigung abgesehen wurde, bei allen anderen wurde die Pflicht der Genehmigung aufrecht erhalten. In der Folgezeit wurden weitere Erleichterungen für den öffentlichen Verkehr zugelassen. Ende 1914 konnten im Binnengebiete, zu dem auch Paris gehörte, alle Güter verschickt werden, nur durfte die Einzelsendung höchstens 10 Wagen umfassen. Das Heeresgebiet wurde in zwei Teile geteilt; in dem für Heereszwecke besonders in Anspruch genommenen, zone réservée, bedurften alle Gütersendungen militärischer Genehmigung, im andern, zone non réservée, konnten gewisse Güter bis zu 300 kg, andere bis zu 3 oder 5 Wagenladungen ohne Weiteres versandt werden. In Folge dieser Erleichterungen nahm der Güterverkehr stark zu, er litt aber noch sehr unter den Einschränkungen, die bezüglich der Haftung der Eisenbahnen für Verluste und Verzögerungen bestanden. Auch in dieser Beziehung wurden allmählich Erleichterungen eingeführt. Ende Oktober wurde der Kriegsminister ermächtigt, nach Anhörung der Linienkommandanturen für jedes Eisenbahnnetz die Verpflichtungen der Eisenbahnen bezüglich sicherer Ankunft und Einhaltung der Lieferfristen festzusetzen. Am 1. November bestimmte demgemäß ein Ministerialerlaß, daß die Eisenbahnbehörden für alle Verluste und Schäden zu haften hätten, die auf ein Verschulden der Beamten zurückzuführen wären, vorausgesetzt, daß dieses Verschulden nicht mit dem Kriegszustande zusammenhing. Auf das Drängen verschiedener Handelskammern

wurde auf den Strecken des Binnengebietes eine freiwillige Versicherung für Gütersendungen eingeführt, die bei geringen Kosten den Verfrachtern die ihnen im Frieden gebotenen Vorteile aus der Haftung der Eisenbahnen sicherte. Durch einen weitem Erlafs des Kriegsministers vom 31. März 1915 wurden die Lieferfristen für Frachtgüter auf das Doppelte der im Frieden gültigen festgesetzt, auch die Lieferfristen für Eilgüter wurden geregelt; nur höhere Gewalt befreite die Eisenbahnen von der Haftung bei Überschreitung dieser Fristen. Auch für Beschädigungen und Verluste wurden sie unter gewissen Einschränkungen haftbar gemacht. Die erwähnte Versicherung wurde unter Herabsetzung der Gebühren beibehalten. Diese Bestimmungen wurden sogar auf gewisse Strecken im Heeresgebiete ausgedehnt, auch für die Nebenbahnen wurden am 31. Juli 1915 ähnliche Bestimmungen erlassen. Zu diesem Zeitpunkte wurde auch der Postpäckerverkehr neu geregelt. So näherte man sich im Güterverkehre allmählig wieder den Friedensverhältnissen. Das hatte zwar einen günstigen Einfluß auf Handel und Wandel, bereitete aber den Eisenbahnen bald erhebliche Schwierigkeiten und führte zu einer Verkehrsnot, die im September 1915 in der Kammer als sehr schwer und besorgniserregend bezeichnet wurde. Sie kam allerdings nicht unerwartet, tritt eine gewisse Verkehrsnot doch alljährlich im Herbst und nicht nur bei den französischen Eisenbahnen ein, aber durch die besonderen Verhältnisse des Herbstes 1915 wurde sie erheblich vergrößert. Hier wirkten namentlich der Mangel an Fahrzeugen, an Menschenkraft, die Schwierigkeiten bei An- und Abfuhr der Güter, die Zunahme des Verkehres und die Stilllegung des Betriebes auf den Binnenwasserstraßen mit.

Die französischen Eisenbahnen hatten im Frieden einschließlich der Eigenwagen etwa 390000 Güterwagen zur Verfügung. Dieser für den regelmäßigen Verkehr genügende Bestand konnte wie in anderen Ländern den Bedarf bei aufsergewöhnlichem Verkehre nicht decken, zumal gröfsere Mengen dem öffentlichen Verkehre entzogen waren. Schätzungswise 54000 französische Güterwagen waren beim Vormarsche den deutschen Truppen in die Hände gefallen. Ihnen standen nur 3000 deutsche Wagen gegenüber, die in französischem Besitze blieben. Mit einem Zuschusse von 7000 aus Belgien geretteten Güterwagen konnten sie den Fehlbetrag der französischen Wagen nur auf 44000 herabmindern, er blieb also sehr fühlbar. Gegen 2000 Güterwagen fehlten überdies als natürlicher Abgang in den ersten Kriegzeiten, der nicht ersetzt werden konnte, weil die Eisenbahnwerkstätten auf Kriegslieferungen umgestellt waren und Ausbesserungen nicht übernehmen konnten. Für Sendungen des Heeres wurden überdies dauernd bis 45000 Güterwagen gebraucht, so daß dem öffentlichen Verkehre gegen 90000 Wagen, oder fast ein Viertel des Bestandes entzogen waren.

Verhältnismäfsig ebenso stark war der Verlust der Eisenbahnen an Leuten, er betrug etwa 45000 von 180000. Teilweise waren sie in die Feldeisenbahnabteilungen eingestellt, teilweise auch in die fechtende Truppe, weil ihnen die für Angestellte der Eisenbahnen geltenden Gründe der Befreiung von diesem Dienste nicht zur Seite standen, sei es, daß sie zur seemännischen Reserve gehörten, noch nicht sechs Monate

im Eisenbahndienste gearbeitet hatten, daß sie bei den Hauptverwaltungsstellen beschäftigt waren oder endlich zur Reserve des Eisenbahnregimentes gehörten. Manche nach den gesetzlichen Bestimmungen vom eigentlichen Heeresdienste Befreite meldeten sich auch freiwillig für kämpfende Verbände. Soweit möglich, wurden die fehlenden Kräfte durch ehemalige Angestellte und Aushülfen ersetzt, was aber nicht genügte, um den Güterdienst wie im Frieden handhaben zu können. Die Überarbeit, die den zurückgebliebenen Angestellten der Eisenbahnen zugemutet werden mußte, verfehlte nicht ihren Einfluß auf deren Gesundheit; so betrug der Krankenbestand in einem Bezirke von Paris Ende 1915 ein Viertel der Belegschaft. Die weitgehende Beschlagnahme von Pferden und Lastwagen und die Inanspruchnahme der dazu gehörenden Bediensteten trugen erheblich zur Erschwerung des Eisenbahnbetriebes bei, indem dadurch die Räumung der Bahnhöfe, namentlich der Güterschuppen, verzögert wurde.

Der französische Güterverkehr hatte 1915 um 30 bis 50 % gegen den Frieden zugenommen. Zu dieser Mehrbelastung der Eisenbahnen kam noch die durch die Zunahme der Förderweite der Güter verursachte, die teilweise aus vollständiger Umstellung der Verkehrsbeziehungen, teilweise aus verkehrten Anordnungen erwuchs. Das Bestreben, Güter zur Frachtersparnis aus der Nähe der Verwendungstelle zu beziehen, mußte immer mehr in den Hintergrund treten, namentlich die Heeresverwaltung mußte ihren Bedarf decken, wo ihr die Ware angeboten wurde, ohne Rücksicht auf die Kosten der Beförderung. Viele Sendungen für die Schweiz, die im Frieden ganz oder teilweise durch Deutschland und Belgien gingen, mußten im Kriege durch Frankreich geleitet werden, ebenso Sendungen aus der Schweiz und Italien nach England. Die Einfuhr von Kohlen und Rohstoffen in den Häfen nahm stark zu, namentlich weil durch sie ein großer Teil des im Frieden nicht, oder nicht so stark auftretenden Bedarfes des Heeres gedeckt werden mußte. Durch diese Umstände wurde der durchschnittliche Weg der Güter von 150 bis 180 km im Frieden auf 400 bis 500 km erhöht. Wie stark einzelne Verkehrsbeziehungen dadurch beeinflusst wurden, zeigt folgendes Beispiel. Die Eisenerze von St. Remy gingen über Caen nach Deutschland und belasteten die französischen Eisenbahnen nur auf 33 km; im Kriege wurden sie auf 785 km nach Decazeville gefahren. Als Fehler der Leitung des Verkehres erscheint die Ausschiffung amerikanischer Pferde, die für Libourne in der Gironde bestimmt waren, in St. Nazaire, und deren Beförderung auf der Bahn in 423 km Entfernung; von Bordeaux hätte der Landweg nur 41 km betragen. Getreide für den Balkan wurde in St. Nazaire eingeführt und in Marseille wieder ausgeführt, eine vermeidbare Eisenbahnfahrt über 800 km.

Zu den Fehlern in der Ausnutzung der Wagen gehört auch die Verwendung von Güterwagen als Lagerräume. So standen in Cognac Wagen mit Baustoffen und Gerät für Feldbefestigungen länger als ein Jahr; ihr Inhalt wurde bereit gehalten, aber nicht gebraucht, die Truppe lehnte es ab, die Wagen frei zu machen. Ebenso lagen die Verhältnisse mit 1100 mit Holz beladenen Wagen auf dem Staatsbahnnetze. Hier bot die Eisenbahnverwaltung sogar an, das Holz abzuladen

und so zu lagern, daß es bei Bedarf sofort wieder aufgeladen werden könne, ohne die Heeresverwaltung zum Eingehen auf diesen Vorschlag bewegen zu können. An anderer Stelle wurden täglich 100 Wagen Schotter an die Front befördert, aber nur 30 entladen. Alle diese Vorgänge zeugen von großer Verständnislosigkeit der Heeresstellen für die Notwendigkeit, Güterwagen stetig im Umlauf zu halten. Nicht zu vermeiden war die Inanspruchnahme von Güterwagen als Wachthäuschen für Bahnwachen, während ihre Verwendung zur Schaffung von Diensträumen für Intendanturbeamte bei Vorratlagern bei gutem Willen zu vermeiden gewesen wäre.

Störend wirkte der Umstand, daß wegen der Stockung der Gütererzeugung im Inlande und der dadurch verursachten Vermehrung der Einfuhr die bei weitem größere Menge der Sendungen von den Häfen nach dem Innern lief, was viele Leerläufe ergab. Während der Umlauf eines Güterwagens im Frieden 5 bis 7 Tage dauerte, erhöhte diese Zeit sich dadurch im Kriege auf 20 bis 25 Tage, für die Beförderung der gleichen Menge Güter wurde also die vierfache Zahl an Wagen gebraucht. Nun hatte sich aber die Menge der zu befördernden Güter beträchtlich erhöht, die Zahl der Wagen aber, wie schon geschildert, stark vermindert, wodurch die Schwierigkeiten weiter vermehrt wurden.

Dazu kam die Stilllegung der Binnenschifffahrt; sie wurde teilweise durch den Mangel an Arbeitskräften, die zum Heeresdienste eingezogen waren, teilweise durch den Mangel an Schiffen, endlich auch durch ein Hochwasser im Herbst 1915 in ihren Leistungen weitest gehend beeinträchtigt. So konnte die Eisenbahn nicht nur keinen Teil ihrer Aufgaben an die Binnenschifffahrt abgeben, sondern mußte von ihr sogar noch die Beförderung von Massengütern übernehmen, die sonst den Wasserweg bevorzugen.

Alle diese Umstände führten eine Verkehrsnot herbei, von der ganz Frankreich betroffen wurde; namentlich haben die Häfen von Rouen und Le Havre in ihrem Verkehre mit Kohlen, Baumwolle, Petroleum und Wein darunter gelitten. Die Behörden, das Parlament und die Handelskammern beschäftigten sich eingehend mit der Frage, wie diese Verkehrsnot zu heben sei, und in mehreren Besprechungen des Vorstandes der Eisenbahnabteilung des Generalstabes mit den Ausschüssen der Kammer und des Senates wurden Maßnahmen zur Beseitigung der Schwierigkeiten erörtert, nämlich vor allem die Vermehrung der Wagen. Schon 1914 sollten 10 000 Güterwagen in Amerika beschafft werden, doch scheiterte dieser Plan an dem Widerstande des Finanzministers, der erst auf Drängen des Ministers der öffentlichen Arbeiten seinen Widerstand aufgab. Unterdes war aber wertvolle Zeit verloren, und man mußte endlich in Amerika statt 10 000 20 000 Wagen bestellen. Die Lieferung begann Anfang 1916, auch Spanien hat damals Güterwagen geliefert. Ferner wurde die Leistung der Eisenbahnen dadurch erhöht, daß man nicht nur eine große Zahl ihrer eigenen Angestellten aus dem Heeresdienste frei gab, sondern auch für die Verbesserung der An- und Abfuhr der Güter durch dasselbe Mittel sorgte. Endlich wurden auch zum Verladen Gefangene gestellt. Die freigegebenen Arbeiter erhöhten die Leistung der Werkstätten, so daß die Zahl der auf Ausbesserung

wartenden Wagen zurück ging. Ein großer Übelstand bestand darin, daß die aus Amerika gelieferten Wagen wegen der geringen Leistungen der Werkstätten nicht betriebsfähig gemacht werden konnten; auch das besserte sich durch Freigabe von Angestellten. Einschneidend wirkten die Abschaffung der Sonntagsruhe und die Erweiterung der Nacharbeit.

Um die Zahl der vom Heere zurückgehaltenen Wagen zu vermindern, ordnete der Kriegsminister die Freigabe aller nicht unbedingt für das Heer nötigen Wagen an, und ließ deren Zahl durch zwei Generalstabsoffiziere gemeinsam mit zwei Ingenieuren der betreffenden Eisenbahn ermitteln. Das Ergebnis entsprach nicht den Erwartungen; die Zahl der von der Heeresverwaltung zurückgehaltenen, nicht benutzten Wagen war nur gering, immerhin gelang es, etwa 20 000 Wagen dem öffentlichen Verkehre wieder nutzbar zu machen. Ferner erließ der Kriegsminister Vorschriften, die eine bessere Ausnutzung der Eisenbahnwagen durch die Dienststellen des Heeres erstrebten, besonders den Mißbrauch von Wagen durch falsche Leitung von Sendungen verhindern sollten. Diese Bestimmungen enthielten auch die Vorschrift, daß die Ladefähigkeit möglichst ausgenutzt werden sollte, und verboten die Abfertigung von geschlossenen Wagenladungen, wenn die Wagen nicht nach Raum oder Gewicht zu mindestens zwei Dritteln beladen wären. Ferner wurde eine Einteilung der Güter nach Zulassung zum und Ausschluss vom Versande aufgestellt, nach der die Absender zu bescheiden und zu beraten waren. Endlich wurde die Binnenschifffahrt durch Freigabe von Schiffen und Fahrzeugen gefördert.

Einige Handelskammern machten weitere Vorschläge zur Hebung der Verkehrsnot. So sollte ein Wagenverteilungsamt eingerichtet werden, doch wurde dabei übersehen, daß die Eisenbahnabteilung des Generalstabes schon einen Ausgleich der Wagen zwischen den verschiedenen Netzen vornahm. Ferner wurde auf die Stellung von Wagen durch die englischen Eisenbahnen gedrungen, und strenge Maßnahmen wurden gegen die Empfänger von Gütern gefordert, die nicht sofort entluden; bis Ende 1915, bis zu welchem Zeitpunkte sich diese Schilderung erstreckt, scheint in dieser Beziehung nichts geschehen zu sein, die Verkehrsnot ist nicht geloben worden, sie wäre im spätem Verlaufe des Krieges ohne die erwähnten Maßnahmen wahrscheinlich noch schlimmer geworden.

Der Krieg hat in Frankreich auch die kilometrischen Leistungen der Eisenbahnen stark herabgesetzt. So war die Zahl der Zugkilometer bei der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn von 1911 bis 1913 von 91,6 auf nahezu 95 Millionen gestiegen, 1914 ging sie auf 81 Millionen zurück, stieg aber 1915 wieder auf 81,6 Millionen. Der Rückgang der Zugkilometer betraf in erster Linie den Reiseverkehr, der Güterverkehr hat auch zunächst einen Rückschlag erlitten, ist aber dann so gestiegen, daß das Jahr 1915 mit 40,6 Millionen Zugkilometern das letzte Friedensjahr mit 33,6 Millionen erheblich übertraf. Für Zwecke des Heeres wurden 1914 5,8, 1915 9,2 Millionen Zugkilometer geleistet. Mit den Zugkilometern sanken auch die Leistungen der Lokomotiven, dagegen haben die Wagen in den beiden ersten Kriegsjahren erheblich größere Wege zurückgelegt als vorher; sie wurden also stärker abgenutzt, ein wesentlicher

Grund für den Wagenmangel. Ähnlich lagen die Verhältnisse auf der Ostbahn, die wegen ihrer Lage vom Kriege besonders schwer beansprucht wurde. Hier standen für den öffentlichen Verkehr nur etwa 14% der im Frieden verkehrenden Güterzüge zur Verfügung. Auch auf den übrigen Netzen brachte

1914 erhebliche Verminderungen der Leistungen, die aber später wieder ausgeglichen wurden. Zahlen hierfür anzugeben, würde hier zu weit führen, zumal die französischen Quellen dafür allmählich wieder zugänglich werden*).

*) Le Génie Civil und Journal des transports.

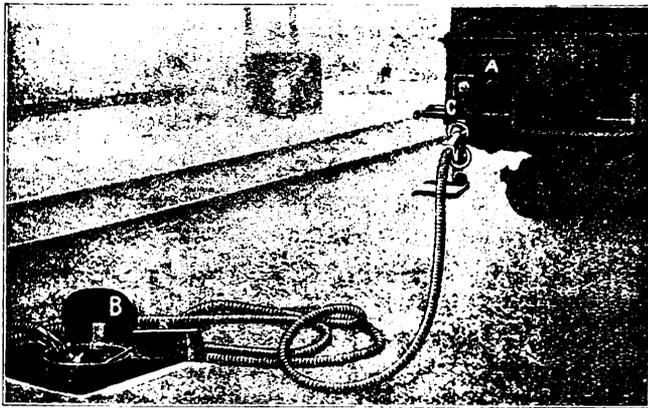
Verfahren zum Messen und zur Einschränkung der Gasverluste beim Füllen der Gasbehälter der Eisenbahnfahrzeuge.

Gaedicke, Regierungsbaumeister, Vorstand des Eisenbahnmaschinenamtes in Stralsund.

Beim Füllen der Gasbehälter der Eisenbahnfahrzeuge pflegen jetzt erhebliche Gasverluste einzutreten, deren Betrag durch das nachstehend beschriebene Verfahren festgestellt werden kann.

Nach dem Füllen eines Gasbehälters durch den Füllschlauch vom Füllständer B (Textabb. 1) des Gasnetzes oder des Gaskesselwagens wird das Ventil des Füllständers geschlossen und das Füllventil C des mit Gas zu versiehenden Fahrzeuges ebenso so lange geöffnet gelassen, wie zum Füllen des Gasbehälters erforderlich war.

Abb. 1. Füllen eines Gasbehälters.



Der Druckrückgang, den dabei der Druckmesser A am Fahrzeuge anzeigt, läßt dann unmittelbar auf die Größe des beim Füllen eingetretenen Gasverlustes schließen.

Vier so untersuchte Füllschläuche lieferten die in Zusammenstellung I mitgeteilten Werte.

Danach war der Gasverlust bei einem Teile der Schläuche recht erheblich, deren Untersuchung ergab, daß die Undichtigkeit hauptsächlich in den Verbindungen der Schläuche mit den Mundstücken lag. Nach Ausbesserung dieser betrug der Verlust bei keinem Schlauche über 5% der abgegebenen Menge.

Mit den untersuchten Schläuchen wurden im Jahre 100 000 cbm Gas abgegeben, der Verlust betrug dabei nach

Zusammenstellung I 14 000 cbm. Durch planmäßige Beobachtung der beim Füllen auftretenden Verluste und durch rechtzeitiges Nacharbeiten oder Auswechseln zu sehr beschädigter Füllschläuche war der Verlust unter 5 000 cbm zu halten.

Zusammenstellung I.

Schlauch O. Z.	Über- gefüllte Menge l	Druck im Gasbehälter nach dem Füllen at	Füll- zeit min	Nach Abschluss des Füllständers sank der Druck in der Zeit 4 at	Gasverlust beim Füllen	
					Wert l	Verhält- nis zu 2+6 %
I	1920	6,3	2,0	0,8	244	11
II	1890	6,2	2,0	0,2	61	3
III	1830	6,0	2,0	2,0	610	25
IV	1220	4,0	1,5	0,7	214	15
Σ IV I	6860				1129	14

Bei 30 Pf/cbm Preis geprefsten Gases können somit auf 100 000 cbm unter den vorliegenden Verhältnissen mindestens 2 700 M jährlich gespart werden. Die bei der Untersuchung in Betracht kommende Gasmenge beträgt aber rund 7% der für die Beleuchtung der Fahrzeuge bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen verbrauchten Gasmengen.

In jedem Monat sollte jeder benutzte Füllschlauch einmal nach dem beschriebenen Verfahren auf seine Verluste untersucht werden; Schläuche, die zu hohe Verluste geben, sind zwecks Ausbesserung aus dem Betriebe zurück zu ziehen.

Zu den Untersuchungen der Füllschläuche sind die mit dem Füllen der Behälter Beauftragten hinzu zu ziehen. Diese werden dabei auf die beim Füllen auftretenden Verluste besonders hingewiesen, und so dazu erzogen, ihrerseits zu tunlicher Einschränkung der Verluste beizutragen, indem sie schadhafte Schläuche rechtzeitig abgeben, der Sauberkeit der Dichtflächen zwischen Füll-Schlauch und -Stutzen erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden, und die Schläuche nicht länger unter Druck stehen lassen, als für das Füllen der Behälter erforderlich ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Umbau des Hauptbahnhofes Zürich.

(Schweizerische Bauzeitung 1919 I, Bd. 73, Heft 8, 22. Februar, S. 77, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 12 auf Tafel 26.

Im Anschlusse an unsere früheren*) Ausführungen über den Umbau des Hauptbahnhofes Zürich werden im Folgenden

*) Organ 1918, S. 64.

die Möglichkeiten der Anordnung der Gleise beurteilt. Abb. 1 bis 4, Taf. 26 zeigen Anordnungen der Gleise für einen Kopfbahnhof mit Linienbetrieb. Die beiden Gleise jeder Linie werden ohne Änderung ihrer Lage auf der offenen Strecke in den Bahnhof eingeführt und die Linien, zwischen denen Zugübergänge stattfinden, neben einander gelegt. Für den Fernverkehr wird dies durch Spaltung einer der drei zwei-

gleisigen Bahnen von Örlikon, Thalwil oder Altstetten erreicht (Abb. 1 bis 3, Taf. 26). Zwischen zwei neben einander liegenden Bahnen ist nur in einer Richtung Zugübergang ohne Kreuzung möglich, während in der andern die Ein- und Ausfahrt der Gegenrichtung überkreuzt werden muß. Die Ausführung der Spaltung der zweigleisigen in eine viergleisige Bahn*) ohne Kreuzung ist nicht in allen drei Fällen gleich günstig. In dieser Beziehung würde die Lösung nach Abb. 1, Taf. 26 den Vorzug verdienen, weil der viergleisige Ausbau der Linie von Örlikon wegen ihrer Überlastung ohnehin in Aussicht genommen ist. Weniger günstig ist diese Lösung für die Herstellung des erwünschten unmittelbaren Durchlaufes von der dem Nahverkehre dienenden rechtsuferigen Seebahn Zürich—Meilen—Rapperswil nach dem Limmattale, Altstetten—Baden. Dieser ließe sich am einfachsten bei der Lösung nach Abb. 3, Taf. 26 erreichen, weil bei dieser die Linie von Meilen an die außen liegende von Altstetten ohne Weiteres angeschlossen werden kann. In den beiden anderen Fällen müßte diese gabelt und ihr neuer Zweig an den Nordrand des Bahnhofes neben die ebenfalls dorthin zu führende Linie von Meilen gelegt (Abb. 4, Taf. 26), oder diese ins Innere des Bahnhofes geführt werden. Solche Gabelung der Linie von Altstetten, im Baue nicht schwieriger, als Einführung der von Meilen ins Innere des Bahnhofes ohne Kreuzung, wäre für den Betrieb weit vorteilhafter, als diese, weil durch das neue Gleispaar von Altstetten der Nahverkehr im Limmattale und der Verkehr Olten—Winterthur vom Verkehre Basel—Arlberg in ähnlicher Weise getrennt werden könnten, wie die neue Linie von Örlikon den Verkehr Winterthur—Olten und Schaffhausen—Gotthard trennen soll. Bei Einführung der Linie von Meilen ins Innere des Bahnhofes zwischen die Gleise von Winterthur und Altstetten würde der Fernverkehr Winterthur—Altstetten oder Altstetten—Winterthur, je nach Anordnung, durch den Nahverkehr gestört werden.

Zugübergänge von einer Bahn zur andern ohne Kreuzung sind nur bei Richtungsbetrieb möglich. Bei diesem werden die Ein- und Ausfahrtsgleise verschiedener Linien, auf denen Zugübergänge vorkommen, neben einander gelegt. Für den Fernverkehr wird dies dadurch erreicht, daß eine der drei Zufuhrlinien dreigleisig gemacht und bei einer andern die Fahrtrichtung der Gleise vertauscht wird (Abb. 5 bis 7, Taf. 26). Mit Ausnahme der beiden an den Rändern des Bahnhofes liegenden Gleise der dreigleisigen Linie dient jedes Ein- und Ausfahrtsgleis zwei Richtungen. Bedeutet E Einfahr-, A Ausfahrts-Gleis, so haben die drei Anordnungen die dreimal wiederholte Reihenfolge E A E. Bei Anwendung der Reihenfolge A E A ändert sich nur die Anordnung der Gleise im Bahnhofe und die Fahrtrichtung der Gleise der Zufuhrlinien. In jedem Falle sind sieben Bauwerke für Kreuzungen, für jedes Gleis eines gezählt, ein Bauwerk für die Spaltung und eines für die Verwerfung erforderlich. Die Ausführung der Bauwerke für Kreuzung und Verwerfung ist nicht in allen drei Fällen gleich günstig und würde, besonders bei der jetzt angenommenen tiefen Lage der linksuferigen Zufuhrlinie Enge—Wiedikon, schwierig sein. Für

*) In Abb. 1 bis 4, Taf. 26 ist diese Spaltung nicht frei von Kreuzungen angedeutet.

den Betrieb wäre die Lösung nach Abb. 6, Taf. 26 den beiden anderen vorzuziehen, weil dreigleisige Ausführung bei der Zufahrt von Örlikon nötiger ist, als bei den beiden anderen Zufuhrlinien. Dagegen würde die Einführung der Linie von Meilen und deren Verbindung mit der von Altstetten bei der Lösung nach Abb. 5, Taf. 26 am günstigsten sein, während die Herstellung des durchgehenden Verkehres Meilen—Altstetten bei den beiden anderen ein zweites Gleispaar auf der Linie von Altstetten erfordern würde, wenn am Durchlaufe ohne Kreuzung auch bei diesem Nahverkehre festgehalten würde. Bei Herstellung zweiter Gleispaare von Altstetten und Örlikon und Einführung der Linie von Meilen ergibt sich die Anordnung der Gleise für einen Kopfbahnhof nach dem Entwurfe der Gutachter für die Beurteilung des von den schweizerischen Bundesbahnen vorgelegten Entwurfes (Abb. 8, Taf. 26). Die sechs Gleispaare der Zufuhrlinien sind in vier Gruppen von je drei Gleisen in der Reihenfolge E A E, A E A, A E A, E A E zusammengefaßt. Bei dieser Lösung sind 15 Bauwerke für Kreuzungen, auf der Linie von Altstetten zwei für Verwerfungen in die richtige Ordnung und zur Vereinigung der vier in zwei Gleise, auf der von Örlikon eines zur Ordnung der Gleise erforderlich.

Wesentlich einfacher gestaltet sich die Anordnung der Gleise in einem Durchgangsbahnhofe. Abb. 9, Taf. 26 zeigt die nach Richtungen geordneten Gleise für einen Durchgangsbahnhof in Richtung Nord-Süd jenseits der Langstrasse (nach Skizze der Gutachter*), wobei ebenfalls vier Gleise von Altstetten vorgesehen sind; Abb. 10, Tafel 26 zeigt, wie dieser Vorschlag vereinfacht werden könnte. Noch einfacher würde sich die Anordnung der Gleise für einen Durchgangsbahnhof nach Anregung des Preisrichters für den Welt-Wettbewerb um einen Plan für die Bebauung von Groß-Zürich gestalten (Abb. 11, Taf. 26). Dabei war angenommen, daß die Linie von Thalwil in dem nach Ableitung der Sihl von der Wollishofer Almend gegen Altstetten hin trocken gelegten Flußbette geführt und das Hauptgebäude etwa bei der Langstrasse erbaut werden sollte. Statt der zwölf Zufuhrgleise beim Kopfbahnhofe der Gutachter genügen neun, statt der dort nötigen 18 Bauwerke für Überführungen sechs. Ebenso günstig liegen die Verhältnisse, wenn der Bahnhof selbst nach dem Vorschlage von H. Sommer in das trockene Sihlbett gelegt würde.

Für den Nahverkehr ist unmittelbarer Durchlauf besonders in den beiden Richtungen Thalwil—Örlikon und Meilen—Altstetten—Baden erwünscht. Wie einfach die Anlagen für bedeutenden Nahverkehr bei einem Durchgangsbahnhofe ausgestaltet werden könnten, zeigt der Vorschlag des Preisrichters Professors R. Petersen (Abb. 12, Taf. 26). Noch auf lange Zeit würde von der Herstellung der nur für den Nahverkehr bestimmten Gleispaare auf den Linien von Altstetten, Thalwil und Örlikon abgesehen werden können. Für zukünftige Trennung von Nah- und Fern-Verkehr auf den Zufuhrlinien müßte aber beim Baue des Bahnhofes der Raum für Gleise und Bahnsteige des Nahverkehres vorbehalten werden. Ob diese Anlagen in zwei getrennten Teilen an den beiden Rändern des Bahnhofes liegen,

*) Der Entwurf der Gutachter für einen Durchgangsbahnhof in der heutigen Lage des Hauptbahnhofes behält für einen wichtigen Teil des Verkehres Kopfbetrieb bei.

wie in Abb. 12, Taf. 26, oder ob sie an einem Rande des Bahnhofes vereinigt werden, ist von untergeordneter Bedeutung.

B—s.

Aschenanlage der Pittsburg und Erie-See-Bahn in Youngstown, Ohio.
(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 5, 31. Januar, S. 319, mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 16 auf Tafel 26.

Abb. 16, Taf. 26 zeigt eine kürzlich vollendete Aschenanlage der Pittsburg und Erie-See-Bahn auf dem Hasleton-Bahnhofs in Youngstown, Ohio. Die Asche gelangt aus den Aschkästen der Lokomotiven in 1,12 m breite stählerne Kästen von 1,5 cm auf zweiachsigen, im Ganzen etwa 1,2 m hohen Karren, die auf Gleisen von 946 mm Spur in Gruben zwischen den Schienen laufen. Die Kästen werden aus den Gruben gehoben, eine Rampe hinauf gezogen und in einen Bansen gekippt. Jeder Kasten hat an den Enden zwei Zapfen, die in hakenförmige Hülsen an einem stählernen Bügel an der Hebevorrichtung greifen. Die Anlage bedient vier Gleise mit je einer mindestens 38,1 m langen Grube. Über diese Gleise erstrecken sich zwei schräge, nach dem Bansen zusammenlaufende Aufzugrampen; jede hat ein Gleis von 676 mm Spur für ein Fahrgestell, das durch ein über eine Umlenkrolle am oberen Ende der Rampe nach einer Winde in einem Hause am Fuße des Bansen hinab führendes Seil geschleppt wird. Fahrgestell, Hubseil und Bügel sind so angeordnet, daß das Fahrgestell beim Heben des Bügels mit dem Kasten in fester Stellung über der Grube bleibt, bis der Bügel das Fahrgestell berührt, worauf dieses die Rampe hinauf fährt, an deren oberem Ende der Kasten um seine Zapfen gekippt wird und in den Bansen entleert. Auf der Rückfahrt nach den Gleisgruben kann das Fahrgestell über jedem der vier Gleise durch angelenkte Bremschuhe angehalten werden, von denen jedes Paar vom Wärter mit einer durch ein Handrad gesteuerten Triebstange beliebig eingeschaltet werden kann. Die Bewegung der Fahrgestelle beim Aufziehen wird durch bequem zu den

Gleisgruben liegende Steuerschalter geregelt, selbsttätige Steuerschalter und Höchstschalter verhüten Überwinden der Seile, wenn das Fahrgestell das obere Ende der Rampen erreicht.

Die Anlage liegt ungefähr 75 m von einer ihrer vier Gleise bedienenden Bekohlanlage für 800 t. Der Aschenbansen wird durch das über den Gleisrichter der Bekohlanlage führende Gleis bedient, so daß am Gleisrichter gekippte Kohlenwagen nach dem Aschenbansen zur Beladung mit Asche zurück gebracht werden können.

B—s.

Kälteschutz der Leitungen für Preßluft.

(Electric Journal Vol. 15, 1918, Bd. 1, S. 30)

Das Einfrieren der Leitungen für Preßluft tritt besonders leicht an engen Ventilen auf. Entgegen der allgemeinen Anschauung stören sehr niedrige äußere Wärmestufen weniger, als solche nahe an 0° C, da der größte Teil der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit bei ersteren gefriert. Die Leitung muß so angelegt werden, daß der größte Teil der Feuchtigkeit im Hauptbehälter zurückgehalten wird. Lufttaschen dürfen nicht vorhanden sein, da zum Einfrieren wenig Feuchtigkeit genügt. Die Leitungen zwischen Pumpe und Hauptbehälter und zwischen beiden Hauptbehältern müssen mindestens 7,5 m lang sein; sie werden gerade, schlangenförmig oder so angelegt, daß die Rohre in zwei an ihren Enden liegende Kammern luftdicht eingewalzt werden.

Minderungen des Querschnittes der Rohre geben Anlaß zum Einfrieren. Alle vom Behälter zu den Abgabestellen führenden Rohre sollen nach dem Behälter entwässern; ist das nicht möglich, so sollen sie in einigem Abstände von der Verbrauchsstelle entwässert werden. Die Frischluft soll der Pumpe vom Wagendache her zugeführt werden, da sie hier kühl und klar ist. Trotz aller Vorsicht ist es aber nicht möglich, die Anlage frei von Feuchtigkeit zu halten, daher soll der Behälter mindestens einmal täglich entwässert werden.

Sch.

Maschinen und Wagen.

Elektrische Lokomotiven.

(Génie civil, Juli 1918, Nr. 1, S. 1. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 27.

Auf einer Versammlung des »Eisenbahn-Klub« in Neuyork im Frühjahre 1918 wurde von Fachleuten über eine Anzahl neuer elektrischer Lokomotiven hoher Leistung berichtet.

1) Die Neuyork, Neuhafen und Hartford-Bahn hat das Gewicht ihrer mit Einwellen-Wechselstrom arbeitenden Lokomotiven von 109 und 120 auf 180 t erhöht und statt der 1 D 1*) 1 C 1 + 1 C 1-Bauart nach Abb. 1, Taf. 27 gewählt. Jede Achse wird mit Zahnradvorgelege von je zwei elektrischen Triebmaschinen in gemeinsamem Gehäuse angetrieben, die für jedes Gestell in Reihe geschaltet sind. Die Maschinen haben dieselben Kennlinien wie die der ersten unmittelbar angetriebenen Lokomotiven dieser Bahn, so daß letztere noch im Schiebedienste verwendet werden können. Das große Zahnrad sitzt auf einer die Achse umgebenden Hohlwelle, die mit dem Gehäuse der Maschinen im Rahmen federnd aufgehängt ist. Das Zahnrad ist gegen die Achsen gefedert. Die Drehzapfen sind

nach vorn und hinten verschoben, die Drehgestelle durch eine Kuppelstange verbunden. Zur Abstützung des Kastenaufbaues dienen sechs gefederte Lagerplatten auf jedem Gestelle. Der Aufbau ist ganz aus Stahl, er enthält die Abspanner, zwei elektrisch betriebene Lüfter für die Kühlung der Triebmaschinen und Abspanner und einen mit Petroleum geheizten Dampfkessel für die Heizung des Zuges. Der Kessel erzeugt bis 2050 kg/st Dampf. Die Vorräte an Wasser betragen 6 cbm, an Heizstoff 1500 l.

2) Die Chikago-Milwaukee und St. Paul-Bahn hat den Baldwin-Westinghouse-Werken und der »General Electric«-Gesellschaft eine Anzahl 2 C 1 + 1 C 2-Lokomotiven für Reisezüge in Auftrag gegeben. Die des ersten Lieferwerkes werden mit Zahnradvorgelege, die des letztern unmittelbar angetrieben (Abb. 2 bis 4, Taf. 27). Vergleiche zwischen diesen Bauarten sind erst im Betriebe möglich. Die beiden 2 C 1-Drehgestelle sind durch einen kräftigen Balken gekuppelt. Die Triebräder haben 1730 mm Durchmesser und 5100 mm Achsstand im Ganzen. Nach Abb. 3, Taf. 27 nimmt die Kesselanlage für die Heizung des Zuges mit den Vorratbehältern für Wasser und Heizöl den

*) Organ, 1912, S. 383.

mittlern Teil des Kastenaufbaues ein. Der vordere Raum P für Hochspannung enthält auf dem Boden die Steuerschützen Q und R, unter dem Dache die Widerstände S für das Anfahren. Ein Lüfter F führt den Triebmaschinen M durch den Kanal N Kühlluft zu. Der Raum P₁ enthält einen Umformer für die Beleuchtung, den Stromspeicher, die Luftpumpe und die Lüfter

Die Schaltung ermöglicht die Rückgewinnung von Strom bei Geschwindigkeiten über 16 km/st. Die größte Zugkraft erreicht 50 000 kg.

Die Triebmaschinen sitzen paarweise auf einer Hohlachse, die die Welle der Triebachse umschließt. Der Betriebsstrom von 3000 V wird mit Scherenstromabnehmern der Oberleitung entnommen. Die von je einer Laufachse L angetriebenen Stromerzeuger dienen als Erreger bei Rückgewinnung des Stromes aus den Triebmaschinen.

3) 1 B + D + D + B 1-Gleichstrom-Lokomotive der Chicago-Milwaukee und St. Paul-Bahn, noch im Bau (Abb. 5, Taf. 27). Die Anker der Triebmaschinen sitzen unmittelbar auf den zwölf Triebachsen, sie bilden mit den Rädern die einzigen bewegten Massen des Fahrzeuges. Die Unterteilung der Triebkraft ermöglicht vielseitige Schaltung und sparsames Fahren. Die Maschinen sind zu dreien hinter einander geschaltet und arbeiten mit je 1000 V. Außerdem ist Schaltung zu vier, sechs oder zwölf möglich. Eine weitere Steigerung der Geschwindigkeit ist durch Kurzschließen erreichbar. Zusammenstellung I zeigt die Geschwindigkeitsstufen.

Zusammenstellung I.

Neigung	Fahrgeschwindigkeit km/st.			
	1:∞	0,5%	1%	2%
12 Maschinen in Reihe und voll erregt	24	12,8	9,6	6,4
6 " " " " " "	46,4	28,5	22,7	17,6
4 " " " " " "	64,6	43,2	35,2	28,8
3 " " " " " "	79,2	57,6	48,0	40,0
3 " " " " kurz geschlossen	100	75,5	61,6	48,5

Vor einem Zuge von 960 t entwickelt die Lokomotive auf 2% Neigung bei 40 km/st mehr als 25 t Zugkraft. Die Nennleistung für eine Stunde beträgt 3240 PS, die Dauerleistung 2760 PS, die Triebachslast gegen 218 t. Die Schaltung unterscheidet sich kaum von den vorher gelieferten Lokomotiven der »General Electric Co.« mit Zahnradantrieb.

Abb. 6, Taf. 27 zeigt das Ergebnis des Vergleiches der Nutzwirkungen beider Bauarten. Schaulinie A gilt für unmittelbaren, B für mittelbaren Antrieb mit Zahnradvorgelege. Bei Geschwindigkeiten über 48 km/st überwiegt die Nutzwirkung der Lokomotiven mit unmittelbarem Antriebe.

4) Die 1 D 1-Gleichstrom-Lokomotive der Neuyork-Zentral-Bahn (Abb. 7, Taf. 27) wiegt 134 t und hat ebenfalls zweipolige Triebmaschinen für je 325 PS. Die Anordnung der Feldmagnete zeigt Abb. 8, Taf. 27. Die Lokomotive hat sich bereits in mehrfachen Ausführungen im Betriebe bewährt. Sie schleppt einen Zug von 1200 t mit 96 km/st und erreicht vor leichteren Zügen in der Ebene 120 km/st. Der Stromverbrauch beträgt etwa 13 Wst/t km. Die Kosten für die Er-

haltung betragen etwas mehr als 8 Pf/Zug km. Jede Lokomotive wird nach 5000 km Leistung untersucht. A. Z.

Dampfüberhitzer.

(Génie civil, Juli 1918, Nr. 1, S. 20. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 27.

Von M. G. Parsons stammt eine in Frankreich geschützte Vorrichtung für Überhitzer ortsfester Kesselanlagen, die bei plötzlichem Verringern oder Aufhören der Dampfenahme verhindern soll, daß die Überhitzerrohre übermäßig erwärmt und dadurch beschädigt werden. Die Anordnung ist so getroffen, daß das am Überhitzer übliche Sicherheitsventil von einem feinfühligem Wärmeregler selbsttätig geöffnet wird. Nach Abb. 15 Taf. 27 steht die Spindel j des auf dem Dampfrohre sitzenden Sicherheitsventiles durch das Gestänge m und den Winkelhebel i mit der wagerechten Kolbenstange g eines im Überhitzer liegenden Zylinders c in Verbindung. Den Zylinder füllen in einander gesteckte Röhren f, die abwechselnd aus Stahl und einem Metalle größter Dehnbarkeit gefertigt sind. Sie sind wechselnd an den Enden so verbunden, daß die ganze Dehnung bei starker Erwärmung sehr erheblich ist, die die Kolbenstange g nach außen verschiebt und damit das Ventil a gegen den Druck der Schraubenfeder um die Spindel j öffnet. Sind die Kessel kalt, so stützt sich der Hebel m des Sicherheitsventiles gegen eine Haube n, zur Entlastung der Regelvorrichtung wird dann der Stellring h auf der Kolbenstange g mittels der Feder k und des Handrades l gegen den Winkelhebel i geprefst. A. Z.

Amerikanische Einheit-Wagen.

(Railway Age, Januar 1914, Nr. 4, S. 255. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel 26.

Das Eisenbahnamt der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat Regelentwürfe für Reise-, Gepäck- und Post-Wagen und Vereinigungen solcher Fahrzeuge mit einheitlicher Bauart herausgegeben. Sie laufen auf zweiachsigen Drehgestellen mit Rahmen aus Stahlguß und 3353 mm Achsstand. Der Kasten besteht einschließlic des Dachbelages aus Stahl. Der Fußboden und die Seitenwände sind mit Filz, darüber mit Linoleum und wasser- und feuerfester Prefschicht belegt. Fenster- und Tür-Rahmen und Leistenwerk im Raume für Fahrgäste bestehen aus Mahagoni. Anstrich, Ausstattung der Waschräume, Heizung, Lüftung und Beleuchtung sind einheitlich geregelt. Je einen Grundriß der Reisewagen ohne und mit Abteil für Post und Gepäck zeigen Abb. 14 und 15 auf Taf. 26. Im Reisewagen bieten zwei Reihen Polsterbänke mit hohen Rückenlehnen und Armstützen aus Holz 80 Sitzplätze. A. Z.

Maschine zum Messen von Schraubengewinden.

(Engineering, August 1918, S. 20S. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 20 bis 22 auf Tafel 26.

Die im englischen staatlichen Prüfamt aufgestellte Maschine nach Abb. 20 bis 22 Taf. 26 ist zur genauen Nachprüfung von Schrauben bis 203 mm Länge und 76 mm Durchmesser bestimmt. Über dem Bette A liegt der Schlittenbalken B, der den Schlitten Q und am Ende den Aufsatz M trägt. Die Reitstöcke für die

Spitzen C_1 und C_2 sind mit A aus einem Stücke gegossen. Die Spitze C_1 wird mit der Schraube K fest eingespannt, C_2 ist nachstellbar. Der Schlittenbalken B ist auf zwei Lagern G_1 und G_2 mit je drei Kugeln verschiebbar und durch den Gabelarm B_1 mit zwei Stellschrauben an C_1 geführt. Er wird durch ein Spanngewicht so nach links gezogen, daß der Stift M_1 der Feinmefsvorrichtung YTNZ an der hintern Fläche des Stiftes C_1 liegt. Der Schlitten Q kann mit der Spindel d und dem Handrade d_1 verschoben und durch die Schraube a auf dem Balken B festgestellt werden. Das Zeigergerät sitzt zur Prüfung der Art des Gewindes mit der Platte D auf dem Schlitten Q und kann mit der Schraube g verstellt werden. Die Meßspitze P zum Abtasten der zu prüfenden Gewinde ist

am Hebel l_1 befestigt, die am einen Ende durch den Stift E und einen biegsamen Stahldraht S leicht gestützt ist, am andern mit dem Zeiger l_2 in Verbindung steht, der über dem Bogen H spielt. Die Bewegungen der Spitze P werden durch diese Anordnung etwa 300 mal vergrößert. Wird der Schlitten Q mit der Spindel d verschoben, so gleitet die Spitze P an den Flanken des zu prüfenden Gewindes entlang, der Zeiger l_2 gibt die Bewegung über einem Achsenkreuze auf dem Bogen H wieder. Mit der Feinmefsvorrichtung YTNZ wird gleichzeitig die Steigung des Gewindes nachgeprüft. Die sorgfältig gehärteten Spitzen P sind für jede Gewindeform verschieden. Eine zweite Maschine ähnlicher Bauart mißt Schrauben bis 152 mm Durchmesser und 229 mm Länge. A. Z.

Besondere Eisenbahntypen.

Zusätzliche Kraftabgabe an Straßenbahnen im Vorortverkehr.

(A. E. Boggs, Electric Journal Vol. 65, 1918, H. 2, S. 56.)

Besondere Schwierigkeiten bereitet oft die Erhaltung der Betriebsspannung an den Enden einer weit verzweigten Straßenbahn, namentlich wenn die Enden lebhaften Verkehr haben. Besonders erschwert wird die Aufgabe dadurch, daß die damit verbundenen hohen Spitzenlasten morgens und abends nur von kurzer Dauer sind, so daß die zu ihrer Bewältigung nötigen starken Speiseleitungen während der übrigen Zeit nicht ausgenutzt werden.

Verfügen in solchen Fällen in der Nähe liegende Werke über große Kraftanlagen, so kann häufig wechselweise Abgabe von Strom zwischen Fahrnetz und Werk erfolgen, oder der Strom kann käuflich erworben werden. Diese Abgabe an die Straßenbahn erfolgt zu Zeiten geringer Belastung im Werke vor Beginn und nach Schluß der Arbeit, kann also auch aus einem tags voll belasteten Kraftwerke erfolgen. Besonders vorteilhaft ist die Lösung, wenn die Straßenbahn an sich überlastet ist; dann wird diese Last dem Bahnkraftwerke zu einer

Zeit abgenommen, in der es die größte Belastung zu tragen hat; in vielen Fällen kann so eine Erweiterung des Bahnkraftwerkes vermieden werden.

Ein Beispiel bietet der gewerbliche Bezirk von Pittsburg. Die Steigerung der Zahl der zu den Werken der Westinghouse-Gesellschaft in Ost-Pittsburg und Wilmerding zu befördernden Menschen macht sich ausschließlich in zwei Morgen- und zwei Abend-Stunden fühlbar, in denen die Maschinen der Bahngesellschaft ohnehin überlastet sind. Statt eine weitere Unterstelle zu bauen oder die Speiseleitungen zu verstärken, wurde eine Abgabe von Strom aus dem dafür günstig liegenden Westinghouse-Werke eingeführt. Im Werke wird so die Belastung der Stromanlage erweitert, ohne sie augenblicklich zu verschlechtern. Zur Zeit der größten Bahnbelastung ist die des Werkes gering; durch einen laufenden Umformer wird an die Straßenbahn Gleichstrom mit 500, 550, 600 oder 650 V, je nach der Spannung im Fahrdrathe und dem Bedarfe, abgegeben.

Dieser Anschluß ist seit mehr, als einem Jahre ausgeführt und hat sich bewährt. Sch.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Oberbaurat Krause zum Oberbau- und Ministerialdirektor im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Beauftragt: Regierungs- und Baurat Flume in Stettin

Österreichisches Staatsamt für Verkehrswesen.

Ernannt: Oberstaatsbahnrat mit dem Titel eines Oberbaurates Ing. Gaertner zum Ministerialrat.

mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Oberbaurates bei der Eisenbahndirektion daselbst.

In den Ruhestand getreten: Ministerialdirektor Dörner im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Verliehen: dem Oberstaatsbahnrat mit dem Titel eines Oberbaurates Ing. Gerstner der Titel eines Hofrates.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seilklemme für Drahtseilbahnen mit vereinigt Trag- und Zug-Seile. D. R. P. 301 459. Gesellschaft für Förderanlagen E. Heckel m. b. H. in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Taf. 26.

Die Seilklemme soll sich selbst auch auf den steilsten Steigungen durch das Eigengewicht des Wagens auf die nötige Klemmkraft einstellen.

Abb. 13, Taf. 26 zeigt einen Querschnitt durch das Laufwerk und die Klemme rechtwinkelig zur Seilrichtung. a ist der die Laufräder b tragende Körper, in dessen Schlitzführung c sich der Schieber d bewegt, der unten als Klemmbacke e ausgebildet ist. Die andere Klemmbacke f sitzt an dem doppel-

armigen Klemmhebel g, der mit dem Bolzen h an dem Schieber d gelagert ist. An a ist ferner der Hebel l mit der Schrägfläche k durch Bolzen i drehbar gelagert; der Hebel l kann in seiner Lage zu a durch die Schraube m verstellt werden. Durch die Rolle n am Ende des langen Armes des Klemmhebels g gleitet dieser bei senkrechter Verschiebung des Schiebers d an der Schrägfläche k entlang, so daß die Klemmkraft durch Einstellung dieser Schrägfläche, beispielweise in die gestrichelten Lagen k' und k'', in weiten Grenzen der Neigung der Bahn angepaßt werden kann. Durch den Riegel o wird auf der freien Strecke der Schieber d gesperrt gehalten: seine Entriegelung erfolgt beim Einlauf in die Haltestelle dadurch, daß der den Riegel o

zurückziehende Hebel *p* von der gestrichelten Laufschiene *q* der Haltestelle angehoben wird, worauf die Klemmbacke bei Senkung des Schiebers durch die Rückholfeder *r* geöffnet wird.
G.

Drehbare Bühne für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 311 289. P. Karsch in Essen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 19 auf Taf. 26.

Die drehbare Bühne ist an beliebiger Stelle in das laufende Gleis so eingelegt, daß sie außer Gebrauch versenkt zwischen den Schienen liegt, zum Gebrauch über das Gleis gehoben und dann gedreht wird (Abb. 17, Taf. 26). Dies kann in Hauptgleisen von Lokomotiven überfahren werden und nimmt Wagen mitten aus einem Zuge oder ordnet sie ein. Sie kann zum Zwecke des Kippens auch mit einem besonderem Antriebe ausgestattet werden (Abb. 18 und 19 auf Taf. 26).

Die Bühne *a* ist auf einer untern *b* bei *b*¹ kippbar gelagert; *b* ruht wagerecht drehbar auf einem Hubgestelle *c*, das seinen Antrieb durch vier von einem Triebwerke *d* durch ein Getriebe *k* gedrehte Spindeln *e* erhält. Die Bühne *b* wird vom Getriebe *f*, *g* von einem Triebwerke *h* aus gedreht. Zum Heben von *a* in die Kippstellung (Abb. 19, Taf. 26) dient ein Getriebe, das aus zwei von einem Triebwerke *i* durch ein Getriebe *j* gedrehte Schraubenspindeln *m* mit je einer Wandermutter *n* und einem Lenker *o* besteht, die unter das Polster *p* der Bühne *a* greifen. Auf dieser liegen keine Schienen, die Wagen stehen auf den Radkränzen (Abb. 18, Taf. 26) und werden nur innen durch Winkel *r* gehalten; außen werden die Räder durch Klemmschienen gehalten, ihre Bewegungen durch Bremsklötze und beim Kippen durch Puffer oder Greifer begrenzt.

Ist der zu behandelnde Wagen entkuppelt auf der versenkten Drehscheibe *a* festgestellt, so werden die Bühnen *b* und *a* durch das Triebwerk *d* und die Getriebe *e* und *k* so weit gehoben, daß die Unterkante von *b* etwas über Schienenoberkante liegt (Abb. 18, Taf. 26); hierauf werden die Bühnen *a* und *b* durch das Triebwerk *h* und die Getriebe *f* und *g* in die Richtung des zweiten Gleises geschwenkt (getrichelt in Abb. 19, Taf. 26). Auch mehrere Strahlengleise können angeschlossen sein.

Soll der Wagen auch entladen werden, so wird die obere Bühne *a* (Abb. 19, Taf. 26) durch das Getriebe *i*, *j*, *m*, *n* gekippt, indem die Lenker *o* beim Hube der Wandermutter *n* zunächst unter die Bühne *a* greifen, dabei mit ihr gekuppelt werden und sie bei weiterm Heben in die Kippstellung bringen; hierbei wird das Gewicht der Bühne *a* in der Kippstellung an ihrem Fusse abgefangen, um die Bühne *b* und den Drehkranz vor einseitiger Belastung zu schützen. Das Einbauen einer Wage ist möglich. Die umgekehrten Bewegungen erfolgen in gleicher Weise.
G.

Schienenstofs für Kleinbahnen mit einseitig angeschlossenen Laschen.

D. R. P. 308 142. H. Nowotny in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 14, Tafel 27.

Die Laschen *a*, deren abgerundete Enden *a*¹ beiderseits des Schienensteges über die Stofsuge vorragen, sind mit dem Stege *b* der einen Schiene fest verbunden. Der obere Teil des dazwischen liegenden Stegendes ist nach Abb. 9 und 10,

Taf. 27 mit einem längern schrägen Hakenblatte *c*, nach Abb. 11 und 12, Taf. 27 mit einem kürzern schräg abgesetzten Haken *c*¹, und nach Abb. 13 und 14, Taf. 27 mit einem längern rechtwinklig abgesetzten zahnartigen Haken *c*² versehen. Die gleiche, jedoch umgekehrte Gestaltung hat der untere Teil des von den Laschenenden übergriffenen Stegendes der andern Schiene. Zwischen den Schrägflächen der Blätter *c*, *d* oder der Haken *c*¹, *d*¹ und zwischen den abgerundeten Zähnen *c*², *d*² ist der erforderliche Spielraum für die Längenänderung der Schienen vorgesehen. Die Kopfblätter stützen sich mit ihren Zahnflanken auf den Steg der Nachbarschiene, wodurch die Laschen entlastet sind. Die Laschen sind nur an die mit dem Kopfblatte versehenen Schienenenden durch Schrauben oder Niete *f* angeschlossen, so daß die freien Laschenenden möglichst kurz ausfallen. Die freien Laschenenden greifen in die Laschenkammer der Nachbarschiene und sind oben entsprechend der Laschenanlage des Kopfes geformt. Dadurch wird ein Aufsteigen des mit dem Kopfblatte versehenen Schienenendes bei zu starker Verschiebung eines Joehes gehindert und die Laschen und Hakenblätter unterstützen sich gegenseitig in der Aufnahme und Übertragung der Rädlasten.
G.

Schmiervorrichtung für Achsen.

D. R. P. 304 131. J. Hagsdorn in Vezötele in Ungarn.

Statt der üblichen, teuren und schnell verfilzenden Schmierluntten sollen Holzpolster eingeführt werden, da Laubhölzer das Öl in der Richtung der Fasern durch ihre Gefäße als Haarröhrchen gut ansaugen und leiten. Das Schmierpolster wird mit Schmieröl durchtränkt in das Achslager gebracht, damit das Polster nicht den Vorrat von vorn herein mindert.
B-n.

Selbsttätige Kuppelung für Fahrzeuge.

D. R. P. 304 133. A.-G. Eisen- und Stahl-Werke vorm. G. Fischer in Schaffhausen in der Schweiz.

Die selbsttätige Kuppelung ist auf dem Kuppelbolzen eines Zughakens gelagert, und wird, gegen den Zughaken gestützt, in der Schwebe gehalten, oder an Fahrzeugen mit der bestehenden Schraubenkuppelung nach unten geschlagen. Das Neue besteht in einem aufklappbaren, auf dem Bolzen des Zughakens gelagerten Tragstücke, das sich in wagerechter Lage gegen den Zughaken stützt, und dessen freies Ende in dieser Lage für eine federnde, abwärts hängende Tragvorrichtung der Kuppelung als Stütze dient. Das Aufklappen dieses Tragstückes ermöglicht die Freigabe des Hakenmaules am Zughaken. Dies ist für die Zeit des Überganges wichtig, in der verschiedenen ausgestattete Fahrzeuge zu kuppeln sind. Der über dem Zughaken für die Brücke und den Faltenbalg vorgesehene Raum bleibt auch bei eingehängtem Kuppelbügel einer Schraubenkuppelung frei. Zu diesem Zwecke ist das auf dem Kuppelbolzen des Zughakens gelagerte Tragstück vom Kuppelbolzen aus aufwärts gekröpft, und zwar so, daß es auch bei eingehängtem Kuppelbügel wagerecht liegen kann. Dadurch wird die für das Durchfahren von Bogen nötige seitliche Beweglichkeit des Bügels gewahrt.
B-n.

Bücherbesprechungen.

Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. Von Dr. H. Mische, Professor der Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Zweite verbesserte Auflage. Wissenschaft und Bildung, Leipzig 1917, Quelle und Meyer. Preis 1,5 M.

Das bewährte Buch führt in leicht verständlicher Weise in die Geschichte der Erkennung, in das Wesen, die Wirksamkeit und die Bekämpfung der Bakterien ein. Für den Eisenbahnfachmann, dessen Entwicklung dieses Gebiet der Erkenntnis ja ferner liegt, der aber doch im öffentlichen Verkehre der

Menschen, Tiere und Güter in besonders häufige und schädliche Berührung mit diesem Zweige der Pflege öffentlicher Gesundheit kommt, hat eine solche geschickte Darstellung auch besondere Bedeutung.

Statistische Nachrichten und Geschäft-Berichte von Eisenbahnverwaltungen. Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1917. Im Auftrag des Verkehrsministeriums herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe, C. F. Müller, Hofbuchhandlung m. b. H., 1918.