DER

EISENBAHNBAU.

Ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau.

V. Teil des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften.

Vierter Band:

Anordnung der Bahnhöfe.

Erste Abteilung:

Einleitung, Zwischen- und Endstationen in Durchgangsform, Verschiebebahnhöfe, Güter- und Hafenbahnhöfe.

Bearbeitet von

A. Goering † und M. Oder

herausgegeben von

F. Loewe
Ord. Professor
an der Technischen Hochschule
in München

und

Dr. H. Zimmermann
Wirklicher Geheimer Oberbaurat
und vortragender Rat im Ministerium der
öffentlichen Arbeiten in Berlin.

Mit 420 Abbildungen im Text, 9 Texttafeln und 5 lithographierten Tafeln, sowie ausführlichem Namen- und Sachverzeichnis.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1907.

III. Abschnitt. Verschiebebahnhöfe.

A. Einleitung.

§ 1. Begriff und Zwecke der Verschiebebahnhöfe an Beispielen erläutert. — In den bisherigen allgemeinen Erörterungen sind Begriff und Zwecke der Verschiebebahnhöfe bereits in ihren Grundzügen dargelegt worden. Im folgenden soll dieser Gegenstand an Hand von Beispielen weiter erörtert werden, dabei erscheint es zweckmäßig, zunächst die grundlegende Aufgabe des Verschiebedienstes zu besprechen, nämlich die Aufgabe, einer Anzahl beliebig oder gar nicht geordneter Wagengruppen eine bestimmte, gewollte Reihenfolge zu geben. Will man z. B. die gegenseitige Stellung der drei Wagengruppen *a b c* (Abb. 15) ändern, so stellt man jede Gruppe in ein besonderes Gleis (Abb. 16). Nun kann man die einzelnen Gruppen in beliebiger Reihenfolge zusammensetzen, also anstatt der ursprünglichen Ordnung *a b c* irgend eine andere, als *a c b*, *b a c*, *b c a*, *c a b*, *c b a*, herbeiführen. Die Verbindung der Gleise I, II und III, die in Abb. 15 und 16 durch Weichen erfolgt, kann auch nach

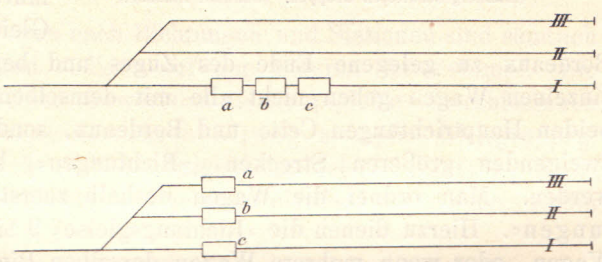


Abb. 15 und 16. Rangieren mittels Weichen.

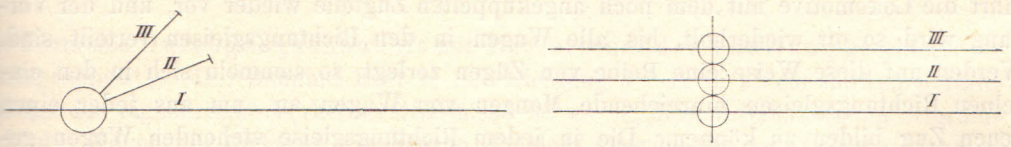


Abb. 17 und 18. Rangieren mittels Drehscheiben.

Abb. 17 und 18 durch Drehscheiben, oder nach Abb. 19 durch eine Schiebebühne hergestellt werden. Am einfachsten ist das Verfahren, wenn, wie im vorliegenden Beispiel, die Anzahl der Gleise ebenso groß ist wie die Anzahl der zu bildenden Gruppen; ist die Anzahl der Gleise kleiner, so wird, wie später gezeigt werden soll, das Verfahren wesentlich umständlicher.

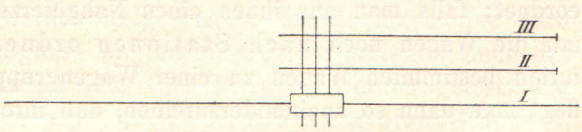


Abb. 19. Rangieren mittels Schiebebühne.

Derartige Gleisanlagen zum Ordnen von Wagengruppen bilden den Hauptteil aller Verschiebebahnhöfe. Ihre Benutzung bei der Bildung von Güterzügen soll an dem in Abb. 20 dargestellten Beispiel erläutert werden, das einen Verschiebebahnhof

älterer Form darstellt. Es ist der in der Nähe von Toulouse gelegene Bahnhof Lalande der Linie Bordeaux-Cette[10]). Ein Zug von Bordeaux fährt auf Gleis I so weit vor, daß sein Schluß die Weiche *a* hinter sich hat; dann wird er auf das Zerlegungsgleis *Z* zurückgedrückt. Die Zuglokomotive wird abgehängt und fährt nach dem benachbarten Bahnhofe Toulouse, wo sich der Lokomotivschuppen befindet. Kommt hingegen ein Zug von Cette, so fährt er bis *b* vor, wird in Gleis 1 zurückgedrückt und von hier aus in das Zerlegungsgleis *Z* gezogen, sobald es frei ist. Die Zuglokomotive verläßt dann den Zug und fährt durch das Gleis *D* (Durchlaufgleis) zum Schuppen. Es kann also immer nur ein Zug in das Zerlegungsgleis einfahren, der andere muß nötigenfalls in Gleis 1 warten. Nach Aufstellung eines Zuges im Gleise *Z* fährt eine Bahnhofslokomotive durch Gleis *D*, setzt sich an das nach Bordeaux zu gelegene Ende des Zuges und beginnt mit seiner Zerlegung. Die einzelnen Wagen gehen nicht alle mit demselben Zuge weiter; nicht nur für die beiden Hauptrichtungen Cette und Bordeaux, sondern auch für die später sich abzweigenden größeren Strecken (»Richtungen«) können besondere Züge gebildet werden. Man ordnet die Wagen deshalb zuerst nach den verschiedenen »Richtungen«. Hierzu dienen die »Richtungsgleise« 9 bis 18. Es wird zunächst der letzte Wagen, oder wenn mehrere Wagen derselben Richtung zusammenstehen, die letzte Wagengruppe abgehängt. Die Lokomotive drückt den Zug zurück, dann bremst sie plötzlich, und während sie mit den angehängten Wagen zum Halten kommt, läuft die letzte losgekuppelte Wagengruppe in eines der Richtungsgleise 9 bis 18 hinein, bis ihre lebendige Kraft aufgezehrt oder durch Bremsen vernichtet ist. Inzwischen fährt die Lokomotive mit dem noch angekuppelten Zugteile wieder vor, und der Vorgang wird so oft wiederholt, bis alle Wagen in den Richtungsgleisen verteilt sind. Werden auf diese Weise eine Reihe von Zügen zerlegt, so sammeln sich in den einzelnen Richtungsgleisen hinreichende Mengen von Wagen an, um aus jeder einen neuen Zug bilden zu können. Die in jedem Richtungsgleise stehenden Wagen gehören zwar alle einer gemeinsamen Richtung an, im übrigen sind sie aber noch ungeordnet; falls man aus ihnen einen Nahgüterzug (vgl. S. 47) bilden will, so muß man die Wagen noch nach Stationen ordnen, d. h. man muß alle nach einer Station bestimmten Wagen zu einer Wagengruppe vereinigen; diese Wagengruppen pflegt man dann so aneinanderzureihen, daß ihre Reihenfolge der der Stationen entgegengesetzt ist. Die Gründe hierfür sind bereits oben (S. 48) auseinandergesetzt. Um die auf einem Richtungsgleis gesammelten Wagen nach Stationen zu ordnen, kuppelt man sie zunächst zusammen, zieht sie mit der Bahnhofslokomotive in das Zerlegungsgleis *Z* heraus und stößt sie in der oben beschriebenen Weise in die »Stationsgleise« 3 bis 8, von denen jedes nur die für eine Station bestimmten Wagen

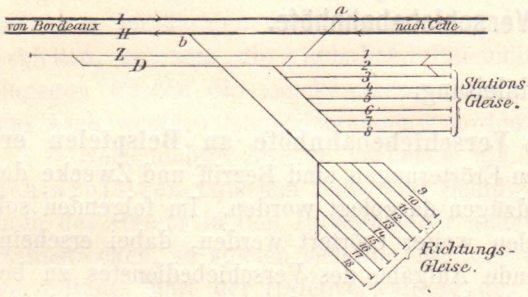


Abb. 20. Beispiel eines älteren Verschiebebahnhofs mit nebeneinandergeschalteten Gruppen. (Bahnhof Lalande.)

[10]) Entnommen aus: E. Deharme, Chemins de fer, superstructure, Paris 1890, S. 330. Die Züge fahren bekanntlich in Frankreich, wie in England, links.

aufnimmt. Sind alle Wagen verteilt, so fährt die Lokomotive zunächst an die Wagengruppe heran, die das nach Bordeaux zu gelegene Ende des Zuges bilden soll, holt sie heraus und setzt sich mit ihr vor die nächste Gruppe; sind so schließlich alle Gruppen in der erforderlichen Reihenfolge zusammengestellt, so wird der fertige Zug in Gleis 1 oder 2 gesetzt. Nun begibt sich eine Zuglokomotive an die Spitze des Zuges und die Abfahrt kann erfolgen. Bei Zügen nach Bordeaux ist dies ohne weiteres möglich; bei denen nach Cette läuft die Zuglokomotive durch Gleis 3 um den Zug herum und setzt sich durch die am stumpfen Ende der Gleise 1 bis 3 vorhandenen Weichenverbindungen vor den ersten Wagen; dann drückt sie den Zug nach Gleis Z zurück, und nun kann die Ausfahrt über Weiche a stattfinden.

Der Bahnhof enthält folgende wesentliche Bestandteile:

a) eine Gleisgruppe (1 und 2) zum Aufstellen der Züge nach der Ankunft oder vor der Abfahrt;
b) ein Zerlegungsgleis Z;
c) eine Gleisgruppe zum Ordnen der Wagen nach Richtungen (9 bis 18);
d) eine Gleisgruppe zum Ordnen der Wagen nach Stationen (3 bis 8);
e) ein Durchlaufgleis D.

Die Gleise zum Ordnen der Wagen nach Richtungen und Stationen sind sämtlich nur auf einer Seite angeschlossen und endigen auf der anderen Seite stumpf. Sie bilden also der Grundrißform nach einen seitwärts an die Hauptgleise angeschlossenen Kopfbahnhof und zwar mit Nebeneinanderschaltung stumpfer Gleisgruppen. Demgegenüber besitzt das folgende in Abb. 21 dargestellte Beispiel Einfahr-, Richtungs-, Stations- und Ausfahrgleise in beiderseits zusammenlaufenden Gruppen, mithin

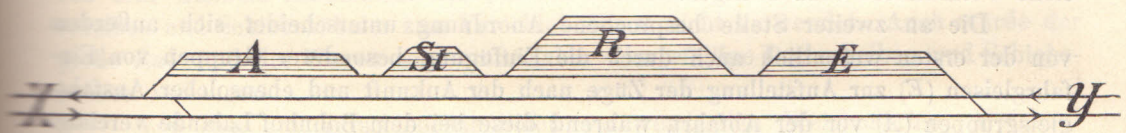


Abb. 21. Beispiel eines Verschiebebahnhofs mit hintereinandergeschalteten Gruppen.

die Form des Durchgangsbahnhofs mit Hintereinanderschaltung geschlossener Gleisgruppen[11]). Der Bahnhof liegt in der Richtung Y—X in einem starken Gefälle. Infolge der eigenartigen Verkehrsverhältnisse sei es bei diesem Bahnhofe nur erforderlich, die Wagen der Richtung von Y nach X, nicht aber die der umgekehrten Richtung zu ordnen. Der Betrieb spielt sich folgendermaßen ab. Ein von Y kommender Zug hält vor dem Bahnhof; die Wagen werden festgebremst, die Zuglokomotive wird abgehängt, und fährt auf dem Hauptgleise an das nach X zu gelegene Ende des Bahnhofs. Dann wird die Weiche umgestellt, die Bremsen werden gelöst; der Zug rollt infolge des starken Gefälles von selbst in eins der Einfahrgleise (Gruppe E) hinein und wird dort festgebremst. Von den Einfahrgleisen aus, die hier zugleich als Zerlegungsgleise dienen, findet das Zerlegen des Zuges statt. Man hängt die jeweilig vordere Wagengruppe ab, läßt sie durch Lösen der Bremsen in eins der Richtungsgleise (Gruppe R) laufen, und bringt sie hier zum Stehen. Haben sich in einem der Richtungsgleise genügend Wagen angesammelt, um daraus einen Zug bilden zu können, so läßt man sie zunächst in die Stationsgruppe St laufen und

[11]) Das Beispiel entspricht etwa dem Bahnhofe Terrenoire; vgl. Deharme a. a. O. S. 349.

sammelt auf jedem Gleis dieser Gruppe die Wagen für je eine Station an. Schließlich läßt man die so angesammelten Wagen in der gewünschten Reihenfolge in eines der Ausfahrgleise (Gruppe *A*) laufen. Nun setzt sich eine Zuglokomotive vor den fertigen Zug und die Abfahrt kann erfolgen.

Der Bahnhof enthält folgende wesentliche Bestandteile:

a) eine Gleisgruppe (*E*) zum Aufstellen der Züge nach der Ankunft, die gleichzeitig zum Zerlegen dient;
b) eine Gleisgruppe zum Ordnen der Wagen nach Richtungen (*R*);
c) eine Gleisgruppe zum Ordnen der Wagen nach Stationen (*St*);
d) eine Gleisgruppe zum Aufstellen der Züge vor der Abfahrt (*A*).

Da hier im Gegensatz zum vorigen Beispiel alle Gleisgruppen an ihren Enden wieder (zu sogenannten »Harfen« oder »Rosten«) zusammengezogen und hintereinandergeschaltet sind, so kann der gesamte Betrieb hier im Gefälle ohne Zuhilfenahme der Lokomotive lediglich durch Benutzung der Schwerkraft erfolgen. Es ergibt sich dann für den gesamten Verschiebedienst eine nach einer Richtung hin fortschreitende Bewegung ohne alles (oder doch fast alles) Vor- und Zurückgehen, also ohne die vielen nutzlosen Wege, die bei den Stumpfgleisen erforderlich sind.

Solche Anordnung ermöglicht übrigens auch ohne durchgehendes Gefälle schon eine im wesentlichen nur fortschreitende Bewegung (Vordrücken über Ablaufberge s. unten) in einer Richtung, also eine sehr erhebliche Ersparnis an verlorenen Wegen bei den Verschiebebewegungen. Die alleinige Nebeneinanderschaltung stumpfer Gleisgruppen nach Abb. 20 kommt daher gegenwärtig bei Neuanlagen von Verschiebebahnhöfen überhaupt nicht mehr in Frage, es sein denn, daß besondere räumliche Verhältnisse dazu zwingen.

Die an zweiter Stelle besprochene Anordnung unterscheidet sich außerdem von der ersten wesentlich auch durch die Einfügung besonderer Gruppen von Einfahrgleisen (*E*) zur Aufstellung der Züge nach der Ankunft und ebensolcher Ausfahrgleisgruppen (*A*) vor der Abfahrt, während diese bei dem Bahnhof Lalande vereinigt sind. Sie unterscheidet sich ferner dadurch, daß sie nur zum Verschieben der Züge einer Hauptrichtung dient, während dort die Züge beider Hauptrichtungen bearbeitet werden. Die beiden Beispiele lassen erkennen, daß die Zwecke der Verschiebebahnhöfe mit verschiedenen Mitteln erreicht werden können. Im folgenden sollen die verschiedenen Mittel genauer untersucht werden.

B. Die Mittel zur Erreichung der Zwecke der Verschiebebahnhöfe.

§ 2. Die gebräuchlichen Arten des Verschiebedienstes.

a) Die möglichen Gleisverbindungen.

Als Gleisverbindungen stehen Weichen, Schiebebühnen und Drehscheiben zur Verfügung. Jedoch nur die Anwendung der Weichen für den Verschiebedienst ergibt eine große Leistungsfähigkeit, weil sie die gleichzeitige Bewegung größerer Wagengruppen ohne Unterbrechung gestattet und die Einstellung auf verschiedene Gleise in einfacher Weise ohne Mitbewegung der Last und mit so geringem Zeitaufwande ermöglicht, daß dieser (bei den zwischen Ankunft der einzelnen Wagengruppen an der Weiche ohnehin eintretenden Pausen) gar nicht in Betracht kommt.

Dagegen muß bei Benutzung von Schiebebühnen und Drehscheiben jedes

Fahrzeug einzeln für sich bewegt, in seinem Laufe (zumal bei Drehscheibengruppen) mindestens einmal unterbrochen und wieder in Bewegung gesetzt werden, wodurch ein erheblicher Zeitverlust entsteht. Ferner verlangt dabei die Umstellung der Gleisverbindung selbst stets die Bewegung eines schweren Körpers (der Drehscheibe oder Schiebebühne) und die Mitbewegung des zu verschiebenden Wagens. Diese Umstellung der Ablenkung an sich erfordert also eine große mechanische Arbeit, die bei der Benutzung von Weichen fast ganz wegfällt.

Nachteile der Weichen gegenüber den Drehscheiben und Schiebebühnen sind allerdings, daß die zu durchlaufenden Wege für die Wagen zum Teil größer ausfallen, daß man nicht einzelne Wagen mitten aus einem Zuge herausnehmen kann und namentlich, daß von den zusammenlaufenden Gleisen mehr nutzbare Länge zur Wagenaufstellung verloren geht.

Diesen Nachteilen gegenüber sind aber die oben erwähnten Vorteile der Weichen von so überwiegender Bedeutung, daß die Anwendung von Schiebebühnen oder gar von Drehscheiben bei größerem Verschiebedienst nur für besonders geartete Fälle in Frage kommt, etwa bei der Notwendigkeit der Ausnutzung von Plätzen, die mit Weichen nicht zugänglich zu machen sind, wie das z. B. oft im Innern großer Städte vorkommt. Auch sind diese Gleisverbindungen in ihrer Anwendung immer auf gewisse Radstände beschränkt, erfordern zudem viel Ausbesserung und können leicht zeitweise unbenutzbar werden. Trotzdem sind diese Mittel unter Zuhilfenahme mechanischer Kräfte in England und Frankreich bei kleinem Radstande vielfach angewendet worden und noch im Betriebe; aber auch dort kommt man neuerdings davon zurück[12]).

In Amerika, wo die Güterwagen Drehgestelle haben, mithin Bogen und Weichen von sehr kleinem Halbmesser durchfahren können, werden, soweit bekannt, Drehscheiben und Schiebebühnen zum Verschiebedienst nicht verwendet. Auch würde der große Radstand der Wagen sehr große, also schwerfällige Drehscheiben und Schiebebühnen verlangen.

Von den auf Verschiebebahnhöfen anzuwendenden Weichenarten, Weichenwinkeln usw. soll am Schlusse des ganzen Abschnittes die Rede sein. Hier sollen die verschiedenen Verfahren des Verschiebedienstes zunächst unter ausschließlicher Verwendung von Weichen eingehend besprochen und später die Benutzung der Schiebebühnen und Drehscheiben für einzelne Zwecke erörtert und miteinander verglichen werden.

b) Die verschiedenen Arten der Bewegungen unter ausschließlicher Verwendung von Weichen als Gleisverbindungsmittel.

Sollen die Wagen eines Verschiebezuges in verschiedene Gleise verteilt werden, so ist es erwünscht, sie gemeinsam möglichst nur soweit zu bewegen, als sie dieselben Wege durchlaufen müssen, im übrigen aber jedes Fahrzeug einzeln in Bewegung zu setzen. Man kann nun die Arten der Bewegungen danach einteilen in

1. solche, bei denen sämtliche Wagen eines Verschiebezuges mitbewegt werden müssen, um einen Wagen oder eine Wagengruppe zu verschieben und

---

[12]) Zum Ordnen ganzer Züge nach Stationen waren Drehscheiben in Deutschland früher auf dem Bahnhof St. Gereon in Köln mit strahlenförmiger Gleisentwicklung in Anwendung. (Vgl. Organ für die Fortschritte d. Eisenbahnwesens, 1874, S. 193.) Ein älteres französisches Beispiel, der Bahnhof Versailles-Matelots, findet sich bei E. Deharme a. a. O. S. 333 (Drehscheibenverbindung paralleler Gleise). Vgl. auch Revue gén. des chemins de fer 1879, April, S. 282.

2. solche, bei denen die Fahrzeuge eines Zuges einzeln für sich in Gang gesetzt werden können.

1. Mitbewegung des ganzen Wagenzuges bei jeder Verschiebebewegung. Hierhin gehört

α) das Abstoßen, wohl das allerälteste und am häufigsten angewendete Verfahren. Es ist bereits bei der Beschreibung des Bahnhofs Lalande erläutert worden. Will man beispielsweise (Abb. 22) die Wagen oder Wagengruppen *a b c* eines Zuges in die Gleise 1, 2 und 3 verteilen, so fährt man mit dem Zuge auf das Gleis *Z* vor und zwar soweit, daß der Zwischenraum zwischen der ersten Weiche und dem nächsten Wagen ausreicht, um mindestens einigen Wagengruppen beim Abstoßen die nötige lebendige Kraft zu erteilen. Durch das wiederholte Abstoßen wird der Zwischenraum jedoch mehr und mehr verkleinert, so daß endlich die Lokomotive mit dem Rest des Zuges wieder eine Strecke vorfahren muß, um aufs neue abstoßen zu können. Je weiter man von vornherein vorfährt, desto seltener braucht man im Verlaufe des Verschiebens das »Vorziehen« zu wiederholen, desto kräftiger muß man aber die Wagen abstoßen, weil ihre Wege länger werden, und desto länger werden daher die unnützen Wege. Trotzdem zieht man im allgemeinen lieber von vornherein möglichst weit vor, um die starken Zuckungen und Erschütterungen zu vermeiden, die beim Zurückziehen der zusammengedrückten Wagen sich nicht umgehen lassen. Um sie zu vermindern ist folgendes zu beachten. Beim Vorziehen sind die Kuppelungsketten gespannt. Soll der Zug anhalten, so muß die Schlußbremse zuerst angezogen werden, um ein Auflaufen des hinteren Zugteiles auf den vorderen zu vermeiden. Dagegen sind beim Zurückdrücken die Kuppelungsketten schlaff, die Bufferfedern zusammengedrückt. Es muß daher beim Anhalten ebenfalls zuerst die Bremse des Schlußwagens angezogen werden, weil andernfalls die Druckspannung des Zuges sich plötzlich in eine Zugspannung verwandeln und die Gefahr des Zerreißens der Kuppelungen eintreten würde. Trotzdem die Befolgung dieser Vorschriften den Verschiebearbeitern wiederholt eingeschärft wird, kann man überall beobachten, welchen Erschütterungen die Züge bei dieser Art der Bewegung ausgesetzt sind. Dieses Verfahren, bei dem immer ein Teil des Zuges lediglich als Stoß- und Zugstange der Lokomotive dient, ist demnach gefährlich und kostspielig und sollte für größere Verschiebebahnhöfe niemals mehr angewendet werden.

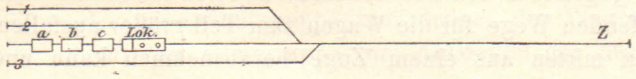


Abb. 22. Ordnen der Wagen eines Zuges.

β) Das Abdrücken über den Ablaufberg (Eselsrücken). Eine wesentliche Verbesserung der vorbeschriebenen Bewegungsart, welche die vielen nutzlosen Wege der Lokomotiven und des Rangierzuges sowie das häufige Stauchen und Strecken des Zuges vermeidet, ist durch Zuhilfenahme der Schwerkraft gelungen.

Man schaltet in das wagerechte Gleis, von dem aus das Abstoßen erfolgt, einen Ablaufberg (auch »Eselsrücken« genannt) ein (Abb. 23). Die Lokomotive drückt den Zug langsam zurück, wobei alle Wagen den Berg überklettern müssen. Da sie sich alle oder größtenteils auf der Steigung befinden, so sind die Buffer zusammengedrückt, mithin die Kuppelungen lose und können, wenn sie vorher durch Drehen der Schraubenspindeln genügend lang gemacht worden sind, leicht von der Seite her mit einer Stange ausgehängt werden. Sobald ein so abgekuppelter Wagen (oder eine

Wagengruppe) den Gipfel hinter sich hat, läuft er mit wachsender Geschwindigkeit bergab, entfernt sich schnell von seinem Nachfolger und so entstehen zwischen den einander folgenden Wagen Lücken, in denen das Umstellen der Weichen nach jedem Vorbeilauf bequem ausführbar ist. Dieses Ordnen mittels Ablaufberg oder »Eselsrücken« gilt zur Zeit an vielen Orten als das beste[13]). Die gleichbleibende Höhe des

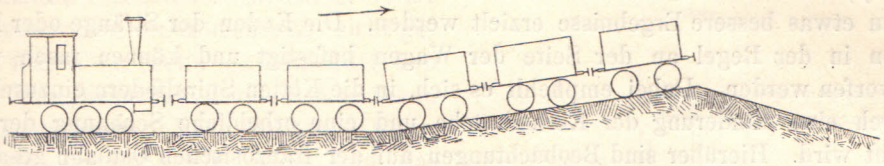


Abb. 23. Abdrücken eines Zuges über einen Ablaufberg (Eselsrücken).

Ablaufberges hat allerdings den Nachteil, daß alle Wagen gleiche Beschleunigungen erhalten, gleichviel wie weit sie zu laufen haben. Dies kann bei Gegenwind oder starkem Frost recht unangenehm werden. In welcher Weise man diesen Nachteil zu beseitigen gesucht hat, soll unten erörtert werden. Die erste Anwendung des Ablaufberges ist im Jahre 1876 auf Bahnhof Speldorf erfolgt.

Über die für Eselsrücken zu verwendenden Höhen und Steigungsverhältnisse sollen später Angaben gemacht werden.

2. Einzelbewegung der zu verschiebenden Wagengruppen. — Die Bewegungsarten, bei denen die abzusetzenden Wagen oder Wagengruppen einzeln ohne Mitverschiebung der anderen in Bewegung gebracht werden, können nach der

---

[13]) Im Jahre 1877 wurde — soweit bekannt — zum ersten Male öffentlich darüber gestritten, welche Anordnung der Zerlegungsgleise bei Benutzung der Schwerkraft die beste sei (Deutsche Bauzeitung 1877, S. 209). Rüppell empfahl eine Anordnung nach Abb. 24a, Türck nach Abb. 24b. Dagegen verurteilte

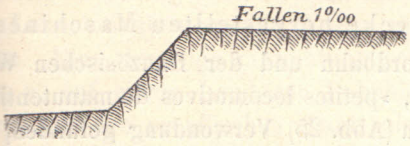


Abb. 24a. Vorschlag von Rüppell.

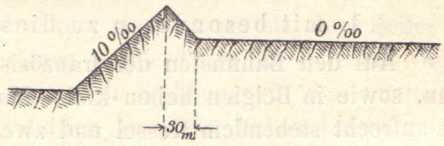


Abb. 24b. Vorschlag von Türck.

Reitemeier entschieden die Gegensteigung, die er als »geradezu betriebsgefährlich« bezeichnete. Er empfahl die Zerlegungsgleise so steil anzulegen, daß die Wagen möglichst ohne Abstoßen der Maschine laufen; ein Dampfgeben soll nur zum Lösen der Ketten beim Abkuppeln nötig sein. — Demgegenüber spricht sich in neuerer Zeit A. Blum in der »Eisenbahntechnik der Gegenwart«, Bd. III, 2, S. 427, gegen das Verschieben auf Ablaufgleisen mit durchgehendem Gefälle aus, da das Zurückdrücken eines in starkem Gefälle hängenden Zuges geradezu als betriebsgefährlich bezeichnet werden müsse.

Wenn auch heutzutage die Anwendung von Ablaufbergen in den meisten Ländern Eingang gefunden hat, so darf doch nicht übersehen werden, daß auch vielfach — besonders in Sachsen — Ablaufgleise mit Nachdrücken von Lokomotiven im Gefälle mit gutem Erfolg, ohne daß sich Betriebsgefährdungen zeigen, angewandt werden. Es beweist dies, daß für die sichere Abwicklung des Betriebes die Übung des Personals von wesentlicherem Einfluß ist als die Anlage selbst.

Vgl. ferner Gravity switching and hump yards von A. Blum, Railroad Gazette 1901, S. 195. Vgl. ferner Reitemeier, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 42; A. Schübler, Zeitschrift für Bauwesen 1888, S. 395, 585.

In Amerika sind Ablaufberge zum ersten Male im Jahre 1890 angewandt worden und haben dann rasch Verbreitung gefunden; vgl. darüber J. A. Droege, Yards and Terminals and their operation, New York 1906, S. 105.

Art und Weise, wie die Bewegung den Wagen mitgeteilt wird, folgendermaßen unterschieden werden.

α) Verschieben der Wagen von Menschenhand. Dies ist nur bei kleiner Wagenzahl und kurzen Weglängen anwendbar, daher meist nur auf kleinen Stationen üblich. Man verwendet hierbei mit Vorteil Brechstangen, »Wagenschieber« usw.[14].

β) Verchieben durch tierische Kraft, namentlich Pferde[15]. Hierbei können etwas bessere Ergebnisse erzielt werden. Die Enden der Stränge oder Ketten werden in der Regel an der Seite der Wagen befestigt und können rasch wieder abgeworfen werden. Dabei empfiehlt es sich, in die Ketten Spiralfedern einzuschalten, wodurch eine Minderung der Kettenbrüche und eine erhebliche Schonung der Tiere erreicht wird. Hierüber sind Beobachtungen auf der französischen Ostbahn gesammelt worden; vgl. Revue gén. des chemins de fer 1888, Februar, S. 114.

γ) Verschieben durch mechanische Kraft. Bei starkem Verkehr geschieht die Bewegung durch mechanische Kraft. Hierbei kann man unterscheiden, ob die Bewegung ohne oder mit Zuhilfenahme von Lokomotiven erfolgt.

$\alpha\alpha$) Ohne Lokomotiven. Von den hierzu geeigneten Einrichtungen finden im Verschiebedienst am häufigsten die Spille (Erdwinden, capstans) Verwendung, die durch Druckwasser, Druckluft oder Elektrizität, seltener durch Dampf in Bewegung gesetzt werden. Die Spille drehen sich um eine senkrechte Achse. Die Wagen werden durch Seile bewegt und diese um die Spille und nötigenfalls um Leitrollen geschlungen[16]. Zu gleichem Zweck benutzt man anderwärts Rangierwinden. Auch hat man das Ordnen der Wagen neuerdings wohl mittels eines stetig umlaufenden Seiles bewirkt, das in handlicher Höhe im Abstande von 1 m neben dem Gleise geführt wird. Die zu bewegenden Wagen werden zeitweise mittels eines Mitnehmerschlosses und Kuppelseiles daran gehängt. Die Geschwindigkeit des umlaufenden Seiles beträgt 0,5 m/Sek.[17].

$\beta\beta$) Mit Lokomotiven.

1. mit besonderen zu diesem Zwecke hergestellten Maschinen.

Auf den Bahnhöfen der französischen Nordbahn und der französischen Westbahn, sowie in Belgien haben kleine Maschinen, »petites locomotives de manutention«, mit aufrecht stehendem Kessel und zwei Achsen (Abb. 25) Verwendung gefunden, die einen so kleinen Radstand haben, daß sie auf den Wagendrehscheiben gedreht werden können. Außerdem besitzen sie eine Seiltrommel T, durch die einzelne Wagen genau in derselben Weise wie durch Spille herangeseilt werden können. Sie ziehen 8 beladene oder 16 leere Wagen; sie können mit der Seiltrommel 6 beladene oder 12 leere Wagen heranholen[18]; sie bilden also eine Verbindung von Spill und Lokomotive. Neuerdings werden sie mit liegendem Kessel und 3 Achsen ausgeführt.

2. mit gewöhnlichen Lokomotiven, namentlich Tenderlokomotiven.

---

14) Zentralbl. d. B. 1894, S. 523, 543. Österr. Eisenb.-Zeit. 1901, S. 327.

15) Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1898, S. 228.

16) Revue gén. des chemins de fer 1897, Juni, S. 429, und Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1898, S. 19; 1900 S. 143.

17) Vgl. Glinz, Die Bewegung von Eisenbahnwagen und Schiebebühnen mittels stetig umlaufenden endlosen Seiles. Glückauf 1904, Bd. 40, S. 949.

18) Näheres siehe Lefèvre und Cerbelaud, Les chemins de fer, Paris 1888, S. 219; ferner Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1895, S. 1575.

a) Das Stoßbaumverfahren. Hierbei läuft die Lokomotive auf einem Parallelgleise neben dem zu zerlegenden Zuge entlang und stößt mittels eines etwa 3 m langen und 13 cm dicken, schräg liegenden Baumes aus Zedernholz, der mit Hilfe eines kleinen Kranes an der Rückseite des Tenders befestigt ist, einzelne Wagen ab. Nach A. Blum (Organ f. d. Fortschr. 1900, S. 149) ist dieses Verfahren »besonders für amerikanische Verhältnisse ersonnen, wo die besonders früher verhältnismäßig leicht gebauten Wagen das ruckweise Zurückdrücken langer Verschiebezüge durch Lokomotiven kaum gestatteten«. Nach Reitler (Österr. Eisenbahn-Zeitung 1895, S. 4) sind dagegen als Gründe für die Anwendung des Stoßbaumverfahrens in Amerika anzusehen: das Vorhandensein einer zentralen Kuppelung, das Fehlen der durchgehenden Zugstange und die Unhandlichkeit der Wagen. Ein Vorteil des Verfahrens beruhe darauf, daß die Stöße gemildert würden und der Lokomotivführer die Sache gut übersehen kann. Das Stoßbaumverfahren ist auch jetzt noch in Amerika in Anwendung, zuweilen unter Benutzung besonderer Stoßbaumwagen (vgl. J. A. Droege, Yards and Terminals, S. 97). Es erfordert auf je zwei Wagengleise ein besonderes Lokomotivgleis, für das Hin- und Herfahren der Stoßlokomotive. Dieses Gleis muß ferner den anderen beiden sehr nahe liegen, so daß der in Deutschland mit 4,5 m vorgeschriebene Abstand nicht eingehalten werden kann, weil sonst der Stoßbaum zu lang oder seine Richtung zu schräg würde. Man hat daher für deutsche Verhältnisse vorgeschlagen, vom Lokomotivgleis aus die Wagen nicht zu drücken, sondern mittels eines Seiles zu ziehen. Eine derartige Einrichtung besteht übrigens — allerdings für Personenwagen — u. a. auf einem Londoner Bahnhof. Die mit dem Stoßbaum in den neunziger Jahren auf den preußischen Staatsbahnen angestellten Versuche haben befriedigende Ergebnisse nicht geliefert.

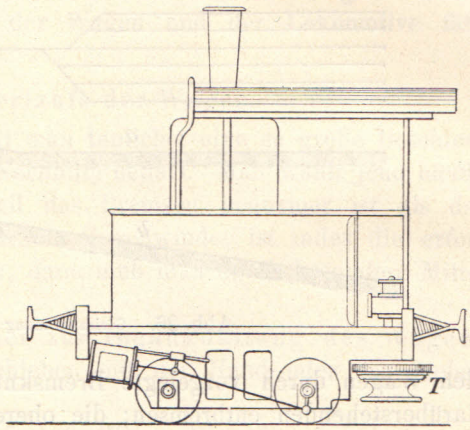


Abb. 25. Kleine Verschiebelokomotive mit Spill.

b) Das Abschneppern (Kunstfahren). Die Lokomotive steht nicht hinter, sondern vor den zu ordnenden Wagen. Ihr Lauf wird in einiger Entfernung vor der Weiche verlangsamt, die dadurch schlaff werdende Kuppelung wird gelöst, die Lokomotive eilt voraus, hinter ihr wird sofort die Weiche umgelegt und die Wagen laufen von selbst in das für sie bestimmte Gleis. Dieses Verfahren ist nicht ungefährlich und deshalb in Deutschland nur in Ausnahmefällen gestattet (z. B. wenn die Lokomotive nicht hinter den Zug gelangen kann). In Amerika wird es indes öfter angewendet.

δ) Die Bewegung der Wagen erfolgt durch die Schwerkraft. Hierbei bringt man den zu zerlegenden Zug auf ein geneigtes Zerlegungsgleis, Ablaufgleis genannt, bremst ihn fest und löst sodann immer den untersten Wagen (bzw. die unterste Wagengruppe) und läßt ihn (bzw. sie) ablaufen. Dabei kann das Gefälle entweder nach Abb. 26a auf das Zerlegungsgleis beschränkt sein, oder sich auch auf die Verteilungsgleise ausdehnen (Abb. 26b). In beiden Fällen pflegt man die Wagen zu bremsen, um sie an der gewollten Stelle zum Stehen zu bringen. Bei der Anordnung nach Abb. 26a kann es vorkommen, daß die auf der Neigung gewonnene lebendige

Kraft nicht ausreicht, oder durch zu starkes Bremsen zu rasch vermindert wird, so daß die Wagen nicht zum Ziele gelangen und mit der Hand oder anderen Mitteln weitergeschoben werden müssen. Bei der Anordnung nach Abb. 26b ist dies ausgeschlossen. Um bei einem auf dem Ablaufgleise stehenden Zuge die Kuppelungen aushängen zu können, muß man für den Augenblick des Abkuppelns die loszuhängen-

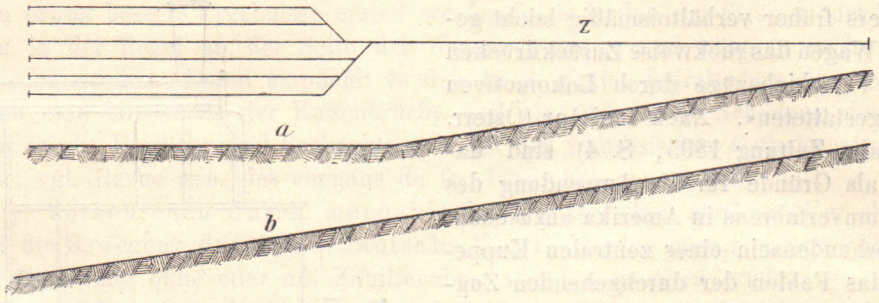


Abb. 26. Gleisanordnung für Verschieben durch Schwerkraft.

den Wagen durch vorgelegte Bremsknüppel oder andere Mittel festhalten und die darüberstehenden entbremsen; die oberen Wagen laufen dann auf die unteren auf, die Kuppelungen werden schlaff und können dann leicht ausgehängt werden. Auch läßt man wohl — was indeß nicht ungefährlich ist — den Zug im Augenblicke des Abkuppelns von einer am Kopfe befindlichen Lokomotive andrücken.

Läßt man die Wagen vom stillstehenden Zuge nach und nach ablaufen, so nimmt für jeden folgenden Wagen die Ablaufhöhe allmählich zu. Um dies zu vermeiden, läßt man wohl den Zug auf dem Ablaufgleise durch eine Lokomotive vorziehen oder zurücksetzen und kann dadurch bei genügender Länge der Neigung erreichen, daß die Ablaufhöhe stets der in Betracht kommenden Ablaufweite angepaßt wird (s. oben S. 61). Dies kommt jedoch nur bei der Anordnung nach Abb. 26a in Frage; bei fortgesetztem Gefälle (Abb. 26b) können dagegen die Wagen von jeder beliebigen Höhe aus jede darunter befindliche Stelle erreichen, müssen aber stets gebremst werden.

Als Nachteil dieser gleichmäßig fallenden Ablaufgleise wird empfunden, daß die Verschiebearbeiter leicht den Zug auf eine zu große Höhe heben, daher die Wagen zu sehr beschleunigen können. Dies wird bei dem mit Gegenneigung versehenen Ablaufberge (»Eselsrücken«) vermieden. Dabei muß aber stets eine Lokomotive mitwirken, um die Wagen über den Gipfel hinüber zu drücken, auch muß dabei jedesmal der ganze Zug mitbewegt werden. (S. oben Abb. 23, 24a und 24b.)

In Deutschland ist die erste Anlage mit Ablaufgleisen in Dresden-Neustadt im Jahre 1846 ausgeführt worden und zwar nach der Abb. 26a; in Frankreich folgte der Bahnhof Terrenoire (nach Abb. 26b)[19] im Jahre 1863.

Es ist Köpckes Verdienst, zuerst auf die Bedeutung des Verschiebens mit Benutzung eines geneigten Ausziehgleises hingewiesen zu haben[20]. Liegt eine Station im durchgehenden, genügend starken Gefälle, so ist das Verfahren mit geneigten Ablaufgleisen besonders vorteilhaft und unmittelbar gegeben für Züge, die auf der

[19] Vgl. Reitemeier, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 42. Revue gén. des chemins de fer, 1883, Februar, S. 85.

[20] Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1871, S. 60.

hochliegenden Seite des Bahnhofes einlaufen. Man benutzt dann die Einfahrgleise selbst zugleich als Zerlegungs-(Ablauf-)Gleise, und das Ablaufen kann unmittelbar nach Ankunft beginnen. Die Züge dagegen, die auf der tiefliegenden Seite des Bahnhofs einlaufen, müssen zunächst durch den Bahnhof hindurch in die hochliegenden Zerlegungsgleise geschleppt werden; hierbei muß allerdings Arbeit geleistet werden, aber diese Arbeit ist durch das Berganfahren »auf die einzelnen Wagen nutzbar übertragen und das Hin- und Herbewegen der Wagen und der Lokomotive fällt größtenteils weg« (Köpcke a. a. O.).

c) Regelung des Weiterlaufs der Wagen.

Dem zu verschiebenden Fahrzeug sucht man tunlichst eine so große Beschleunigung zu erteilen, daß es unterwegs keiner Nachhilfe bedarf. Man wählt jene häufig absichtlich lieber zu groß als zu klein, weil das Bremsen bequemer ist als das Nachschieben. Manchmal, wie z. B. bei starkem Gegenwinde, ist indes die erforderliche Beschleunigung nicht voll erreichbar; dann muß man durch besondere Mittel das Weiterlaufen der Wagen bewirken.

1. Mittel zur Beschleunigung oder zur Inganghaltung des Wagenlaufs. Hierher gehören vor allem das Schieben mit der Hand oder das Ziehen durch Pferde.

Das Verfahren, Pferde an die im Laufe befindlichen Wagen anzuspannen und sie dann, wenn der Wagen die nötige Beschleunigung erhalten hat, wieder abzuhängen, ist sehr alt. Es wurde u. a. früher auf dem Bayerischen Bahnhofe in Leipzig verwendet; es ist heute noch an einzelnen Stellen, so auf dem Bahnhof Köln-Gereon und auf Bahnhof Edgehill bei Liverpool in Anwendung[21]).

In ähnlicher Weise hat man neuerdings bei Eselsrückenanlagen versucht, bei Gegenwind den Lauf der abrollenden Wagen mittels elektrischer Spille zu beschleunigen, jedoch ohne nachhaltigen Erfolg.

Das beste Mittel, die ablaufenden Wagen in Bewegung zu erhalten, ist jedenfalls die Ausdehnung des Gefälles auf die Verteilungsgleise, also die weitere Ausnutzung der Schwerkraft. Ein Nachteil tritt dabei allerdings ein, daß man nämlich die Anlage für die ungünstigsten Witterungsverhältnisse (Gegenwind) einrichten, also für gewöhnlich einen Teil der zur Verfügung stehenden lebendigen Kraft unnütz wegbremsen muß.

2. Mittel zur Verlangsamung des Wagenlaufs. In den meisten Fällen wird es demnach darauf ankommen, den Lauf der Wagen zu verlangsamen. Die dazu dienenden Einrichtungen sind entweder am Wagen dauernd angebracht oder nicht.

α) Zur ersten Art gehören die Wagenbremsen, die entweder Betriebs- oder Verschiebebremsen sein können. Die Bedienung der Betriebsbremsen ist insofern unbequem, als sie das Ersteigen des Bremsersitzes erfordert. Dagegen kann man die Verschiebebremsen, falls sie als Hebelbremsen gebaut sind, meist von außen betätigen, ohne den Wagen zu besteigen. Auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen werden Verschiebebremsen nicht verwendet. Dagegen finden sich solche vielfach z. B. in Sachsen, Belgien, England in Benutzung.

β) Zu den Einrichtungen, die nicht am Wagen befestigt sind, gehören: Bremsknüppel und Vorlegebremsen, Hemmschuhe, Schleifketten, Sandgleise, Gegensteigungen, Prellböcke und Schlitten. Die Bremsknüppel sind etwa $1^1/_2$ m lange und 8 cm starke runde Stäbe; neuerdings kommen auch solche mit am Ende recht-

[21]) Vgl. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1874, S. 182; 1898, S. 228.

eckigem, flachem Querschnitt zur Verwendung. Sie werden zwischen Tragfeder und Rahmen gesteckt, um unter Benutzung des Hängeringes als Drehpunkt mittels Zurückhalten des Knüppels einen Druck auf den Radumfang auszuüben. Jeder einzelne Wagen oder jede Wagengruppe, die keine Bremse enthält, bedarf einer eigenen Bedienung durch einen mit einem Bremsknüppel ausgerüsteten Arbeiter, der — mit dem Knüppel in der Hand — laufend dem Wagen folgt. Läuft der Wagen sehr schnell und ist das Bremsen einstweilen nicht nötig, so läßt sich der Arbeiter durch den Wagen mit forttragen, indem er sich mit dem Leib auf den Hebel legt, der in diesem Falle mit dem kurzen Arme gegen den Wagenrahmen drückt. (Köpcke, Organ 1871, S. 61.)

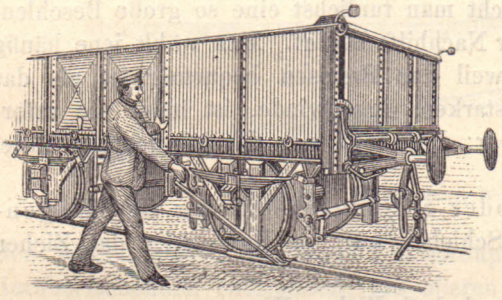


Abb. 27.

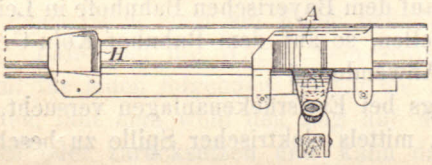


Abb. 29. Vorlegebremse (Grundriß).

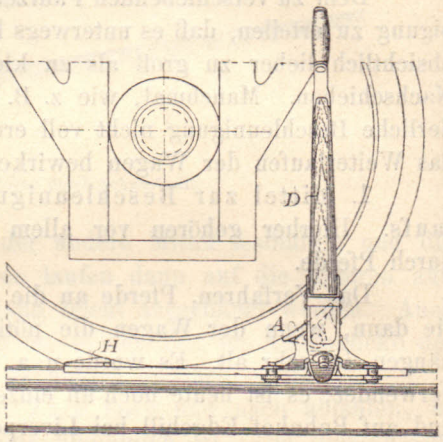


Abb. 28. Vorlegebremse (Ansicht).

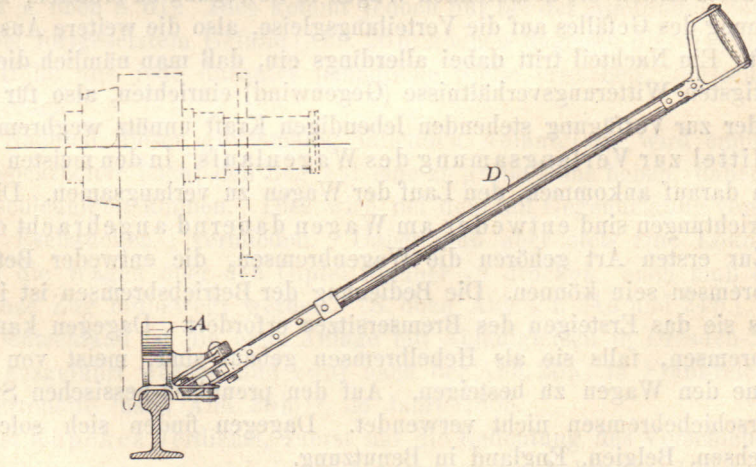


Abb. 30. Vorlegebremse (Querschnitt). (Aus einer Ankündigung der Firma H. Büssing & Sohn, Braunschweig.)

Ein neueres Hilfsmittel zum Hemmen der Wagen, das seinen Zweck sicherer erfüllen soll als der Bremsknüppel, ist die Vorlegebremse von Büssing, die in den Abb. 27 bis 30 dargestellt ist. Die Vorlegebremse wird vom Bremser von der rechten Gleisseite aus vor den heranrollenden Wagen auf die Schiene gelegt. Das

zu bremsende Rad trifft die Zunge *H*, läuft über sie hinweg wieder auf die Schiene herab, gegen die Bremsbacke *A* und nimmt dadurch, auf der Fahrschiene rollend, die Bremse mit. Zum Bremsen wird der Hebel *D* mit der rechten Hand herangezogen; hierbei legt sich die Zunge *H* hinter das Rad und bildet dadurch ein Widerlager; der Abstand zwischen Zunge und Bremsklotz wird vermindert und dieser mit bedeutender Kraft gegen das Rad gedrückt. Die Bremse muß noch während der Bewegung des Wagens außer Tätigkeit gesetzt werden; zu diesem Zweck wird der Hebel mit einem kurzen Ruck nach vorn gedrückt und schnell seitlich abgezogen.

Die Verwendung von Bremsknüppeln und Vorlegebremsen ist für die Arbeiter sowohl anstrengend als auch gefährlich. Zudem nimmt sie viel Arbeitszeit in Anspruch, weil der Bremser mit dem abrollenden Wagen mitlaufen und dann wieder zurückkehren muß, um einen neuen Wagen in Empfang zu nehmen. Alle diese Übelstände lassen sich bei Anwendung von Hemmschuhen vermeiden.

Die Wagen werden hierbei nach Abb. 31 in der Weise festgehalten, daß man in einiger Entfernung von der Stelle, wo der vordere Wagen halten soll, einen Hemmschuh auf eine Schiene des Gleises legt. Das eine Vorderrad läuft auf, kommt dadurch sofort oder doch sehr rasch außer Drehung, Schuh und Rad gleiten auf der Schiene weiter, ebenso das gegenüberliegende Rad auf seiner Schiene, und bald kommt der Wagen zum Stillstand. Er läuft hierauf infolge der Bauart des Hemmschuhes und des beim Stillstande der Wagengruppe entstehenden Rückstoßes vom Hemmschuh rückwärts wieder ab, so daß dieser aus dem Gleise gehoben werden kann.

Die Hemmschuhe wurden anfänglich aus Holz mit Eisenbeschlag, später ganz aus Eisen hergestellt. Ein Hemmschuh neuerer Bauart von Büssing ist in Abb. 31 bis 34 dargestellt. Er besteht aus der Sohle *A* mit den beiden Führungslaschen *D*, dem Bocke *B* und der Bremsbacke *C*. Im Betriebe sind besonders die Spitze der Sohle *A* und die Backe *C* dem Verschleiß ausgesetzt; ein Hemmschuh muß deshalb so gebaut sein, daß diese Teile leicht ausgewechselt werden können. Bei der dargestellten Bauweise muß nun stets die ganze Sohle ausgewechselt werden, wenn die Spitze unbrauchbar geworden ist. Dies wird bei neueren Bauarten vermieden, wie z. B. der in Abb. 35 dargestellte Hemmschuh von Hochstein zeigt. Hier reichen die Führungslaschen *A* nicht bis zur Spitze *B*, sondern diese ist geradlinig in den nach oben aufgebogenen oberen Boden (Sohle) der Lasche *A* eingelegt und durch Nietung befestigt. Der Handgriff *S* und der Bock bestehen aus einem Stück, während er bei dem Büssingschen Hemmschuh besonders angeschraubt war. Die einzelnen Teile sind sehr leicht auszuwechseln. Übrigens sind auch von Büssing neuerdings ähnliche Hemmschuhe gebaut worden. Ein derartiger, in Abb. 36 bis 38 dargestellter Hemmschuh kann zugleich als Beispiel für einlaschige Hemmschuhe überhaupt dienen. Es ist also nur eine Führungslasche *D* an der Innenseite der Schiene vorhanden. Die äußere Lasche ist durch eine Feder *G* ersetzt. Notwendig ist dies bei eingepflasterten Schienen und bei hohen Stoßlaschen an der Außenseite der Schienen, da sonst die äußere Lasche des Schuhes anstoßen würde und sich festklemmen könnte, während die Feder nachgeben kann. Auch bei breitgefahrenen Schienenköpfen ist der einlaschige Hemmschuh zweckmäßig. Dagegen dürfte seine Verwendung in Weichen nicht ganz ungefährlich sein [22]).

[22]) Vgl. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1894, S. 208; 1896, S. 286; 1898, S. 185; ferner Pallasmann, Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst, 1904, Heft 12.

Die beschriebene Verwendung der Hemmschuhe hat den Nachteil, daß sie nur kurz vor der Stelle, wo der Wagen zum Halten kommen soll, stattfinden kann, da sie die lebendige Kraft vollständig aufbraucht. Erst wenn der Wagen stillsteht, kann der Hemmschuh entfernt werden. Es ist aber für die Zwecke des Verschiebens er-

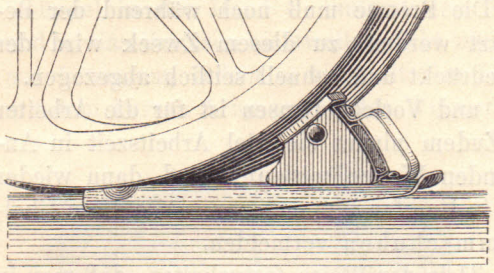


Abb. 31.

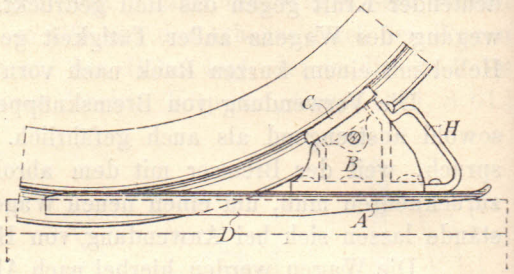


Abb. 32.

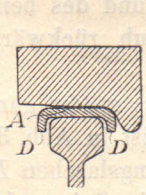


Abb. 33.

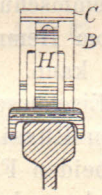


Abb. 34.

Abb. 31 bis 34. Hemmschuh von Büssing. (Aus einer Ankündigung der Firma H. Büssing & Sohn, Braunschweig.)

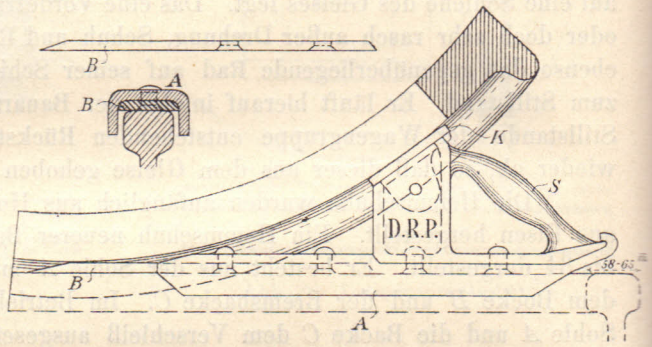
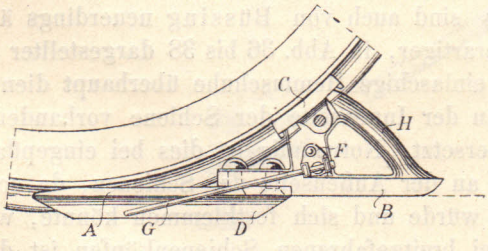
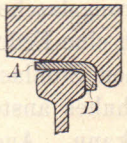


Abb. 35.

Abb. 35. Hemmschuh von Hochstein. (Aus einer Ankündigung der Firma Hochstein & Co., Rotthausen.)

wünscht — wie weiter unten noch näher gezeigt werden soll — die Geschwindigkeit der Wagen nur zu vermindern, ohne sie vollständig zu vernichten. Dies ist dagegen mit den am Wagen befestigten Bremsen (s. oben S. 65), wie auch mit den Bremsknüppeln





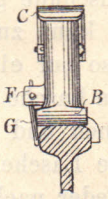


Abb. 36 bis 38. Einlaschiger Hemmschuh von Büssing. (Aus einer Ankündigung der Firma H. Büssing & Sohn, Braunschweig.)

und Vorlegebremsen (s. oben S. 65 bis 67) leicht zu erreichen. Neuerdings ist es durch die sogenannten »Gleisbremsen« gelungen, auch mit Hemmschuhen zu dem gleichen Ziele zu gelangen. Bei der Gleisbremse läuft der Hemmschuh nur eine gewisse

Strecke mit dem Wagen und wird dann entfernt; der Wagen läuft mit verminderter Geschwindigkeit weiter.

Von den verschiedenen Arten der Gleisbremsen sollen hier nur die zwei wichtigsten Bauarten kurz beschrieben werden, nämlich die für einlaschige und die für zweilaschige Hemmschuhe.

Eine Gleisbremse für einlaschige Hemmschuhe ist die von Büssing-Sigle (Abb. 39 bis 42).

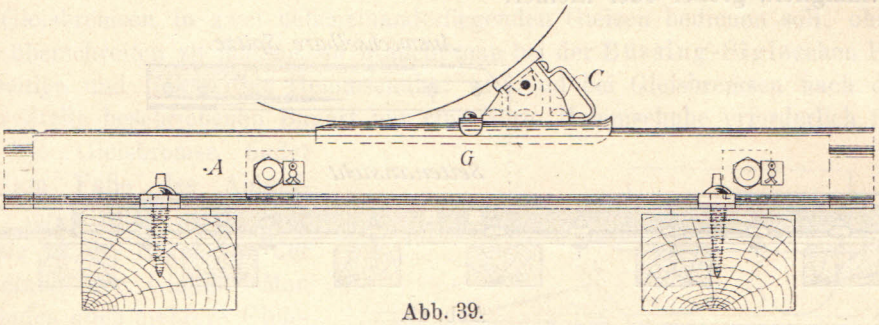


Abb. 39.

Neben der einen Schiene des Gleises ist auf der Außenseite die aus Radlenkereisen bestehende, 15 bis 30 m lange Leitschiene *A* gelagert. Sie ist durch Schraubenbolzen mit der Fahrschiene fest verbunden; ihre Oberkante liegt etwa 10 mm tiefer als die Schienenoberkante; der Zwischenraum zwischen Leitschiene und Fahrschienenkopf beträgt etwa 15 mm. In diesen Zwischenraum ragt die Führungslasche *D* des Hemmschuhes hinein. Der Lappen *G* verhindert ein Umkippen des Schuhes nach außen. Wird nun der Hemmschuh auf die Fahrschiene gelegt (Abb. 39) und läuft ein Wagen auf, so wird der Schuh schleifend auf der Fahrschiene mitgenommen und hierdurch der Wagen

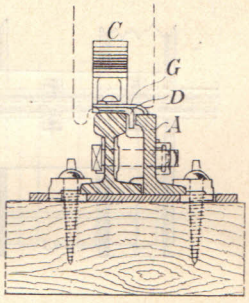


Abb. 40.

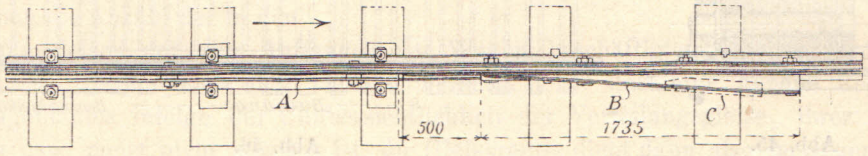


Abb. 41.

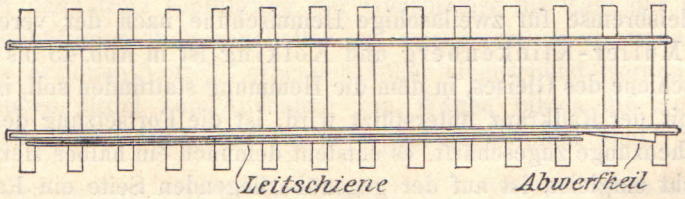


Abb. 42.

Abb. 39 bis 42. Gleisbremse von Büssing-Sigle.

gebremst, so lange die Leitschiene A mittels der Lasche D das Abspringen des Hemmschuhes verhindert. Beim Verlassen der Leitschiene wird dagegen die Lasche D durch den mit schlanker Spitze an die Schiene sich anschmiegenden Keil B seitwärts nach außen gelenkt, und der Hemmschuh wird ebendahin abgeworfen (Abb. 41 und 42). Je nachdem der Hemmschuhleger den Schuh in größerer oder geringerer Entfernung von dem Ende der Leitschiene auflegt, wird der Weg des Hemmschuhes länger oder kürzer und dementsprechend die Bremsung, d. h. die Verminderung der Geschwindigkeit, größer oder kleiner.

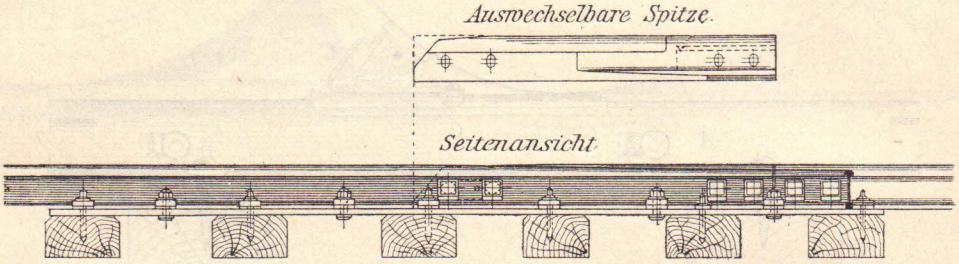


Abb. 43.

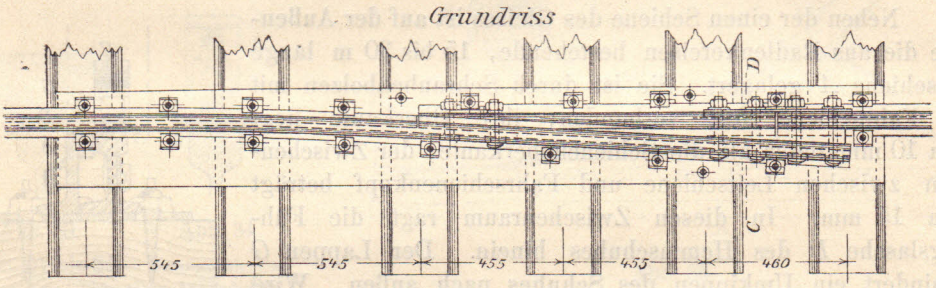


Abb. 44.

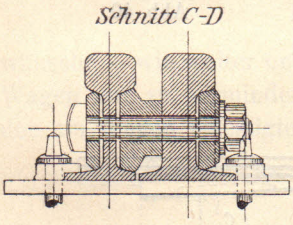


Abb. 45.

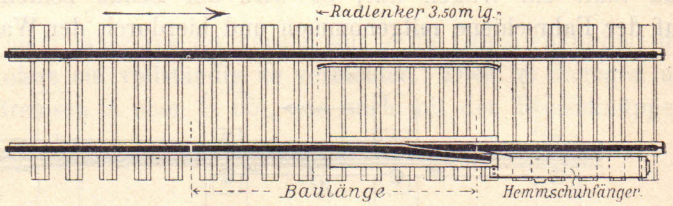


Abb. 46.

Abb. 43 bis 46. Gleisbremse nach der vereinigten Bauart von Andreovits, Müller-Klinkenberg und Kölking. (Aus einer Ankündigung der Firma Hochstein & Co., Rotthausen.)

Eine Gleisbremse für zweilaschige Hemmschuhe nach der vereinigten Bauart Andreovits, Müller-Klinkenberg und Kölking ist in Abb. 43 bis 46 dargestellt. Die eine Fahrschiene des Gleises, in dem die Hemmung stattfinden soll, ist seitwärts abgebogen. Damit der Radkranz unterstützt wird, ist die Fortsetzung der Schiene nach Art einer Weichenzunge zugeschärft, es entsteht demnach ein halbes Herzstück. Damit der Wagen nicht entgleist, ist auf der gegenüberliegenden Seite ein Radlenker angebracht. Der Hemmschuh wird auf die Schiene, in der die Abbiegung liegt, an einer passend gewählten Stelle aufgelegt. Er gleitet unter dem Wagen mit bis zur Spitze.

Aber während hier der Radsatz, durch den Radlenker gehalten, in gerader Richtung fortläuft, wird der Hemmschuh, dessen Laschen den Schienenkopf fest umfassen, auf der abgebogenen Schiene seitwärts abgelenkt und fällt schließlich in den »Hemmschuhfänger«. Diese Gleisbremse hat der Büssing-Sigleschen gegenüber den Nachteil, daß die Fahrschiene unterbrochen werden muß. Sie hat indes eine Reihe von Vorteilen: sie entbehrt der besonderen Führungsschiene, infolgedessen ist ihre Wirkungslänge weniger begrenzt; ferner gestattet sie die Anwendung zweilaschiger Hemmschuhe, die wesentlich bequemer ist als die der einlaschigen. Wenn nämlich ein Mann Gleisbremsen in zwei nebeneinanderliegenden Gleisen bedienen soll, ohne die Gleise überschreiten zu müssen, so braucht man bei der Büssing-Sigleschen Bremse rechtsseitige und linksseitige Hemmschuhe, während bei Gleisbremsen nach der an zweiter Stelle beschriebenen Bauart nur eine Sorte Hemmschuhe erforderlich ist.

Die Gleisbremse findet meist am Fuße des Ablaufberges ihren Platz und zwar liegt sie in der Regel vor der Verästelung der Gleise. Man kann indes auch mehrere Gleisbremsen an eine weiter abliegende Stelle hinter der Verästelung legen, wodurch man leichter das Auflaufen eines weniger stark gebremsten Wagens auf einen stark gebremsten vermeiden kann. Ursprünglich war die Wirkung der Gleisbremse so gedacht: mit ihrer Hilfe sollten die abrollenden Wagen je nach der Länge des hinter der Gleisbremse noch zurückzulegenden Weges verschieden stark abgebremst werden. Auf diese Weise hoffte man die Anzahl der in den Verteilungsgleisen mit dem Auffangen der Wagen beschäftigten Arbeiter verringern zu können. Es hat sich aber vielfach herausgestellt, daß eine genaue Regelung des Wagenlaufes infolge der Unübersichtlichkeit der Verteilungsgleise, ihrer Krümmungen usw. meist nicht möglich ist, die Gleisbremse dient dann also im allgemeinen nur dazu, die wirksame Ablaufhöhe nach der geschätzten Lauffähigkeit der Wagen, die besonders von Witterungsverhältnissen abhängt, verschieden zu regeln. Infolgedessen hat sich dann trotz Einführung der Gleisbremse die Zahl der in den Verteilungsgleisen beschäftigten Wagenaufhalter nur wenig verringern lassen. An anderen Stellen sind die erzielten Vorteile erheblich höher eingeschätzt worden[23]).

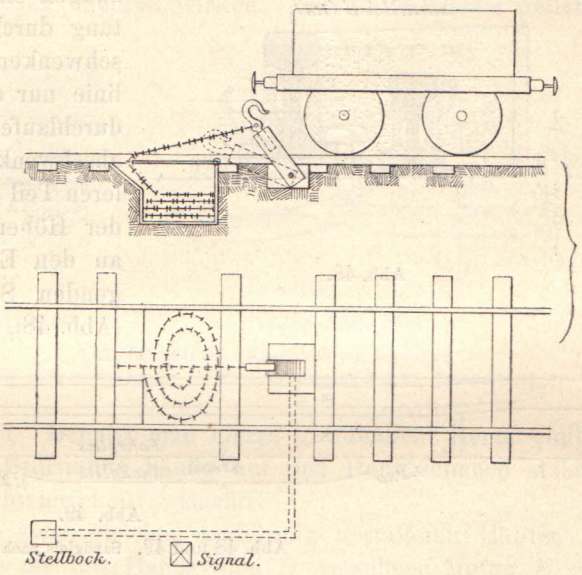


Abb. 47. Schleifkette zum Aufhalten durchgegangener Wagen.

Ein weiteres Mittel zum Aufhalten von Wagen bilden die Schleifketten, die u. a. auf dem Bahnhof Edgehill bei Liverpool angewendet sind. Sie treten nur

[23]) Über Gleisbremsen vgl. Zentralbl. der Bauverw. 1884, S. 128; 1898, S. 449 und 547; ferner die Aufsätze von A. Blum, Buchholtz und Sigle im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1896, S. 19; 1898, S. 185; 1899, S. 35, 104 und 187; endlich XIII. Ergänzungsband zum Organ (1903), S. 299.

in Tätigkeit, wenn Wagen unerwartet ablaufen, und werden, falls das Ablaufen beginnen soll, ausgeschaltet. Im Gleise liegt eine lange schwere Kette, die am Ende einen Haken hat (Abb. 47). Ist das Ablaufen durch ein Signal verboten, so steht der Haken aufrecht. Die erste Achse eines anrollenden Wagens fängt sich in dem Haken und schleift die Kette mit, wodurch eine allmähliche Geschwindigkeitsverminderung und schließlich ein Anhalten der Wagen eintritt. Eine genauere Beschreibung dieser Einrichtung mit Abbildungen befindet sich in dem Werke: The working and management of an English railway von G. Findlay (London 1899) S. 235. (Vgl. ferner W. Cauer in Glasers Annalen 1905, S. 43.)

Ebenfalls zum Aufhalten durchgegangener Wagen können die Köpckeschen Sandgleise benutzt werden (Abb. 48 und 49). Wie aus den Abbildungen hervorgeht, kann man durch Umstellen der Weichenzungen einen Zug entweder in gerader Richtung durchfahren lassen, oder in das abschwenkende Gleis hineinleiten, dessen Mittellinie nur etwa 135 mm von der des gerade durchlaufenden Gleises entfernt ist. Das abschwenkende Gleis liegt in seinem mittleren Teil 43 mm tiefer als das gerade Gleis; der Höhenunterschied wird durch Rampen an den Enden ausgeglichen. Die tief liegenden Schienen sind mit Sand bedeckt (Abb. 48), der auf der einen Seite von den

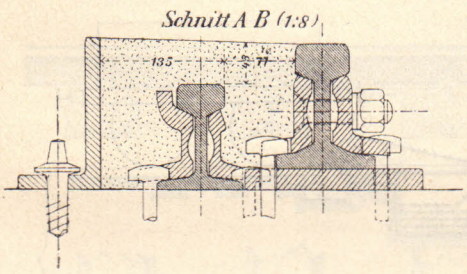


Abb. 48.

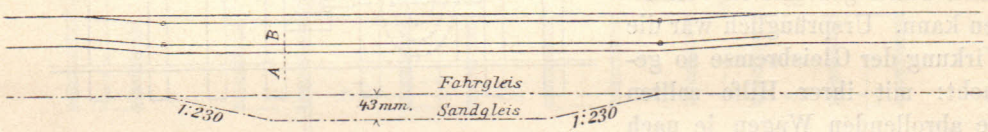


Abb. 49.

Abb. 48 und 49. Sandgleis nach Köpcke.

hochliegenden Fahrschienen des geraden Gleises, auf der anderen von Langhölzern oder Streichschienen gehalten wird. Für gewöhnlich laufen die Wagen unbehindert auf den hochliegenden Schienen. Aufzuhaltende Fahrzeuge werden durch die Weichenzungen in das tiefer liegende Gleis gelenkt und kommen dort infolge der starken Reibung bald zum Stillstand. Die Köpckeschen Sandgleise haben sich für das Aufhalten durchgegangener Wagen und namentlich zum Aufhalten von Zügen, die ein Haltsignal überfahren haben (das mit der Sandweiche in selbsttätige Verbindung gebracht wird) vorzüglich bewährt; dagegen sind sie nach Versuchen in Dresden-Friedrichstadt zum Bremsen der Wagen im regelmäßigen Verschiebebetrieb an Stelle der Hemmschuhe oder Gleisbremsen nicht geeignet, da die nachherige Weiterbewegung der aufgefangenen Wagen zu umständlich ist und die Regelung der Geschwindigkeit behufs langsamen Weiterlaufs nicht damit erzielt werden kann[24]).

[24]) Vgl. Zivil-Ing. 1893, Bd. 39, S. 55. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1893, S. 115; 1896, S. 125; 1898, S. 118. Deutsche Bauzeitung 1902, S. 10. Zentralbl. der Bauverw. 1893, S. 12, 176; 1896, S. 111, 482.

Ein weiteres Mittel fortlaufende Wagen aufzuhalten besteht darin, daß man sie auf Schlitten laufen läßt. Dabei kann der Schlitten entweder so ausgebildet sein, daß der Wagen durch sein eigenes Gewicht bremsend wirkt (vgl. Zentralbl. der Bauverw. 1894, S. 72), oder der Schlitten ist selbständig und mit Schienen oder dergleichen beschwert. Am besten hat sich bisher der Bremsschlitten von Schön bewährt; er besteht aus zwei langen, durch eine federnde Stange verbundenen Hemmschuhen; ihre Sohlen sind aus Hartholz hergestellt und mit Schmirgel angestrichen (vgl. Fross, Österr. Eis.-Zeit. 1906, Nr. 8 bis 10). Wo es irgend möglich ist, sollte man die ungewollt fortlaufenden Wagen auf ein ansteigendes Gleis leiten und so mit Hilfe der Schwerkraft die Verzehrung der lebendigen Kraft bewirken.

Wo es gilt, Wagen an einer bestimmten Stelle unbedingt zum Stillstand zu bringen, bedient man sich besonderer Vorrichtungen, die entweder je nach Erfordernis in Tätigkeit gesetzt werden, oder aber dauernd wirken. Zur ersten Klasse gehören Gleissperren aller Art, die meist aus einer quer über das Gleis gelegten Holzschwelle mit eisernen Beschlägen bestehen. Die Handhabung dieser Gleissperren ist aber sehr unbequem. Recht handlich ist der Klemmkeil von H. Büssing, der in Abb. 50 und 51 dargestellt ist. Er wird mit Vorteil auch da benutzt, wo Wagen auf stark geneigten Gleisen aufgefangen werden müssen. Benutzt man hierzu gewöhnliche Hemmschuhe, so bleiben die Wagen nach dem Stillstande häufig auf den Hemmschuhen stehen, so daß deren Entfernung große Schwierigkeiten macht.

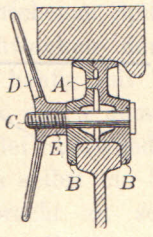


Abb. 50.

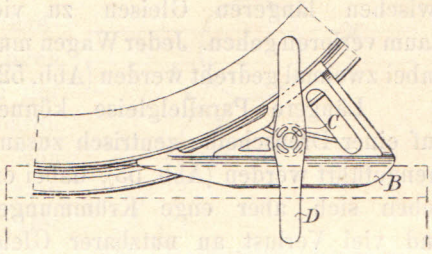


Abb. 51.

Abb. 50 und 51. Klemmkeil von Büssing.
(Aus einer Ankündigung der Firma H. Büssing & Sohn, Braunschweig.)

Der Klemmkeil besteht aus zwei gleichen keilförmig gestalteten Hälften A, die mittels der Schraube C durch die mit Handgriffen D versehene Mutter E zusammengehalten werden. Nach unten sind die beiden Teile mit Leisten B versehen, die sich an den Schienenkopf seitlich anlegen. Der obere Teil schließt sich dem Umfange des Rades derart an, daß durch den senkrechten Raddruck der Keil nicht belastet wird. Werden die Keile stark zusammengepreßt, so tritt beim Gegenlaufen eines Wagens entweder gar keine, oder eine nur sehr geringe Bewegung ein. Da nur der aus der Neigung des Gleises sich ergebende Druck und nicht der gesamte Raddruck den Keil belastet, so ist ein Lösen ohne Schwierigkeit möglich.

Zu den Aufhaltevorrichtungen, die dauernd wirken, gehören vor allem Prellböcke jeder Art. Wo genügend Raum zur Verfügung steht, schließt man die Gleise am besten durch eine rund 2 m hohe und etwa 3×3 m in der Grundfläche haltende Erdschüttung zwischen senkrecht eingegrabenen Schwellen ab. Wo wenig Platz zur Verfügung ist, werden Prellböcke aus Schienen oder Holz hergestellt, die fest mit dem Gleis verbunden werden. Auf Kopfbahnhöfen, wo Personenzüge aufgehalten werden sollen, deren Bremsen nicht rechtzeitig in Tätigkeit getreten sind, werden »Wasserprellböcke« verwendet, bei denen der Anprall dadurch vermindert wird, daß der eigentliche Prellbalken einen längeren Weg von 2 bis 3 m unter hydraulischer Bremsung

zurücklegt[25]). Zu erwähnen ist auch ein gemauerter Prellbock mit Sandfüllung, der zuerst in Altona nach den Angaben von W. Cauer zur Anwendung gekommen ist und sich gut bewährt hat.

Über die Anwendung von Hemmschuhen und anderen Hemmvorrichtungen vgl. auch E. d. G. III, 2, S. 440; Bricka, Cours des chemins de fer, Paris 1894, Bd. II, S. 223.

d) Der Verschiebedienst mit Anwendung von Drehscheiben und Schiebebühnen.

1. Drehscheiben. Die Anwendung einer Drehscheibe mit Strahlengleisen kann nur für kurze Gleislängen, also auch nur für kurze Wagenreihen in Frage kommen, wie etwa beim Ordnen nach Stationen auf zahlreichen kurzen Gleisen (so früher auf dem Bahnhof St. Gereon-Köln). Andernfalls würde zwischen längeren Gleisen zu viel Raum verloren gehen. Jeder Wagen muß dabei zweimal gedreht werden (Abb. 52).

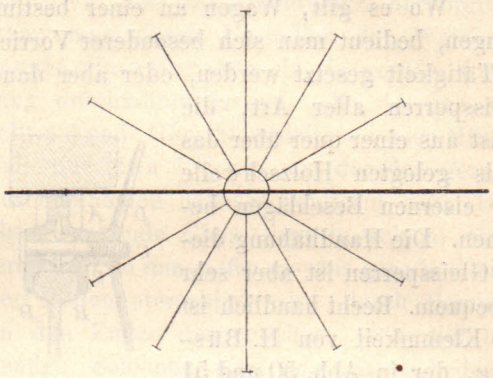


Abb. 52. Drehscheibe mit Strahlengleisen.

Längere Parallelgleise können auf einer Drehscheibe zentrisch zusammengeführt werden (Abb. 53), dabei ergeben sich aber enge Krümmungen und viel Verlust an nutzbarer Gleislänge bis zu den Sperrzeichen. Da längere Gleise in dieser Art nur wenig auszunutzen sind, so werden sie für Verschiebezwecke besser durch Gruppen von Drehscheiben nach Abb. 54 und 55 verbunden. Hierbei muß jeder Wagen zweimal gedreht werden um in ein anderes, viermal um in das ursprüngliche Gleis zurück zu gelangen.

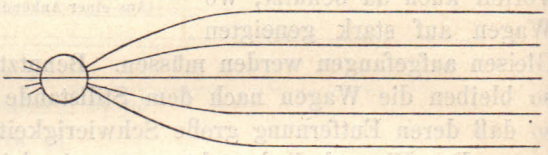


Abb. 53. Verbindung mehrerer Gleise durch eine Drehscheibe.

Drehscheiben können z. B. mit Vorteil angewendet werden, wenn es gilt Wagen eines Zuges an eine andere Stelle desselben Zuges zu setzen, indem man nach Aussetzen

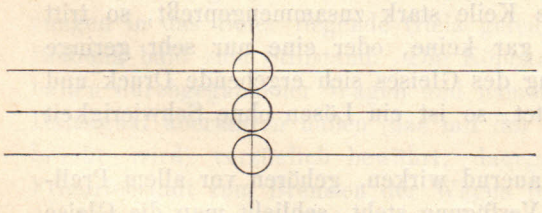


Abb. 54.

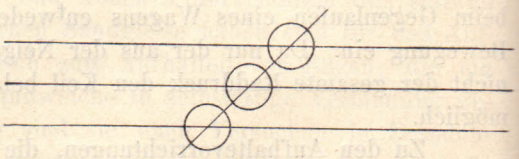


Abb. 55.

Abb. 54 und 55. Verbindung paralleler Gleise durch Drehscheiben.

des Wagens auf ein Seitengleis Q (Abb. 56) den Zug auf dem Gleis G, das man sich nach links verlängert denken muß, so weit vorschiebt, bis der Wagen an der richtigen Stelle wieder eingesetzt werden kann. Vgl. S. 16 u. 31 bis 34, sowie Texttaf. B, H.

[25]) Eine rechnerische Untersuchung der Puffer mit Flüssigkeitswiderstand gibt Wittfeld im Zentralbl. d. Bauverw. 1892, S. 185.

Eine eigenartige Anwendung zweigleisiger Drehscheiben ist in Abb. 57 dargestellt[26]). Bei der gezeichneten Stellung ermöglicht eine Drehung um 180° die Umsetzung eines Wagens aus Gleis I in Gleis II und umgekehrt, eine Wendung um α nach links das Umsetzen eines Wagens aus Gleis I in Gleis III, und aus Gleis II in Gleis IV, endlich eine Wendung um $180° - \alpha$ nach rechts die Versetzung aus Gleis I in Gleis IV und aus Gleis II in Gleis III. Derartige Drehscheiben werden stets einen schweren Gang haben, da sie nicht zentrisch belastet sind. Da wo der Raum sehr beschränkt ist, können unter Umständen auch Pendeldrehscheiben verwandt werden (Postbahnhof, Lehrter Bahnhof, Berlin). (Abb. 58.)

Abb. 56. Drehscheibe zum Aussetzen einzelner Wagen.

Bei Benutzung der Drehscheiben — und ebenso auch der Schiebebühnen, wie gleich hier gesagt werden mag — besorgt man für sehr starken Verkehr häufig das Heranziehen der Wagen durch Seile mit Hilfe von hydraulisch oder elektrisch betriebenen Spillen (Erdwinden). Auch das Herumschwenken der Wagen mit der Drehscheibe geschieht häufig mit Hilfe der Seile, besser jedoch (neuerdings) durch unmittelbaren Antrieb der Drehscheiben. Bei Verwendung von Schiebebühnen pflegt auf diesen selbst ein Spill zum Heranziehen der Wagen angebracht zu sein. Der Antrieb des Spills wie auch die Fortbewegung der Bühne geschieht durch Wasserdruck oder besser durch Elektrizität. Früher besorgte man die Bewegung der Scheiben und Bühnen durch Pferde, Dampf- oder Gasmotoren, die dann auch zum Heranholen der Wagen dienten[27]).

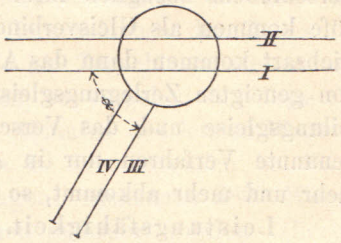


Abb. 57. Zweigleisige Drehscheibe.

2. Schiebebühnen. Versenkte Schiebebühnen sind wegen der Unterbrechung sämtlicher verbundenen Gleise zum Verschiebedienste kaum geeignet. Erst nach Herstellung gut beweglicher unversenkter Schiebebühnen sind solche zum Verschiebedienst stellenweise verwendet worden. Sie sind zwar nicht für Massenverkehr geeignet, aber überall da vorzüglich am Platze, wo es gilt rasch einen Wagen auf ein entferntes Parallelgleis zu befördern oder einen Wagen mitten in einen Zug einzuordnen (vgl. S. 74), weil dadurch große, bei Weichen unvermeidliche Umwege gespart werden können, andererseits aber eine Unterbrechung der Gleise, die bei Drehscheiben notwendig ist, sich vermeiden läßt und schließlich eine Schiebebühne billiger ist, als eine Drehscheibengruppe. Andererseits wird behauptet, daß der Schiebebühnenbetrieb nicht die Vorteile biete, wie die Anwendung von Drehscheiben, da immer nur eine Bewegung zurzeit ausgeführt werden kann (falls nicht zwei Schiebebühnen tätig sind), während bei einer Drehscheibenstraße die Anzahl der gleichzeitigen Bewegungen durch die Zahl und Anordnung der Drehscheiben bestimmt ist[28]).

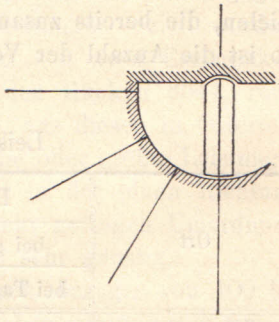


Abb. 58. Pendel-Drehscheibe.

[26]) Vgl. Zentralbl. d. Bauverw. 1899, S. 172.

[27]) Humbert, Traité complet des chemins de fer, Paris 1831, Bd. I, S. 397. Bricka a. a. O. Bd. III, S. 221.

[28]) Schwabe, Englisches Eisenbahnwesen 1877, S. 59.

Die unversenkten Schiebebühnen haben zwar den Nachteil, daß die Wagen beim Hinauffahren eine kleine Hebung erfahren müssen, diese wird jedoch — besonders dann, wenn die Wagen durch Spille herangezogen werden — unschwer überwunden. Neuerdings werden die Schiebebühnen in Frankreich, wo früher Drehscheiben sehr beliebt waren, diesen vorgezogen[29]). Auch in England macht sich eine gleiche Strömung bemerkbar. In Süddeutschland werden Schiebebühnen besonders zum Umsetzen von Personenwagen, zum Ordnen von Post- und Eilgutwagen viel benutzt. In Norddeutschland werden sie mehr zum Verschiebedienst auf Hafen- und Zechenbahnhöfen verwendet.

e) Vergleichender Rückblick über die verschiedenen Arten des Verschiebedienstes.

Es soll schließlich ein Vergleich der verschiedenen besprochenen Arten des Verschiebens bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit gezogen werden. Für große Bahnhöfe kommen als Gleisverbindungen in erster Linie Weichen in Betracht; als Betriebsart kommen dann das Abdrücken über den Ablaufberg, das Ablaufenlassen von geneigten Zerlegungsgleisen mit und ohne Fortsetzung des Gefälles in die Verteilungsgleise und das Verschieben mit dem Stoßbaum in Frage. Da das letztgenannte Verfahren nur in Amerika Anwendung findet und auch dort neuerdings mehr und mehr abkommt, so soll es weniger eingehend behandelt werden.

Leistungsfähigkeit. Die beim Abdrücken über den Ablaufberg erforderliche Zeit für das Ordnen eines Zuges von 45 bis 50 Wagen im Jahre 1899 auf den Bahnhöfen des Ruhrkohlenbezirkes ist in der nachstehenden Zusammenstellung angegeben. Auf einzelnen der genannten Bahnhöfe dienen die Einfahrgleise zugleich als Zerlegungsgleise. Nach der Einfahrt verläßt die Zuglokomotive den Zug, und eine Bahnhofslokomotive setzt sich an den Schluß, um das Abdrücken vorzunehmen. Die für dieses Anfahren der Verschiebelokomotive erforderliche Zeit ist ebenfalls in der Zusammenstellung angegeben. Da nicht immer einzelne Wagen, sondern auch Wagen nach gleichen Zielen, die bereits zusammenstehen, gemeinsam in einem »Verschiebegang« ablaufen, so ist die Anzahl der Verschiebegänge kleiner als die Wagenzahl des Zuges.

Zusammenstellung I.

Leistungen von Auflaufbergen (Eselsrücken).

Ort	Das Abdrücken eines Zuges erfordert				Das Anfahren der Bahnhofsmaschine erfordert	Anzahl der Verschiebegänge
	bei gutem Wetter		bei schlechtem Wetter			
	bei Tage	bei Nacht	bei Tage	bei Nacht		
	Minuten	Minuten	Minuten	Minuten	Minuten	
Speldorf	15	20	25	30	4—6	15 bzw. 30
Frintrop	25	30	50	60	5	30—35
Osterfeld S.	15	18	60	60	5	20—30
Wanne (östl. Berg)	40	40	60—120	60—120	8	25—30
Wanne (westl. Berg)	30	30	40—60	40—60	—	25—30
Hamm (südl. Berg)	25	25	40—60	40—60	5	35
Hamm (nördl. Berg)	40	40	60	60	5	35

[29]) Humbert a. a. O. Bd. I, S. 397; Galine, Exploitation technique des chemins de fer, Paris 1901, S. 73.

Die Unterschiede sind ziemlich bedeutend; so beträgt die Zeit für das Abdrücken eines Zuges bei gutem Wetter in Osterfeld nur 15 Minuten, während es in Wanne (östl. Berg) 40 Minuten beträgt. Die Gründe dafür liegen einmal in den verschiedenen Anordnungen der Bahnhöfe, von denen z. B. Osterfeld als neuester Bahnhof am zweckmäßigsten angelegt ist, andererseits auch darin, daß in Wanne die Anzahl der Verschiebegänge größer ist als in Osterfeld. Hiernach läßt sich die Leistungsfähigkeit eines Eselsrückens wie folgt berechnen.

Man kann annehmen, daß die Zufuhr der Wagen nicht auf die vollen 24 Tagesstunden ausgedehnt wird, sondern daß 4 Stunden zum Ausgleich von Unregelmäßigkeiten im Betriebe und zur Vornahme von Ausbesserungen auszuschließen sind. Das Abdrücken eines Zuges von 50 Wagen erfordert auf einer guten Ablaufberganlage (wie Osterfeld S.) bei gutem Wetter bei Tage 15, bei Nacht 18 Minuten; rechnet man für das Abfahren der Verschiebelokomotive, die den vorhergehenden Zug abgedrückt hat, das Heranfahren einer zweiten Verschiebelokomotive, die den neu eingetroffenen Zug abdrücken soll hinter diesen, das Heranschieben des Zuges bis zum Brechpunkt, das Absetzen von Langholzwagen, die am Zugschlusse stehen und nicht mit abgedrückt werden usw., zusammen 5 Minuten, so vergehen bei Tage 20, bei Nacht 23 Minuten vom Halten des Zuges bis zum Ablaufen des letzten Wagens. Mithin können bei guter Einrichtung und Einübung in 10 Arbeitsstunden bei Tage 1500 Wagen, in 10 Arbeitsstunden bei Nacht 1300 Wagen, zusammen 2800 Wagen innerhalb 24 Stunden von einem Ablaufberg mit Sicherheit gefördert werden. Hierbei ist vorausgesetzt, daß der Güterzugfahrplan einen gleichmäßigen Zulauf der Züge herbeiführt, und daß der Bahnhof eine genügende Anzahl von Einfahrgleisen besitzt, um geringe Unregelmäßigkeiten des Fahrdienstes auszugleichen, ferner daß außergewöhnlich zu behandelnde Wagen selten sind, daß ein Hineinfahren der Verschiebelokomotive in die Richtungsgleise, um Fehlläufe zu berichtigen oder um vereinzelt stehende Wagen zusammenzustellen, nicht allzu oft erforderlich ist, daß die Mannschaft sich mit den Frühstücks- und Mittagspausen abwechselt, so daß die Arbeit selbst nicht unterbrochen wird. Tatsächlich sind bereits größere Leistungen erzielt worden. So liefen z. B. am 30. Januar 1906 auf Bahnhof Osterfeld von zwei Eselsrücken 7088 Wagen ab, was bei gleichmäßiger Verteilung auf jeden Rücken 3544, rund 3550 Wagen ergeben würde. Es erscheint indeß bedenklich, aus diesen in Osterfeld gewonnenen Zahlen einen Rückschluß auf die durchschnittliche oder größte Leistungsfähigkeit von Ablaufbergen zu machen. In Osterfeld sind in der einen Richtung hauptsächlich Leerwagenzüge zu behandeln, die nur einer sehr geringen Umordnung bedürfen. Infolgedessen sind die dort gewonnen Ergebnisse sehr günstig.

Nach A. Blum[30]) erfordert das Abdrücken eines Verschiebezuges von 100 bis 120 Achsen 12 bis 18 Minuten, also noch etwas weniger als oben angenommen wurde. Nach Humbert[31]) erfordert das Abdrücken eines Zuges von 50 Wagen etwa 15 bis 20 Minuten, eines Zuges von 100 Wagen 30 bis 35 Minuten, was einer Leistungsfähigkeit von 3000 bis 4000 Wagen bei 20 Stunden ununterbrochenem Dienst entspräche. Indessen erscheint es sehr fraglich ob auf europäischen Bahnhöfen Verschiebezüge von 100 Wagen überhaupt vorkommen bzw. abgedrückt werden können.

---

30) Eisenbahntechnik d. G. Bd. III, 2, S. 428.

31) a. a. O. Bd. II, S. 35. In Amerika (Bahnhof Honey Pot) sollen 176 Wagen in ebensoviel Verschiebegängen innerhalb 63 Minuten zum Ablauf gebracht worden sein; vgl. Droege a. a. O. S. 105.

Für die Leistungen bei Benutzung einfach ansteigender Ausziehgleise ohne Ablaufberg finden sich Angaben in dem »Berichte einer Kommission der Oberbeamten des Norddeutschen Eisenbahnverbandes« im Organ f. d. F. d. Eisenbahnw. 1874, S. 197 ff. Danach betrug die an einem Tage (20 Stunden wirkliche Verschiebezeit) verarbeitete durchschnittliche Zahl von Achsen auf dem Bahnhofe Zwickau (Ablaufgleis und Verteilungsweichen 1 : 100 fallend, Verteilungsgleise wagerecht) 5960 Achsen, also etwa 2980 Wagen. Dabei wurden geleistet in der Stunde 149 Wagen in 75 Verschiebegängen, d. h. (um einen Vergleich mit der obigen Tabelle zu geben) es kamen auf 50 Wagen etwa 25 Verschiebegänge, was etwa den Verhältnissen in Osterfeld entsprechen würde. Als Größtleistung wird die Anzahl von 9000 Achsen = 4500 Wagen angegeben, eine erstaunliche Anzahl, die, wenn zutreffend, die Leistungen der Gleise mit Ablaufberg in Schatten stellen würde.

Noch günstiger stellen sich Anlagen mit durchgehendem Gefälle, bei denen also nicht nur das Zerlegungs-, sondern auch die Verteilungsgleise geneigt sind; es ist dann folgendes Verfahren möglich.

Man läßt die Wagen vom Zerlegungsgleise aus nicht ohne Aufenthalt in die Verteilungsgleise laufen, sondern nur bis zu den in Abb. 59 angegebenen Punkten

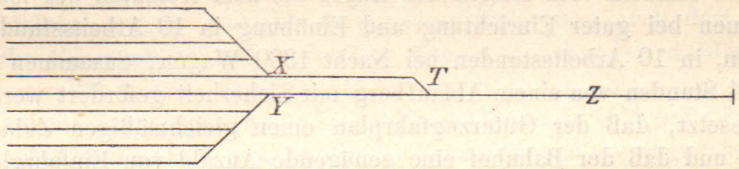


Abb. 59. Gleisanordnung bei Bahnhöfen mit durchgehendem Gefälle.

X und Y hinter der Teilungsweiche T vorrücken. Hier bringt man sie zunächst zum Stillstande (sogenannte Zwischenhemmung). Die Zerlegung erfolgt mithin zunächst nur in zwei Gruppen. Durch diese Zwischenhemmung wird die Abgabefähigkeit des Zerlegungsgleises aus folgenden Gründen erhöht[32]):

1. Die einzelnen Ablaufgruppen brauchen nur einen solchen Abstand zu haben, daß die dicht hinter der Ablaufstelle liegende Verteilungsweiche zwischen ihnen umgestellt werden kann, während sonst dieser Abstand bedeutend größer sein muß, um das Aufeinanderlaufen der Wagen zu vermeiden.

2. Das Ablaufen stärkerer Verschiebegänge ist möglich, auch wenn sich keine Bremsen dabei finden, da die Ablaufstrecke sehr kurz und deswegen eine Begleitung mit Bremsknüppeln möglich ist.

3. Da nur in zwei Gruppen geteilt wird, so verringert sich die Anzahl der Verschiebegänge. Dadurch wird die Ablaufdauer bedeutend kürzer, denn sie hängt bei Gefällanlagen im wesentlichen von der Anzahl der Verschiebegänge und nur wenig von der Zuglänge ab.

4. Die Ablaufstrecke bleibt stets ungefähr die gleiche. Die Bemessung der Abstände beim Ablauf kann mit großer Sicherheit und dementsprechend mit Sparsamkeit erfolgen.

5. Vorsichtig zu behandelnde Wagen können bis zur Zwischenhemmung begleitet werden, somit ablaufen, wie alle anderen Wagen.

---

[32]) Nach gütiger Mitteilung von Herrn W. Stäckel aus einem noch nicht veröffentlichten Aufsatz über Verschiebebahnhöfe.

6. Da die Anzahl der Verschiebegänge sich vermindert, so verringert sich auch die Anzahl der Stellen, an denen zu entkuppeln ist. Infolgedessen genügt trotz der großen Ablaufgeschwindigkeit ein Mann zum Entkuppeln.

In Dresden, wo dieses Verfahren zum ersten Male angewandt worden ist, erforderte das Ablaufen von je 10 Achsen 1 Minute. Auf einen Verschiebegang kamen 2 bis 3 Wagen[33]). Danach würden in 20 Stunden, falls ein Ablauf ohne jede Störung möglich wäre, sogar

$$20 \cdot 60 \cdot 10 = 12000 \text{ Achsen} = 6000 \text{ Wagen}$$

ablaufen können. In Wirklichkeit wird aber das Ablaufgeschäft — wie auf S. 99 näher beschrieben ist — durch das Heraufschleppen neuer Züge hin und wieder unterbrochen. Die größte Anzahl der abgelaufenen Achsen betrug im Oktober 1900 in 16 Stunden 8600 Achsen = 4300 Wagen; sie ist bis 1906 nicht wieder erreicht worden.

Angaben über Leistungen des Abdrückens mit Stoßbaum finden sich in dem Werke: Büte und v. Borries, Die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung, Wiesbaden 1892, S. 157. Danach soll die Zeit zum Abstoßen eines jeden Wagens bzw. jeder Wagengruppe $^1/_2$ Minute betragen. In dem wiederholt erwähnten Buch von Droege, Yard and Terminals, S. 99, wird angegeben, daß in einer Stunde 138 Wagen mittels des Stoßbaumverfahrens abgestoßen werden können, wenn die Verteilungsgleise in einer Neigung liegen.

Zum Vergleiche mögen schließlich noch folgende Angaben aus dem erwähnten Kommissionsbericht gemacht werden. Die Größtleistung beim Abstoßen von einem wagerechten Zerlegungsgleis in wagerechte Verteilungsgleise betrug in Deutzerfeld 3000 Achsen = 2500 Wagen für den Tag. Dabei kamen auf 50 Wagen etwa 25 Verschiebegänge.

Über die Leistungsfähigkeit von Schiebebühnen liegen verschiedene Angaben vor.

Nach E. Deharme (a. a. O. S. 335) leistet eine Schiebebühne im Verschiebedienste in 20 Stunden 500 Wagen, also in 1 Stunde 25 Wagen. Nach Humbert (a. a. O. Bd. I, S. 397) leisten auf dem Mittelmeerbahnhof in Paris zwei Schiebebühnen, die auf demselben Quergleise laufen und vierzehn Gleise bedienen, 300 bis 400 Wagen in 24 Stunden[34]). Als außergewöhnliche Anordnung sei noch erwähnt, daß auf zwei Bahnhöfen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn je zwei Gruppen gleichgerichteter Gleise, die im Winkel zueinander liegen, durch eine gemeinsame Schiebebühne bedient werden, die im Schnittpunkte der Bühnenbahnen auf einer Drehscheibe gedreht wird[35]). Es kommt übrigens auch vor, daß Schiebebühnen in flach gekrümmten Bahnen fahren[36]). Doch sind die dabei gemachten Erfahrungen nicht günstig.

Über die Leistungen beim Verschiebedienst mit Drehscheiben sind wenig Mitteilungen gemacht worden (z. B. von W. Fenten, Anleitung für den Staticns- und Expeditionsdienst, Wiesbaden 1886, S. 24); jedenfalls sind sie für Massenverkehr nicht geeignet.

---

[33]) Die geringe Stärke der Verschiebegänge erklärt sich aus der unzweckmäßigen Anordnung der Weichen; vgl. darüber S. 100.

[34]) Irgendwelche Rückschlüsse kann man aus diesen Angaben schwer ziehen, da eine eingehende Beschreibung fehlt, wie sich der Verschiebedienst an jenen Stellen im einzelnen abspielt. Ebensowenig brauchbar sind die älteren deutschen Angaben (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1874, S. 192), wonach die Leistungsfähigkeit einer Dampfschiebebühne nur 12 bis 15 Wagen in der Stunde beträgt.

[35]) Vgl. Revue gén. des chemins de fer 1894, Februar, S. 87.

[36]) Vgl. Eisenbahntechnik d. G. Bd. II, 3, S. 397.

Aus den vorstehenden Angaben kann man zunächst ermitteln, ob das für einen Bahnhof geplante Verfahren überhaupt leistungsfähig genug ist[37]). Die Wahl des Verschiebeverfahrens hängt indessen nicht nur von den geforderten Leistungen ab, sondern sie hängt auch eng zusammen mit der Gesamtanlage des Bahnhofs. Es wird daher erst nach der Besprechung der verschiedenen Gesamtanordnungen möglich sein, ein Urteil über die Zweckmäßigkeit der einzelnen Verfahren abzugeben.

§ 3. Die Anordnung der Verschiebebahnhöfe in ihren Hauptformen. — a) Schematische Darstellungen der Hauptformen. Hierbei sollen die Gleisgruppen und Gleisverbindungen in vereinfachter Weise dargestellt und alle nicht unbedingt nötigen Verbindungen fortgelassen werden. Von der veralteten Anordnung mit bloßer Nebeneinanderschaltung stumpfer Gleisgruppen (s. oben S. 57) kann hierbei abgesehen werden.

Zum Zweck einer sachgemäßen Übersicht und Einteilung der Verschiebebahnhöfe sind zunächst einige Begriffe festzustellen. Namentlich ist zu beachten, daß das hierbei wichtige Wort »Richtung« in mehrfachem Sinne benutzt wird, was nicht wohl zu umgehen ist. Erstens bezeichnet es die Verkehrsziele der verschiedenen Züge und Zugteile, sei es nach einzelnen Hauptorten, sei es nach den verschiedenen Bahnlinien, die unmittelbar von dem Bahnhof ausgehen oder auch von diesen Linien erst in weiterer Verästelung sich abzweigen. In diesem Sinne ordnet man die Wagen zu größeren Gruppen nach »Richtungen« d. h. Verkehrsrichtungen in den sogenannten »Richtungsgleisen«, um sie alsdann nötigenfalls in den »Stationsgleisen« nach Reihenfolge der Stationen innerhalb der Richtungen weiter zu ordnen. Diese Verkehrsrichtungen, und demgemäß auch die Richtungsgleise, können daher in erheblicher, weit größerer Zahl auftreten als die unmittelbar auslaufenden Bahnlinien. Auch kann man die Verkehrsplätze des Ortsguts (Stückgut-, Rohgut-, Vieh-, Hafenbahnhof usf.) oder deren Zusammenfassung als Ortsgüterbahnhof mit zu diesen Richtungszielen rechnen, weil auch die dafür ankommenden Wagen meist erst aus den in den Verschiebebahnhof einlaufenden Zügen ausgesondert werden müssen.

Da aber ein Verschiebebahnhof stets einer erheblichen Längenentwicklung bedarf, so wird die Achse seiner Grundrißform immer eine ausgesprochene Längsrichtung zeigen (z. B. von Ost nach West oder Nord nach Süd usf.), wobei natürlich schlanke Krümmungen nicht ausgeschlossen sind. Daher müssen die Züge aller einmündenden Bahnlinien entweder von dem einen oder dem anderen

---

[37]) In Frankreich sind von Sartiaux vergleichende Betrachtungen über die Verwendung verschiedener Verschiebeverfahren aufgestellt worden (s. Revue générale, Jan. 1880, S. 12); hieraus leitet Deharme a. a. O. S. 358 folgende »Regeln« ab:

1. Für schwachen Verkehr: Verschieben von Hand.
2. Bei täglicher Behandlung von 50 Wagen: Pferde.
3. Bei täglicher Behandlung von 150 bis 200 Wagen: besondere Verschiebelokomotiven mit Dampfspill.
4. Bei 250 Wagen in derselben Richtung: Dampfschiebebühne.
5. Bei 400 bis 500 Wagen täglich in beiden Richtungen: Wasserdruckspille.

Ferner geben Lefèvre und Cerbelaud (a. a. O. S. 218 ff.) dieselbe Regel, doch heißt es hier unter 3. »150 bis 300 Wagen, unter 4. »300 bis 500 Wagen« und unter 5. »mehr als 500 Wagen«.

Derartige Regeln können wohl einen gewissen Anhalt für die Auswahl zwischen verschiedenen Verfahren geben. In jedem einzelnen Falle ist aber noch unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse eingehend zu prüfen, ob die Anwendung auch vom Standpunkte des Betriebes und der Wirtschaftlichkeit aus ratsam erscheint.