

# Ueber Verschiebe-Bahnhöfe

Autor(en): **Hugi, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 24

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-40136>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Ueber Verschiebe-Bahnhöfe.

Von Dipl. Ing. H. HUGL, Assistent für Eisenbahnbau an der E. T. H.

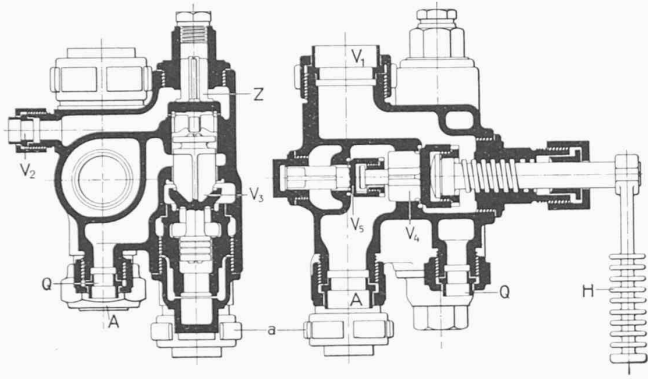


Abb. 2 und 3. Vertikalschnitt durch das Anlass- und Umschaltventil.

bis auf  $\frac{1}{3}$  des Kesseldruckes sinken kann, sicher mit Abdampf gespeist wird.

Die Funktion der im Injektor selbst eingebauten Düsen (Abb. 4) ist folgende: durch die erste,  $A_1$ , tritt der Hochdruckdampf ein; durch die zweite  $E_2$  und vierte Abdampf bzw. Niederdruckdampf; durch die dritte Düse  $B_3$  wird das Wasser zugeführt; die fünfte Düse  $B_5$  ist die sogen. Mischdüse, in der der eingetretene Dampf vollständig kondensiert und die Geschwindigkeit des Gemisches auf die erforderliche Höhe gebracht wird; schliesslich wird in der sechsten Düse  $B_7$ , der Druckdüse, die kinetische Energie in Druckenergie umgesetzt.

Besondere Erwähnung verdient noch die zweite Düse  $E_2$ , die verschiebbar ist und dadurch den Wassereintritts-Querschnitt beeinflusst. Da auch hier, wie bei allen Abdampfvorwärmern, bei offenem Regulator kontinuierlich gespeist werden soll, wurde der Apparat mit dieser Wasserregulierungsvorrichtung ausgerüstet, die es ermöglicht, dass beispielsweise der Injektor Nr. 10, dessen grösste Liefermenge 200 l ist, bis auf eine Liefermenge von 100 l/min reguliert werden kann.

Was nun die Wirtschaftlichkeit des Abdampf-Injektors im Vergleich zu den Vorwärmern mit Kolbenpumpen betrifft, ist hervorzuheben, dass die direkte Erwärmung des Speisewassers durch Abdampf beim Injektor wohl 15 bis 20°C geringer ist, als beispielsweise bei den Oberflächen-Vorwärmern, dass aber der Frischdampf-Verbrauch bei den Dampfmaschinen ungefähr der gleiche ist, wie beim Abdampf-Injektor, während die resultierende Gesamterwärmung beim Abdampf-Injektor um etwa 10 bis 15°C höher ist, als bei den Oberflächen-Vorwärmern. Zeigt sich demnach bereits in der Kohlenbilanz der Vorteil des Abdampf-Injektors, so ist die gesamte Kostenbilanz durch die wesentlichen Vorteile des Injektors noch weit günstiger. Diese Vorteile sind zunächst das geringe Gewicht und der geringe Raumbedarf, ferner die ungleich geringeren Anschaffungskosten und vor allem die geringen Unterhaltungskosten, da der Injektor während seines Ganges keinerlei Teile in Bewegung hat und seine Betriebsicherheit und Wirtschaftlichkeit von der Dichtheit irgendwelcher Ventile oder Kolben vollständig unabhängig ist. Auch der Umstand ist nicht zu übersehen, dass die Bedienung des Apparates sich in keiner Weise von der der übrigen Strahlpumpen unterscheidet, infolgedessen keine besondere Schulung des Personals erforderlich ist, und dass durch die neue automatische Einrichtung die Gewähr gegeben ist, dass bei offenem Regulator, also bei Vorhandensein von Abdampf, dieser auch tatsächlich verwertet wird. Diese Vorteile haben zur Folge, dass der Abdampf-Injektor in England, Frankreich, Amerika und verschiedenen Kolonialländern — wo er zuerst bekannt wurde, weil der Apparat ursprünglich bloss von der englischen Firma Davies & Metcalfe gebaut wurde — sich rasch einführte, sodass heute bereits über 6000 Lokomotiven mit dem Abdampf-Injektor ausgerüstet sind, obwohl die von der englischen Firma gebauten Apparate eine wesentlich umständlichere Handhabung erfordern.

[In der „S. B. Z.“ wurde über dieses im Ausland sehr aktuelle Thema bis jetzt noch wenig veröffentlicht. Da aber die Verschiebebahnhöfe auch für die Schweiz von Wichtigkeit zu werden beginnen, besonders in Bezug auf die neu zu erstellenden Anlagen auf dem Muttenzerfeld bei Basel und in Genf, sollen in diesem Aufsatz einige der dabei in Betracht kommenden Punkte kurz zusammengefasst werden, die besonders in der deutschen Fachliteratur eingehend behandelt werden. Red.]

Verschiebebahnhöfe sind Güterrangierbahnhöfe, in denen Güterzüge zerlegt und neu gebildet werden. Sie sind entstanden als Gütersammel- und -Verteilstellen von grossen Orten, an Bahnknotenpunkten oder in Ursprungszentren von Massengütern und Industrie-Erzeugnissen. An Grenzbahnhöfen eines Landes werden Verschiebebahnhöfe angegliedert zu dem Zwecke, die aus dem Auslande ungeordnet ankommenden Güterzüge zu sammeln, zu ordnen und sie entweder als Transitzüge geschlossen durchs Land weiter zu schicken, oder sie nach den Bestimmungsorten geordnet über das Land zu verteilen. Bei den in den Verschiebebahnhöfen zu bildenden Zügen werden drei Arten unterschieden: die Fern-, Durchgangs- und Nahgüterzüge. Die Ferngüterzüge befördern ihre, in beliebiger Reihenfolge aneinandergehängten Wagen an einen bestimmten, meistens in grösserer Entfernung liegenden Ort geschlossen, d. h. ohne Aenderung der Zusammensetzung während der Fahrt; sie fahren z. B. von Landesgrenze zu Landesgrenze, oder von einem Massenproduktionsort, wie einem Kohlenbergwerk, nach einer Grosstadt. Die Nahgüterzüge sammeln und verteilen Massen- und Stückgüter auf allen Stationen zwischen dem Verschiebebahnhof, auf dem sie gebildet werden, und ihren Endstationen. Im Gegensatz zu den Ferngüterzügen ändern sie also fortwährend ihre Zusammensetzung. Als Mittelding sind die Durchgangsgüterzüge anzusehen, die Wagengruppen für grössere Orte führen, also mit den Ferngüterzügen die Fahrt auf grösseren Strecken gemeinsam haben, während sie in ihrer wechselnden Zusammensetzung den Nahgüterzügen gleichen. Für einen Güterwagen, der auf grosse Distanz befördert werden muss, kann somit der verallgemeinerte Fall angenommen werden, dass er zuerst mit einem Nahgüterzug auf den nächsten Verschiebebahnhof gebracht und daselbst einem Ferngüterzug angegliedert wird, um nachher wieder mit einem Nahgüterzug seinen Bestimmungsort zu erreichen. Um die Güterzüge nach den drei erwähnten Arten zu formieren, ist ein grösserer Verschiebebahnhof erforderlich, weil nur auf einem solchen fortlaufend genügend Wagen jeder Gattung vorhanden sind. Man strebt deshalb heute danach, nur wenige Verschiebebahnhöfe zu bauen, diese wenigen aber so gross anzulegen, dass sie allen Anforderungen genügen.

Für die Gestaltung der Verschiebebahnhöfe haben sich im Laufe der letzten Jahre bestimmte Grundsätze herausgeschält, die aber in jedem einzelnen Falle von den wirtschaftlichen, verkehrstechnischen und topographischen Verhältnissen abhängig sind. Richtgebend für den Entwurf sind: Betriebsicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Anlage. Es muss genau untersucht werden, wie gross der gegenwärtige Verkehr ist, und welche Aenderungen die Zukunft bringen kann. Günstig für die Projektierung ist der Umstand, dass der Verschiebebahnhof als Betriebsanlage an keinen bestimmten Punkt gebunden ist und man daher billiges und topographisch günstiges Gelände ausnützen kann; es ist dabei ganz besonders die spätere Entwicklungsmöglichkeit ins Auge zu fassen. Von vornherein zu entscheiden hat man ferner, ob die Verschiebearbeit mit Lokomotiv- oder Schwerkraft durchzuführen sei; je nachdem wird man einen Flach- oder einen Gefällsbahnhof bauen. Heutzutage wird der Flachbahnhof bevorzugt gegenüber dem Gefällsbahnhof, der eine

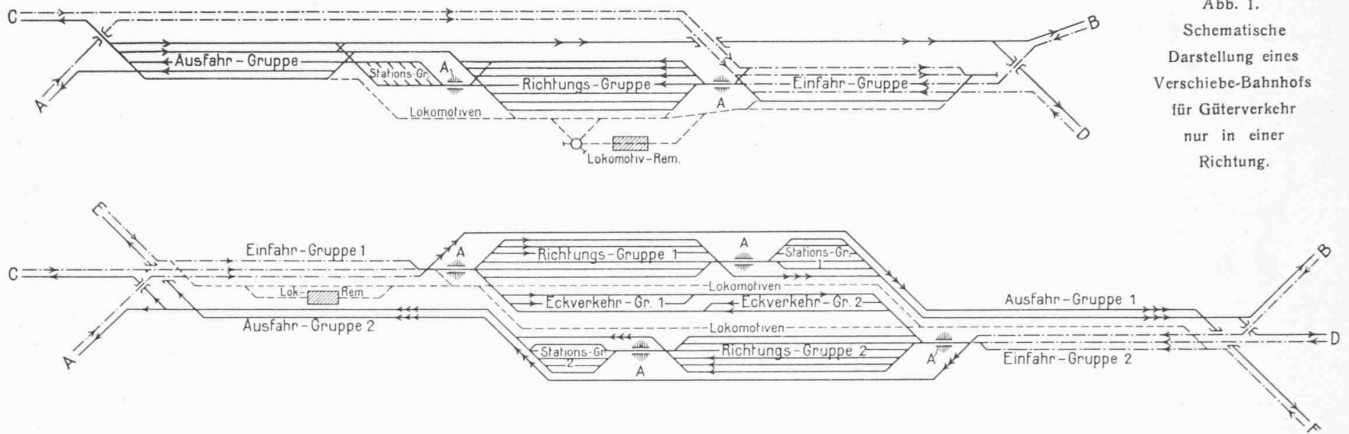


Abb. 1.  
Schematische  
Darstellung eines  
Verschiebe-Bahnhofs  
für Güterverkehr  
nur in einer  
Richtung.

Abb. 2. Schematische Darstellung eines Verschiebe-Bahnhofs für Güterverkehr in beiden Richtungen (zweiseitiger Verschiebebahnhof).

minimale Neigung von  $7\text{‰}$ <sup>1)</sup> verlangt, die normalerweise nur durch eine grosse und kostspielige Massenbewegung erreicht werden kann. Um bei Flachbahnhöfen das sehr unwirtschaftliche Abstossen der Güterwagen, das bei uns noch allgemein üblich ist, zu vermeiden, werden heute fast ausschliesslich künstliche Ablauf-Anlagen (Abroll-Anlagen, Eselsrücken) eingebaut. Eine Verschiebelokomotive drückt den Zug langsam auf einen erhöhten Punkt hinauf, die Wagen werden losgekuppelt und rollen auf einer anschliessenden stark fallenden Rampe, mit Zwischenräumen, die Weichenstellungen gestatten, in bestimmte Geleise ab.

Bei jedem Verschiebebahnhof lassen sich bestimmte Geleisegruppen unterscheiden (vergl. Abb. 1). Ein Güterzug fährt von der freien Strecke in ein Geleise der Einfahrgruppe ein. Eine Verschiebelokomotive übernimmt den Verschiebedienst, falls nicht, wie in einem Gefällsbahnhof, die ganze Verschiebearbeit unter Ausnutzung der Schwerkraft durchgeführt werden kann. In einer zweiten Gruppe, der Richtungsgruppe, werden die Wagen des zerlegten Zuges, je nach ihrem Bestimmungsort, nach Richtungen neu geordnet. Richtungen sind hierbei nicht wörtlich nur als Abzweigungen oder Linien aufzufassen, sondern auch die Unterscheidungen in Fern-, Durchgangs-, Nah- und Ortsgüterzüge werden als „Richtungen“ bezeichnet. So werden beispielsweise zwei Wagen mit Bestimmungsorten an der gleichen Linie auf verschiedene Richtungsgeleise verschoben, wenn der eine mit einem Nahgüterzug einen benachbarten Ort erreichen soll, während der andere mit einem Ferngüterzug an sein Ziel befördert werden muss. Sind durch Zerlegen mehrerer Güterzüge einzelne Geleise der Richtungsgruppe mit Wagen angefüllt, so werden daselbst neue Zugkompositionen gebildet, die in einer dritten Gruppe, der Stationsgruppe, nach Stationen geordnet, oder die, wenn ein weiteres Ordnen nicht nötig ist, wie bei den Ferngüterzügen, in der letzten Gruppe, der Ausfahrgruppe, zur Abfahrt bereit gestellt werden. Damit sind die normale Verschiebung von Güterwagen und die dazu nötigen Geleisegruppen charakterisiert.

Natürlich erfährt eine grosse Verschiebeanlage mancherlei Unterteilung und Einschaltung weiterer Geleise und Geleisegruppen, wie Abstell-Geleise für Wagen die nicht sofort weiterfahren, Ueberholungs- und Durchfahr-Geleise für Züge die durchfahren oder nur einzelne Wagen abstellen oder aufnehmen, ferner Auszieh- und Uebergabe-Geleise zur Verbindung der einzelnen Gruppen untereinander. Als besondere Bestandteile der Verschiebebahnhöfe sind zu nennen: Bekohlungs-, Entschlackungs- und Wasserversorgungs-Anlagen für die Lokomotiven, Reparaturwerkstätten und Schuppen für Lokomotiven und Wagen, Entseuchungs-Anlagen für den Viehverkehr und Umlade-Anlagen für den Stückgutverkehr.

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Vortrag H. Simon-Thomas Utrecht, an der eisenbahntechnischen Tagung in Seddin. Herbst 1924.

Um einen Verschiebebahnhof wirtschaftlich günstig zu gestalten, muss die für einen Güterwagen aufzubringende Verschiebearbeit möglichst gering sein. Dies lässt sich durch Vermeidung von rückläufigen Bewegungen erreichen. Vom wirtschaftlichen Standpunkte aus sollten somit die vier oben erwähnten Geleisegruppen hintereinander liegen, damit sich der Verschiebedienst fortschreitend in der gleichen Richtung abspielen kann. Diese Anordnung ist besonders bei Gefällsbahnhöfen zu fordern, wo die Verschiebearbeit ohne Lokomotiven durchgeführt werden muss.

Bis jetzt wurde angenommen, dass der ganze Güterzugsverkehr nur in einer Richtung stattfindet. Wenn aber, was meistens der Fall sein wird, Güterzüge auch im entgegengesetzten Sinne fahren, wird der Verschiebebahnhof komplizierter. Wenn die in Abb. 1 skizzierte Anlage auch für diesen Fall verwendet werden soll, müssen die Güterzüge mit dem entgegengesetzten Fahrinn den ganzen Bahnhof durchrollen, um in die Einfahrgruppe zu gelangen. Nach der Zerlegung der Güterzüge werden die einzelnen Wagen die ganze Anlage rückläufig befahren, um schliesslich von der Ausfahrgruppe aus, in einem neuen Güterzuge, die meistens 2 bis 3 km betragende Länge des Verschiebebahnhofs zum dritten Male zurückzulegen. Durch dieses mehrmalige Befahren der gleichen Strecke geht viel Arbeit unnütz und unwirtschaftlich verloren. Um diesem Umstande abzuwehren, können zwei Anlagen mit umgekehrter Reihenfolge der Geleisegruppen nebeneinander gelegt werden, wodurch ein zweiseitiger Verschiebebahnhof entsteht (Abb. 2). Bei starkem Verkehr, der die Leistungsfähigkeit dieser Anlage übersteigt, können die Verschiebesysteme beider Seiten nach Bedarf verdoppelt werden, so dass zweiseitige Verschiebebahnhöfe mit beispielsweise verdoppelter nördlicher Verschiebeanlage, oder zweiseitige Verschiebebahnhöfe mit beiderseits verdoppelten Verschiebeanlagen entstehen. Zweiseitige Verschiebebahnhöfe sind besonders da zweckmässig, wo zwei ganz ausgeprägte Verkehrsrichtungen aneinander vorbei führen und zwischen den beiden Bahnhofhälften ein nur geringer Wagenaustausch stattfindet (z. B. an Landesgrenzen, wie im Muttentzerfeld bei Basel). Auch ein einseitiger Verschiebebahnhof kann leistungsfähiger gestaltet werden durch Verdoppelung seiner Anlagen (einseitiger Verschiebebahnhof mit verdoppelter Verschiebeanlage). Gefällsbahnhöfe werden einseitig ausgebildet, da die Ausführung von zwei nebeneinander liegenden Anlagen mit entgegengesetztem Gefälle wegen der grossen Massenbewegung und dem damit verbundenen beträchtlichen Kostenaufwande gewöhnlich nicht in Frage kommt. Einseitige Verschiebebahnhöfe sind auch da am Platze, wo sich die Wagen der ankommenden Güterzüge auf alle Ausfahrrichtungen verteilen, wie dies beim Eckverkehr zutrifft.

Es ist keine unbedingte Forderung an einen Verschiebebahnhof, dass die verschiedenen Geleisegruppen einer Anlage, zur Vermeidung rückläufiger Bewegungen,

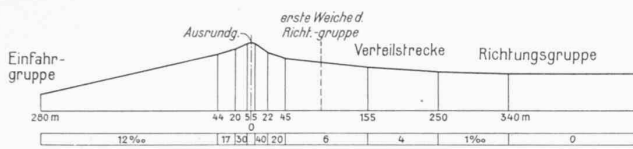


Abb. 3. Beispiel einer Ablauf-Anlage.

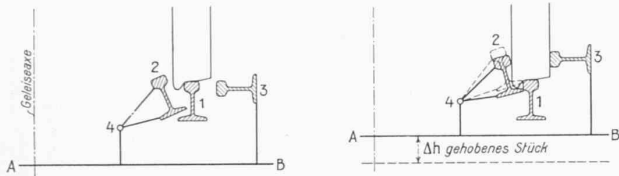


Abb. 4 und 5. Geleisebremse nach Fröhlich.

hintereinanderliegen. Besonders da, wo es örtliche Verhältnisse verlangen, werden eine oder mehrere Gruppen seitlich herausgeschoben, und besondere Umstände können sogar zu einer vollständigen Nebeneinanderreihung der einzelnen Gruppen führen. Beispielsweise wird bei Verschiebeanlagen, die hauptsächlich Durchgangs- und Ferngüterzüge formieren, eine Anordnung angewendet, bei der die Einfahr-, Richtungs- und Ausfahr-Gruppen hintereinander liegen, während die Stationsgruppe, ihrer geringeren Wichtigkeit wegen, seitlich an die Richtungsgruppe angeschlossen ist. Heutzutage strebt man dahin, die Verschiebebahnhöfe so stark als möglich zu konzentrieren. Man versucht die Ausfahrgruppe wegzulassen und dafür die Richtungsgruppe mit entsprechend mehr Geleisen zu versehen<sup>1)</sup>. Die letztgenannten, der Ausfahrt dienenden Geleise erhalten dann einen Axenabstand von mindestens 4,5 m, damit genügend Platz vorhanden ist zur Durchführung der Bremsuntersuchung. Der Axenabstand der übrigen Geleise beträgt in der Regel 4,0 bis 4,2 m.

Für die Leistungsfähigkeit eines Flachbahnhofes ist die bauliche Gestaltung der Ablaufanlagen, von denen eine glatte Abwicklung des Verschiebedienstes abhängt, genau zu prüfen, denn die grosszügigste Anordnung der Geleisegruppen nützt nichts, wenn die Ablaufanlagen, die Engpässe zwischen den einzelnen Gruppen, den Verkehr nicht bewältigen können. Besonders ist die Hauptablaufanlage zwischen Einfahr- und Richtungsgruppe, wenn über sie täglich 2 bis 3000 Wagen abrollen müssen, einem genauen Studium ihrer Leistungsfähigkeit zu unterziehen. Bei Gefällsbahnhöfen genügt das durchgehende Gefälle (7 bis 10 ‰), um die Wagen aus der Einfahrgruppe beliebig weit in die Richtungsgruppe zu verschieben. Für einen Flachbahnhof aber muss die Höhe des Eselrückens rechnerisch ermittelt werden aus der Bedingung, dass ein Wagen nach Abrollen der Ablaufanlage eine Geschwindigkeit erlangt haben muss, mit der er auch an den weitest entfernt gelegenen Punkt der Richtungsgruppe gelangen kann. In diese Berechnung müssen einbezogen werden das zu verarbeitende Wagenmaterial, die Geleiseentwicklung (Kurvenwiderstände) und Gruppenlänge. Die Laufwiderstände der verschiedenen Wagen und Wagenarten weichen aber schon bei gleichen äusseren Verhältnissen sehr stark von einander ab, und sie ändern sich und ihre Unterschiede überdies bedeutend unter dem Einflusse von Wind und Temperatur. Auch Einzelwagen und Wagengruppen unterscheiden sich beträchtlich in ihrem Laufvermögen. Berücksichtigt man alle ungünstigen Vorkommnisse bei der Berechnung der Ablaufhöhe des Eselrückens, so würde diese für gewöhnliche Verhältnisse zu gross, sodass viel Arbeit, die für das Hinaufdrücken der Güterwagen auf den Ablaufberg nötig ist, beim Abrollen durch Bremsen unnütz verloren ginge. Es werden daher öfters zwei Ablaufanlagen mit ungleichen Kulminationshöhen nebeneinander gebaut (Sommer- und Winterberg), die je nach den

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. den Vortrag von Prof. Dr. Ing. Blum an der eisenbahntechnischen Tagung in Seddin, Herbst 1924.

herrschenden Verhältnissen zur Verwendung gelangen. Bei den ausgeführten Anlagen schwankt die Höhe des Eselrückens zwischen 2 und 5 m. Der Höhenunterschied zwischen dem Scheitel des Eselrückens und der Einfahrgruppe wird so klein wie möglich gehalten, damit für das Abdrücken ganzer Güterzüge gewöhnliche Verschiebelokomotiven verwendet werden können und der Kohlenverbrauch niedrig bleibt; er kann aber nicht zu klein gewählt werden, weil die Einfahrgeleise ihrerseits in Verbindung mit den übrigen Bahnhofgeleisen bleiben müssen. Bei Gefällsbahnhöfen erleichtert eine kurze Gegenrampe vor der eigentlichen Ablaufanlage das Entkuppeln der Wagen.

Zwischen zwei auf der Ablaufanlage abrollenden Wagen muss ein Zeitabstand (sog. Zeitpufferabstand) von mindestens vier Sekunden vorhanden sein, ein Zeitintervall, das zum Umstellen der Verteilungsweichen benötigt wird. Auch bei gleichmässiger Abdrück- oder Abrollgeschwindigkeit werden nun diese Zeitpufferabstände verschieden ausfallen, je nachdem die Laufwiderstände der einzelnen Wagen verschieden sind. Sie werden aber regelmässiger, wenn die Ablaufgeschwindigkeit vergrössert wird; denn wenn ein Gut- und ein Schlechtläufer hintereinander eine Strecke mit grosser Geschwindigkeit durchfahren, so wird der Unterschied der Zeitpufferabstände am Anfang und am Ende der Strecke geringer, als wenn die gleichen Wagen die Strecke langsam zurücklegen. Um bei einer Ablaufanlage mit gegebener Höhe eine grosse Ablaufgeschwindigkeit zu erzielen, wird das nutzbare Gefälle gleich nach dem Scheitel der Anlage in eine kurze Steilstrecke mit 35 bis 50 ‰ zusammengefasst, an die in horizontaler oder schwach geneigter Lage die Verteilungstrecke für die Geleise der Richtungsgruppe anschliesst (Abb. 3). Besonders mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Anlage wird dieses Profil gewählt, denn je kleiner die Zeitintervalle sind, mit denen die Wagen abrollen dürfen, umso grösser kann die Zuführungsgeschwindigkeit gewählt werden, und umso mehr Güterzüge können täglich zerlegt werden.

Nicht alle Güterwagen sind mit mechanischen Bremsen ausgerüstet, und wenn es auch alle wären, so müsste zu deren Bedienung für den Verschiebedienst ein viel zu grosses Personal vorhanden sein. Zum Ausgleich der Zeitpufferabstände und zum Anhalten der Güterwagen werden daher andere Bremsmethoden angewendet. Grösstenteils wird heute noch der Hemmschuh benutzt. Es ist aber leicht einzusehen, dass dieses gewaltsame Bremsen viele Mängel aufweist und unzählige Wagen- und Frachtschädigungen bewirkt. Um den Hemmschuh zu ersetzen wurden verschiedene Vorschläge gemacht. Neuerdings wird in Deutschland mit gutem Erfolge eine sog. Geleisebremse von Fröhlich ausprobiert<sup>1)</sup>. Der Grundgedanke dieser fernsteuerbaren Bremse ist kurz gefasst folgender (vergl. Abb. 4): Die beiden Schienen 2 und 3 sind mit dem Balken AB fest verbunden. Symmetrisch zu der Geleiseaxe trägt AB links zwei weitere Schienen (in der Abb. 4 weggelassen), in genau gegengleicher Anordnung wie 2 und 3. Diese Schienen 2 und 3 sind etwa 8 m lang und rd. alle 3 m auf Querbalken abgestützt. Durch mechanische Vorrichtungen, oder neuerdings auch hydraulisch, kann das ganze System der Querbalken mit den Schienen 2 und 3 um einen gewissen veränderlichen Betrag  $\Delta h$  gehoben werden. Beispielsweise werde das System in die in Abb. 4 rechts gezeichnete Lage gebracht. Fährt nun das Rad eines Wagens auf der zwischen 2 und 3 liegenden Schiene 1 in die Geleisebremse ein, so wird der Fuss von Schiene 2 durch den Spurrand des Rades nach unten gedrückt, und infolge der Drehung der Schiene um das Gelenk 4 der Schienenkopf an die innere Radseitenfläche gepresst. Durch die Einklemmung der Räder zwischen den beidseitigen Schienen 2 und 3 wird das Abbremsen des Fahrzeuges erzielt. Als Vorteile dieser Geleisebremse sind hervorzuheben die einfache und gefahrlose Betätigung von einem zentralen Ort aus, der geringe Verschleiss der Radbandagen, gleichmässiges und nicht

<sup>1)</sup> Vergl. Sonderausgabe der „Verkehrstechnischen Woche“ vom Dezember 1922.

## DIE WASSERKIRCHE IN ZÜRICH NEBST IHREN ANBAUTEN „HELMHAUS“ UND „WASSERHAUS“.

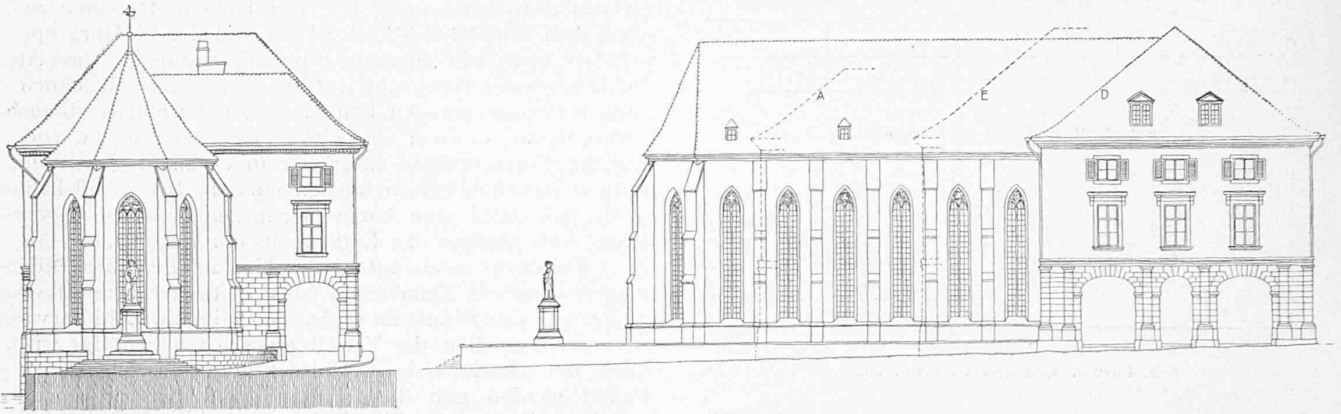


Abb. 2 und 3. Süd- und Ostansicht, Masstab 1 : 500. — Dachgräte A, D und E gemäss Skizzen A, D und E auf Seiten 310/311.

stossweises Abbremsen und der kleine Kraftbedarf, da sich die Wagen durch die Klemmwirkung den Bremsdruck selber erzeugen. Die Geleisbremse bringt ferner das Bremsmass automatisch in Abhängigkeit vom Wagengewicht, was beim Hemmschuh schätzungsweise durch den Hemmschuh-Leger getan wird. Neben der Geschwindigkeit spielt ja das Gewicht des abzubremsenden Wagens für das Bremsmass auch eine Rolle, denn durch das Bremsen soll hauptsächlich die Wucht des Fahrzeuges vermindert werden, wobei die Wucht

eine lineare Funktion des Gewichtes ist. Das Gewicht eines schwereren Wagens, das auf den Fuss von Schiene 2 drückt, bewirkt zwangsweise einen grösseren Radseitendruck und damit eine grössere Bremskraft. Um ein Fahrzeug je nach seiner Geschwindigkeit abzubremsen, kann entweder die Bremslänge oder die Bremskraft verändert werden, meistens geschieht das zweite, und zwar durch verschieden hohes Heben des ganzen Bremssystems. Wenn der Fuss von Schiene 2 sich nicht zu hoch über der Oberkante von Schiene 1 befindet, so wird bei einem bestimmten Raddruck der Fuss so weit heruntergedrückt, dass das Rad auf Schiene 1 rollt, und das Wagengewicht somit nur noch partiell als Bremskraft ausgenützt wird. Je nach der Lage in die man Schiene 2 bringt, kann somit das Abbremsen reguliert werden. Das Fahrzeug kann durch die Geleisbremse sogar zum Stoppen gebracht werden. Zur Regulierung des Zeitpufferabstandes wird die Geleisbremse am Schlusse der Steilstrecke in die Ablaufanlage eingebaut. Um die Wagen auf Laufweite abzubremsen, sollte theoretisch am Anfange jedes Richtungsgeleises (bezw. Stationsgeleises) eine weitere Geleisbremse eingebaut werden, was aber der hohen Kosten wegen bis heute nicht durchgeführt wurde. Mit dem Hemmschuh allein ist ein genaues Abbremsen der Wagen auf Laufweite nicht erreichbar. Die Wagen bleiben daher mit Abständen auf den Geleisen stehen, oder prallen aufeinander. Das erste

verlangt ein nochmaliges Zusammendrücken sämtlicher auf einem Geleise befindlichen Wagen, während das zweite Beschädigungen an Wagenmaterial und Frachten bewirkt und das grössere Uebel ist. Das Beidrücken der auf einem Geleise stehen gebliebenen Wagen kann durch die Hemmschuhleger, durch Lokomotiven, oder könnte neuerdings durch die, von Prof. Dr. Ing. Gaber (Karlsruhe) vorgeschlagene Rangierbrücke erfolgen<sup>1)</sup>. Diese Vorrichtung besteht aus einer, über dem Lichtraumprofil der Wagen liegenden, quer über die ganze Geleisegruppe führenden Brücke, mit einer darauf verschiebbaren Winde, die ein über Rollen geführtes Zugseil längs den Geleisen bewegen kann. An dieses Zugseil wird der hinterste der zusammenzudrückenden Wagen angehängt und durch dessen Vorwärtsbewegung alle folgenden Wagen des Geleises aufgereiht. Die Seilgeschwindigkeit beträgt 30 bis 60 m/min. Durch Verschieben der Winde auf der Brücke können sämtliche Geleise bedient werden.

Zum Schluss sei bemerkt, dass man heute dahin strebt, den Verschiebedienst noch weiter zu mechanisieren, und dass man soweit zugänglich alle Bedienungsstellen in einem zentralen Ort zusammen zu fassen sucht. Wie weit sich dabei die Handarbeit durch Maschinen ersetzen lässt, muss die Erfahrung lehren.

<sup>1)</sup> Vergleiche Sonderausgabe der „Verkehrstechnischen Woche“ vom Dezember 1922.

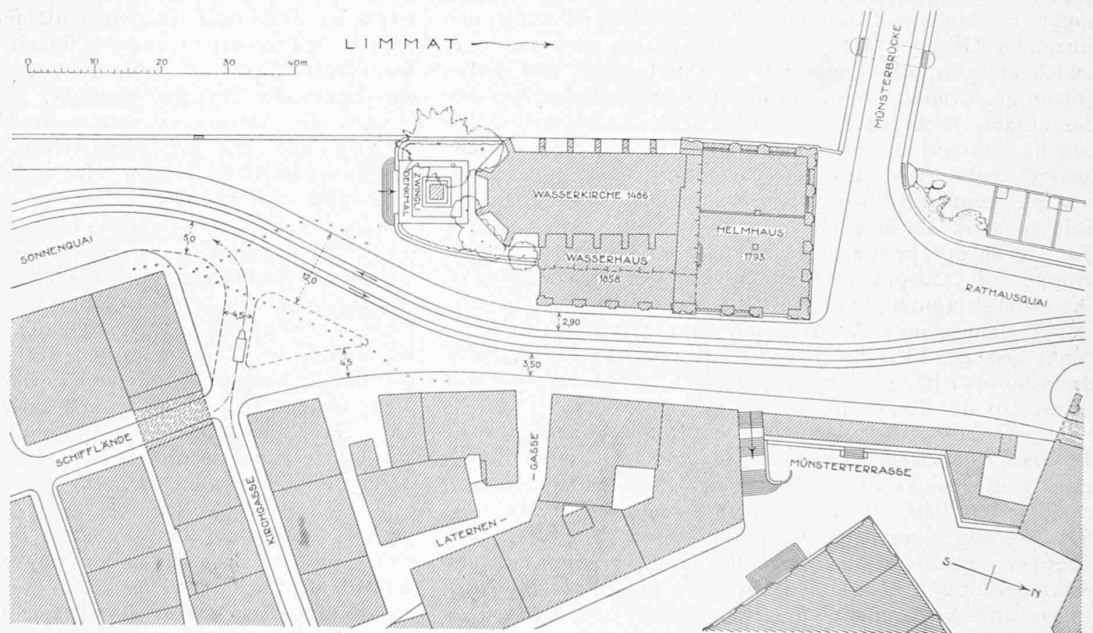


Abb. 1. Lageplan zum städtischen Entwurf 1923 mit Durchgang unter dem Wasserhaus. — Masstab 1 : 1000. (Der Vorschlag einer Verkehrsordnung im südlichen Platzteil stammt von der Red. Siehe Text nebenan.)