Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 17: Das Problem der Bahnhoferweiterung Zürich: I. Heft

Artikel: II. Der Bahnhof Zürich als Betriebsanlage
Autor: Baumann, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56710

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

weniger, als noch zahlreiche andere Bauaufgaben im SBB-Netz zu realisieren sind, wie beispielsweise der dringende Ausbau weiterer Bahnhöfe und Stationen, Doppelspuren, Ersatz von Niveauübergängen usw. Doch sollte mit dem Baubeginn in Zürich nicht mehr lange gezögert werden und die Ausführung wenigstens der beiden ersten Bauetappen tunlichst rasch gefördert werden.

II. Der Bahnhof Zürich als Betriebsanlage

Von Ing. H. BAUMANN, Betriebschef SBB Kreis III
(Gekürzte Wiedergabe) DK 656.21(494.34)

Es ist verhältnismässig leicht, von einer Bahnhofanlage als Bauwerk ein anschauliches Bild zu vermitteln. Schwieriger und undankbarer ist es, die betrieblichen Vorgänge verständlich zu machen. Betriebliche Vorgänge sind Bewegungsvorgänge, die sich in ihren Zusammenhängen nicht leicht verfolgen und darstellen lassen. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass die Betriebsführung eines Bahnhofes am ehesten Gegenstand der Kritik und auch Zielscheibe von mehr oder weniger fachmännischen Spekulationen ist.

Ein Bahnhof ist gleichzeitig Verkehrs- und Betriebsanlage. Als Verkehrsanlage hat der Bahnhof alles zu leisten, was der Verkehr zwischen Publikum und Bahn erfordert. Als Betriebsanlage hat er die Züge zu bilden, umzuordnen, aufzulösen, den Zugsverkehr zu regeln und zu sichern. Als Gesamtanlage bestimmt der Bahnhof die Grenzen der Fahrplangestaltung und vielfach auch die Struktur des Fahrplanes. Die Anpassung des Fahrplanes an die Verkehrsbedürfnisse setzt Bahnanlagen voraus, welche die entsprechenden Betriebsleistungen zu vollbringen vermögen. Ist ihre Leistungsgrenze erreicht, so bestimmt sie und nicht mehr das Verkehrsbedürfnis Güte und Aufbau des Fahrplanes.

Die wichtigste Verkehrsanlage, das Aufnahmegebäude, sei nur beiläufig erwähnt. Wichtiger sind für unsere Betrachtung die Perrongleise. Diese sind Anfang und Ende der Zufahrtslinien. Die acht Abstellgleisegruppen sind in erster Linie Anlagen zur Bildung der Personenzüge und erst in zweiter Linie Abstellplätze für unbenützte Personenwagen (Bild 3, Seite 231).

Von besonderer Wichtigkeit ist der zwischen den Perronhallen und der Langstrasse gelegene Bahnhofteil. Er umfasst die Streuungsfahrstrassen der Zufahrtslinien auf die Perrongleise, die Verbindungswege zwischen Perrongleisen und Abstellgruppen, zwischen Perrongleisen und Eilgut oder Postbahnhof, zwischen Perrongleisen und Lokomotivremisen und nicht zuletzt die Verbindungswege zwischen Personenbahnhof und Rangierbahnhof, denen in Zürich eine besondere Bedeutung zukommt. Dieser wichtige Bahnhofteil wird gemeinhin «Vorbahnhof» genannt — weniger ein funktioneller Begriff als eine bequeme Lagebezeichnung.

Rangierbahnhof

Eng verflochten mit dem Personenbahnhof ist der Rangierbahnhof (Bild 4, S. 231). Diese enge Verbindung entspringt weder einer betriebstechnischen noch einer verkehrstechnischen Notwendigkeit. Ursprünglich waren beide Anlagen getrennt. Der Personenbahnhof hat sich im Laufe der Jahre ausgedehnt, wo noch Platz war, kamen Rangier- oder Lokomotivanlagen zu liegen, bis sie den Rangierbahnhof umklammerten. Heute stehen sich beide Anlagen im Weg.

Am meisten beengt ist die Güterzug-Einfahrgruppe B. Die von Oerlikon und Meilen ankommenden Güterzüge fahren in die Perrongleise ein, kehren dort «spitz» und werden in das Gleisfeld B zurückgedrückt. Die Güterzüge von Thalwil und weiter fahren über das doppelspurige Verbindungsgleis Wiedikon-Altstetten und werden über eine Spitzkehre in das Feld B zurückgestellt. Die Güterzüge von Altstetten her fahren ebenfalls über das Verbindungsgleis in die Gleisgruppe F ein. Auch sie werden in Rangierfahrt in das Feld B übergeführt.

Die ankommenden Züge werden vom Gleisfeld B über den Ablaufrücken gedrückt und im Gleisfeld E nach Richtungen zerlegt. Die Ausscheidungsmöglichkeiten sind beschränkt, weil die Gleise zu wenig zahlreich und zu kurz sind. Schliesslich werden die nach den Unterwegsstationen bestimmten Güterwagen in den ungünstig gelegenen Rangierfeldern D und Z so gut es geht nach Stationen geordnet.

Die fertigen Güterzüge nach Westen werden im Gleisfeld E, diejenigen nach Thalwil und weiter im Feld F und diejenigen nach Meilen oder Oerlikon und weiter im Feld B zur Abfahrt bereitgestellt. Die Züge nach Meilen und Oerlikon fahren wiederum mit Spitzkehre über die Perrongleise aus.

Heute pflegt man Rangierbahnhöfe so anzulegen, dass der Prozess der Zugzerlegung und Zugbildung nach dem Fliessverfahren vor sich geht. Das Fliessverfahren kann im Rangierbahnhof Zürich infolge seiner unzweckmässigen Anlage nur unvollkommen angewendet werden.

Wenn wir die freie Wahl hätten, müssten wir zwar aus sozialen, siedlungspolitischen und kommerziellen Gründen der Verbesserung des Personenbahnhofes den Vorrang geben. Das soll jedoch nicht heissen, dass der Rangierbahnhof Zürich mit dem angeschlossenen Güterbahnhof ein weniger wichtiges und weniger dringliches Betriebsproblem sei. Rangier- und Güterbahnhof Zürich stellen die grösste Güterverteil- und Sammelanlage der Schweiz dar. Seit Jahren ist auch dieser Bahnhof eine Quelle von chronischen Betriebsschwierigkeiten, die sich mit betrieblichen Mitteln leider nicht mehr bekämpfen lassen.

Der bestehende Personenbahnhof

Der Betriebsdienst der Bundesbahnen macht geltend, der Personenbahnhof Zürich sei nicht mehr genügend leistungsfähig. Diese Feststellung wird gelegentlich angezweifelt. Unter anderem wird die durchschnittliche Belastung der Perrongleise mit rd. 38 Zügen je Werktag und Gleis und mit 42 planmässigen Zügen im Maximum als ungenügend bezeichnet. Gewiss gibt es im Ausland einige Bahnhöfe mit grösserer Aufnahmefähigkeit neben zahlreichen andern mit geringerer durchschnittlicher Perrongleisbelastung. Bahnhöfe und Bahnhofleistungen lassen sich nie vergleichen, weil von Bahnhof zu Bahnhof die Voraussetzungen, nämlich Verkehrsstruktur und Betriebsanlagen völlig verschieden sind.

Die Perrongleise sind einerseits Bindeglied zwischen Zufahrtslinien und Rangieranlagen und anderseits Wendeanlage für durchgehende Züge. Die Aufnahmefähigkeit der Perrongleise muss der angestrebten oder geforderten Leistung der Zufahrtslinien entsprechen. Es bestehen enge Zusammenhänge zwischen der Leistungsfähigkeit der Zufahrtslinien, der Aufnahmefähigkeit der Perrongleise und der Leistungsfähigkeit der Zugbildungs- oder Abstellanlagen. Zufahrtslinien, Perrongleise und Zugsformationsanlagen bilden eine Leistungseinheit. Diese arbeitet nur dann störungsfrei und mit dem grösstmöglichen Wirkungsgrad, wenn alle Teile in ihrer Leistungsfähigkeit aufeinander abgestimmt sind.

Beim Entwerfen eines neuen Bahnhofes muss die Leistungseinheit der drei wichtigsten Betriebsanlagen, Zufahrtslinien, Perrongleise, Abstellbahnhof, angestrebt werden. Im bestehenden Bahnhof Zürich kann von einer Leistungseinheit insofern gesprochen werden, als wir erfahrungsgemäss wissen, dass die erwähnten Betriebsanlagen in ihrer Leistungsfähigkeit ungefähr gleich unzureichend sind.

In einem gut angelegten Durchgangsbahnhof ist die harmonische Uebereinstimmung der Betriebsleistung leichter herzustellen als in einem Kopfbahnhof. Als gut angelegt kann z. B. ein Durchgangsbahnhof gelten, wenn selbständige, untereinander gut verbundene Rangieranlagen beidseitig der Bahnsteiggleise angeordnet sind. Die Haupt- und Verbindungsgleise müssen kreuzungsfrei angelegt sein. Die leeren Züge sollen in der Abfahrrichtung in die Abfahrtsgleise eingeschoben, die ankommenden Züge in der Einfahrrichtung in die Abstellgleise verbracht werden können. In einem solchen Bahnhof können Strecken- und Bahnhofleistung verhältnismässig leicht in Einklang gebracht werden und es wird sich bei sparsamer Gleisentwicklung eine hohe durchschnittliche Gesamtleistung erzielen lassen.

In einem Kopfbahnhof sind die Betriebsvorgänge (Zugfahrten, Rangierbewegungen, Lokomotivfahrten usw.) voneinander abhängiger und weniger leicht übersehbar. Daher ist auch die Auflösung der Gleichung:

Bahnhofleistung = Streckenleistung

erheblich schwieriger als für den Durchgangsbahnhof.

Die Kopfbahnhöfe haben in den Kreisen der Eisenbahn-Fachleute keinen besonders guten Ruf. Folgende Nachteile werden ihnen unter andern nachgesagt:

1. Im Gegensatz zum Durchgangsbahnhof mit symmetrischen Rangieranlagen liegen in einem Kopfbahnhof die Ein- und Ausfahrgleise, die Rangier- und Lokomotivanlagen, die Nebenanlagen auf einer Seite. Alle Betriebsvorgänge wickeln sich daher einseitig ab und bewirken eine starke Belastung

der Rangier- und Verbindungsanlagen. Diese einseitige Belastung muss nicht, aber sie kann sehr hinderlich werden, wenn sich alle Betriebsvorgänge, wie im Bahnhof Zürich, in einer Ebene abspielen, d. h. wenn kreuzungsfreie Entwicklungen fehlen.

2. In Kopfbahnhöfen dauern die Aufenthalte der durchgehenden Züge länger als in Durchgangsbahnhöfen. Lange Zugsaufenthalte in den Perrongleisen verschlechtern deren Nutzmöglichkeit. Daher benötigt ein Kopfbahnhof auch bei sonst guter Anlage mehr Perrongleise als ein Durchgangsbahnhof.

3. Die einseitige Häufung von unter sich weitgehend voneinander abhängigen Betriebshandlungen macht den Kopfbahnhof verspätungsempfindlich.

Diese und andere Mängel haften auch dem Bahnhof Zürich an. Sie sollen uns veranlassen, Mittel und Wege zu suchen, sie in einem erweiterten Kopfbahnhof zu vermeiden.

Den meisten schweizerischen und zahlreichen ausländischen Durchgangsbahnhöfen haften übrigens ähnliche Mängel an. Schon unsere Bodenverhältnisse gestatten selten die Entwicklung idealer Bahnhofanlagen, seien es nun Durchgangs- oder Kopfbahnhöfe. Auch den Verfassern der Expertengutachten von 1918 bis 1929, Cauer und Blum, gelang es bei den in Zürich nun einmal vorliegenden Verhältnissen nicht, einen idealen Durchgangsbahnhof zu entwickeln. Ein Entwurf von Prof. Blum aus dem Jahre 1929 (Bild 11, vgl. auch Bild 5, S. 232) zeigt einen Durchgangsbahnhof für Zürich mit einseitig entwickeltem und zudem horizontal wie vertikal in Einzelteile aufgelöstem Abstellbahnhof. Ein so entwickelter Durchgangsbahnhof weist im allgemeinen die Nachteile auf, die wir dem Kopfbahnhof zum Vorwurf machen.

Wir wollen nun versuchen, die Leistungszusammenhänge im bestehenden Bahnhof Zürich zu analysieren. Zu diesem Zweck greifen wir auf unsere Gleichung zurück

$$\text{Leistung der Zufahrtslinien} = \underbrace{\text{Bahnhofleistung}}_{\text{Perrongleise}\quad\text{Abstell- u. Rangiergleise}}$$

Zufahrtslinien

Eine rohe Faustformel sagt, die zweispurige Strecke könne in 20 Betriebstunden etwa 200 Züge verarbeiten. Eine gut ausgebaute Stadt-Schnellbahn kann bei starrem Fahrplan das Doppelte, ja das Mehrfache der angegebenen Zugszahl leisten. Die wirkliche Leistung liegt aber auch bei diesen Bahnen stets erheblich unter der theoretischen Grenzleistung, da das Verkehrsaufkommen, die Bedürfnisse des Unterhaltes, die Betriebsverhältnisse, aber auch betriebswissenschaftliche Ueberlegungen die Einhaltung eines gleichmässig dichten Fahrplanes nicht zulassen.

Im Fernpersonenverkehr sinkt, je nach dem Stand der technischen Ausrüstung der Strecke, die Leistung rasch ab. Wenn auf einer doppelspurigen Strecke Personenfern- und Nahverkehr, Güterfern- und Nahverkehr sich abwickeln, dann können auf längern Strecken selten mehr als 200 Züge in beiden Richtungen bewältigt werden. Schon die Einhaltung eines gemischten Fahrplanes mit 160—170 Zügen erfordert grosse Aufmerksamkeit. Je gleichmässiger die Fahr- und Reisegeschwindigkeiten der Züge, umso höher die Leistungsgrenze. Am ungünstigsten wirkt sich häufiger Wechsel zwischen den ohne Anhalte durchfahrenden und den auf allen Stationen haltenden Zügen auf den Fahrplan und damit auf die Streckenleistung aus.

Die gemeinschaftlichen Zufahrtslinien zum Bahnhof Zürich weisen gegenwärtig folgende planmässige Belastungen auf:

Brugg - Zch.-Altstetten	213 Züge / Tag
Thalwil - Zch.-Wiedikon	176 Züge / Tag
Zch.-Oerlikon - Zürich HB	230 Züge / Tag

Praktisch ist auf allen diesen Linien zu den massgebenden Zeiten die Leistungsgrenze erreicht oder gar überschritten. Dass dem so ist, ergibt sich aus der grossen Störungsempfindlichkeit und aus den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, den Fahrplan den Verkehrsbedürfnissen anzupassen.

Zeiten geringerer Dichte des Reisezugfahrplanes müssen zur Bewältigung des Güterzugverkehrs, zur Einlage von Dienst- und Bedarfszügen, aber auch zum Ausgleich von Störungen benützt werden.

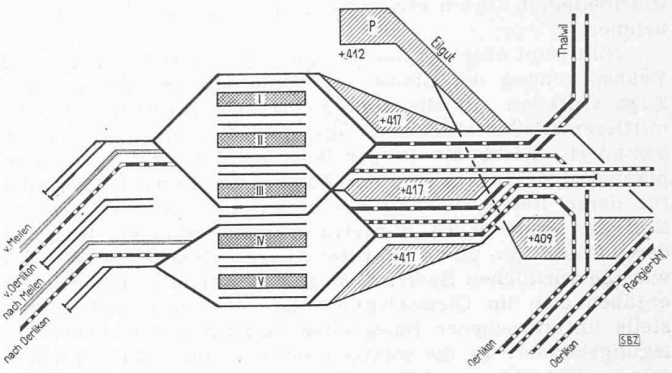

Bild 11. Schema Durchgangsbahnhof nach Blum 1929

Wenn mehrere Linien in einen grossen Bahnhof wie Zürich einmünden, müssen die Züge von allen diesen Linien in kurzen zeitlichen Abständen angebracht werden, um den Uebergang der Reisenden von Linie zu Linie möglichst kurz zu halten. Das führt zwangsläufig, auch ausserhalb des Berufsverkehrs, zur Bildung von Verkehrsknoten, bestehend aus Schnell- und Zubringerzügen. Diese Zugshäufungen stellen an einen Bahnhof im allgemeinen und an einen Kopfbahnhof im besondern grosse Anforderungen.

Perronanlage

Die Aufnahmefähigkeit einer Perronanlage wird bestimmt durch die Zahl der Züge, die gleichzeitig darin untergebracht werden können. Leistungsfähig wird eine Gruppe von Perrongleisen erst in Verbindung mit den Abstell- und Rangieranlagen des Personenbahnhofes. Die Zweckmässigkeit dieser Anlagen entscheidet, wie viele Züge pro Zeiteinheit verarbeitet werden können. Heute nehmen die 15 Perrongleise (das 16. ist nur sehr beschränkt verwendbar und wird daher wenig benützt) an Werktagen rd. 510 Reisezüge und 60 Güter- und Dienstzüge = rd. 570 Züge auf. Am Pfingstmontag 1947 wurden insgesamt 601 Reisezüge und Dienstzüge verarbeitet. Ein so dichter Reisezugfahrplan kann nur bewältigt werden, indem gleichzeitig der Güterzugverkehr in weitem Umkreis fast völlig unterdrückt wird.

Daraus ergibt sich eine planmässige Durchschnittsbelastung von 38 Zügen pro Werktag und Perrongleis und von 40 Reise- und Dienstzügen an Grossverkehrstagen. Die grösste erreichbare Perrongleisleistung beträgt 42 Züge pro Gleis und Betriebstag. Wenn alle 15 Perrongleise gleichmässig mit 42 Zügen im Tag belastet werden könnten, vermöchte der Per-

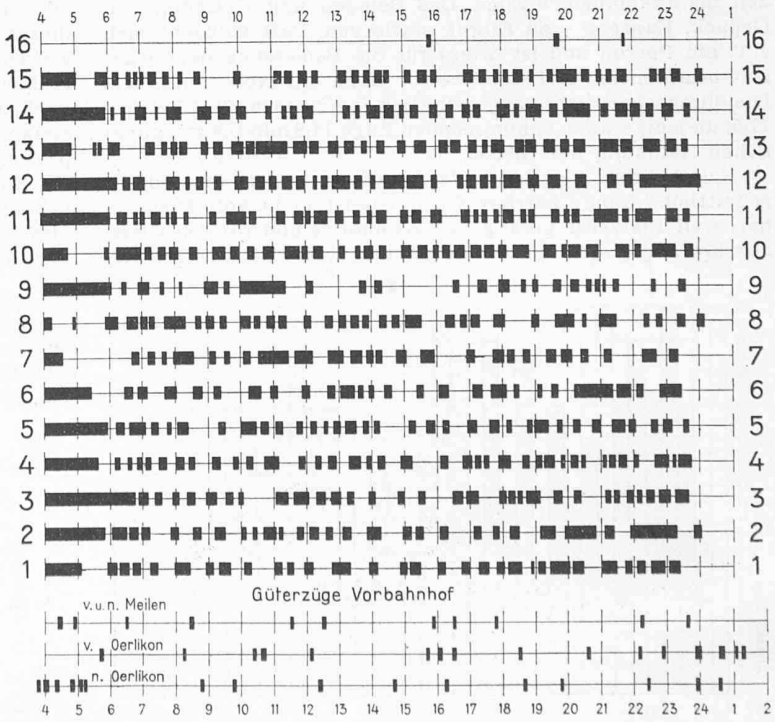

Bild 12. Benützung der Hallengleise im Bahnhof Zürich im Fahrplan 1947/48

sonenbahnhof Zürich etwa 620 statt 560 bis 570 Züge aufzunehmen.

Nun zeigt aber der Gleisbelegungsplan (Bild 12), dass die Beanspruchung der Gleise ungleichmässig ist. Am meisten Züge entfallen auf die Randgleise; die Streuung auf die mittleren Gleise ist durch Zugs- und Rangierfahrten mehr behindert. Nicht die in der Belegungstabelle dargestellten planmässigen Liegezeiten der Züge in den Perrongleisen sind für deren Beanspruchung allein massgebend. Entscheidend sind die elektrischen Fahrstrassenverriegelungen, während deren Dauer Ein- und Ausfahrten ausgeschlossen sind. Würden wir die wirklichen Sperrzeiten zur Darstellung bringen, so ergäben sich im Gleisbelegungsplan der Perronanlage anstelle unterbrochener Belegzeiten zusammenhängendere Belegungsbänder. In die wenigen noch verbleibenden Lücken werden Güterzüge und Dienstfahrten eingelegt. Aber die ungesperrten Lücken werden immer kleiner und seltener.

Die Zugsankünfte und Abfahrten verteilen sich nicht nur ungleichmässig auf die Gleise, sie sind auch zeitlich ungleich gelagert (Bild 13). Der Verkehrsknoten zwischen 6.00 und 8.00 morgens ist besonders charakteristisch: In der Zeit von zwei Stunden kommen 50 Reisezüge an, 32 fahren ab. Schon können aus den Richtungen Thalwil, Meilen und Seebach nicht mehr alle Reisezüge, die nötig wären, in den Bahnhof eingeführt werden, weil freie Perrongleise fehlen, aber auch weil die Zufahrtslinien überlastet sind. Die fahrplanmässigen Berufszüge erweisen sich teilweise als ungenügend, um den mengenmässigen Verkehrsanfall zu bewältigen. Immer lauter erschallt der Ruf nach Entlastung der überfüllten Berufszüge, nach Differenzierung des Berufsverkehrs, d.h. nach Eilverbindungen mit den entfernten Siedlungsgebieten. Diese Differenzierung bedingt die Einlage neuer Züge, die z.T. auf der freien Strecke nicht durchzubringen sind und z.T. wegen Platzmangel in den Perrongleisen nicht angenommen werden können.

Die Liegezeiten der Züge in den Perrongleisen erscheinen in vielen Fällen zu gross. Sie sind abhängig: a) vom Umfang des Verkehrs (Reisende, Gepäck, Eilgut, Post usw.), b) von der Leistungsfähigkeit der Streckengleise, c) von der Leistungsfähigkeit der Rangieranlagen.

Durchgehende Schnellzüge belegen im Durchschnitt die Perrongleise 18 min/Zug (Abwarten der Anschluss- und Zubringerzüge, deren zeitliche Lage durch die Belastung der Zufahrtslinien bedingt ist). Am wenigsten Liegezeit benötigen die von allen Nebenaufgaben befreiten Tramzüge: im Ankunftsgleis durchschnittlich 9,8, im Abfahrtsgleis 13 min. Die Reisenden sollen die abgehenden Züge nicht in letzter Minute stürmen, sondern ihre Plätze in Ruhe einnehmen können, daher benötigen sie im Durchschnitt etwas mehr Liegezeit als ankommende Züge. Das Beladen und Entladen von Gepäck, Express- und Eilgut sowie von Post vollzieht sich z.T. am Perron und ist öfters für die Bemessung der Liegezeit bestimmend, insbesondere für Züge mit Nebenaufgaben. Die durchschnittliche Liegezeit aller abgehenden Züge beträgt 17,5, diejenige aller ankommenden Züge 11,8 min bis zur gänzlichen Räumung der Gleise.

Die Perrons des Bahnhofs Zürich sind kurz; ihre durchschnittliche Länge beträgt 316 m. Sie ist nicht voll ausnützbar, weil Platz für gefangene Lokomotive und für den Gleisabschluss gelassen werden muss und weil Fahrstrassenweichen bis weit in die Perronanlage vorgeschoben sind. So beträgt die verfügbare Länge pro Perrongleis nur rd. 280 m. Folgerichtig unterliegen auch die nach Zürich fahrenden Reisezüge einer Achsenbeschränkung. Hieraus ergibt sich in vielen Fällen eine ungenügende Ausnützung der Zugkraft der Lokomotiven und die Vermehrung der Zugzahl, woraus wiederum eine Mehrbelastung der Zufahrtslinien und der Perrongleise entsteht.

«Dem wäre doch zu begegnen; geht doch endlich zum aufgelösten Fahrplan über», wird den Bundesbahnen bei jeder Fahrplanbesprechung empfohlen. Also leichtere, dafür mehr Zugseinheiten. Das heisst noch stärkere Belastung bereits überlasteter Strecken, noch mehr Züge in den Perrongleisen, die nicht einmal für den kompakten, geschweige denn für den aufgelösten Fahrplan ausreichen. Aufgelöster Fahrplan heisst noch ausgedehntere Verkehrsknoten, noch längere Wartezeiten. Vor allem der Berufsverkehr kann nur in sehr beschränktem Masse aufgelöst werden, wenn er sich in den sehr engen nützlichen Zeitgrenzen abwickeln soll.

Die Zufahrtsgleise sind nicht nach den Verkehrsbeziehungen geordnet, sondern ihrer zufälligen Lage entsprechend in den Bahnhof eingeführt. Jeder Zufahrtslinie ist ein dem Zugverkehr entsprechender Anteil der 15 nutzbaren Perrongleise angeschlossen. Abfahrende Züge werden nicht nur in den Stammgleisen, sondern auch in Nachbargleisen aufgestellt. Noch grösser ist die Streuung der ankommenden Züge. Im Ausland werden, um Ueberkreuzungen zu vermeiden, für abgehende und ankommende Züge wenn immer möglich besondere Perrongleise zur Verfügung gestellt. Die in der Schweiz übliche bunte Gleisbenützung erlaubt eine bessere Ausnützung der Perrongleise. Sie lässt sich aber nur in einer so liberalen Weise wie in Zürich anwenden, wenn gute Verständigungsmittel (Abfahrtszeiger, Lautsprecher) zur Verfügung stehen und mit einer weitgehenden Anpassung des Fahrplanes an die Abhängigkeiten im Bahnhof. Und hier zeigt sich der Nachteil dieser Betriebsmethode. Um aus den bestehenden Perrongleisen möglichst viel herauszuholen, muss der Fahrplan weitgehend und oft unter Missachtung der Verkehrsbedürfnisse den prekären Aufnahmemöglichkeiten der Perrongleise untergeordnet werden.

An Werktagen verkehren im Bahnhof Zürich gegenwärtig rd. 510 Reisezüge. Davon sind

202 { 56 durchgehende Schnellzüge
146 ohne Umbildung kehrende Züge

308 { 154 endigende Züge
154 beginnende Züge

Zwei Fünftel der 510 im Bahnhof Zürich verkehrenden Reisezüge berühren nur die Perrongleise, nicht aber die Abstell- oder Rangieranlagen, d. h. die Züge pendeln. Die Vorteile dieser Betriebsweise können aber erst dann voll ausgeschöpft werden, wenn Pendelausrüstungen mit Fernsteuerung in ausreichendem Masse zur Verfügung stehen werden. Von den 146 nach dem Pendelprinzip verkehrenden Zügen muss aber auch stets ein erheblicher Teil mit Lokomotiven und beliebig anpassungsfähigen Wagenkompositionen ausgerüstet sein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass unter weitgehender Anpassung des Fahrplanes an die Betriebsverhältnisse aus den Perronanlagen bereits herausgeholt wird, was möglich ist.

Abstellanlagen

Mehr als 300 Reisezüge werden im Bahnhof Zürich zerlegt und für neue Aufgaben umformiert. Eine grössere Beanspruchung der Abstell- oder Rangieranlagen ist nicht möglich, daher kommt es auch, dass die Ausrüstungen vieler

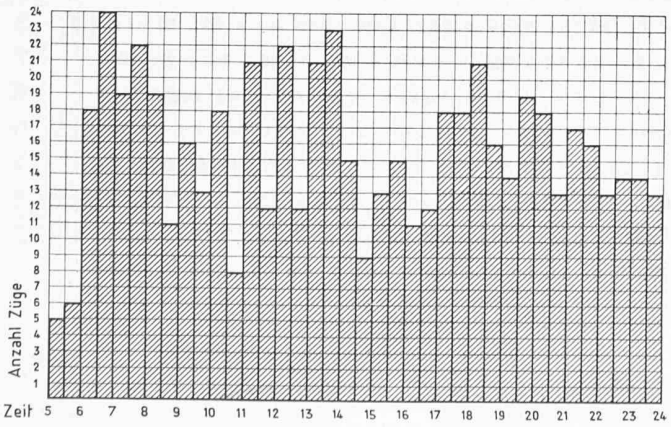

Bild 13. Ankünfte und Abgänge der Reisezüge

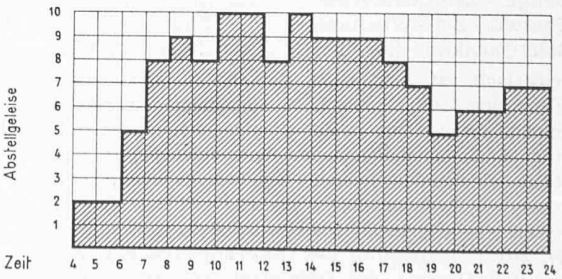

Bild 14. Belegung eines Abstellfeldes

Züge den Schwankungen des Verkehrs nicht in gewünschtem Masse angepasst werden können.

Der Personenbahnhof Zürich umfasst eine reichlich zersplitterte Abstellanlage, bestehend aus acht Rangierfeldern (Bild 3, S. 231). Ihr einziger Vorteil ist, dass sie in der Nähe der Perrongleise liegen. Es bedienen

die Abstellfelder P R Q	die Hallengleise	1 bis 4
T	die Hallengleise	5 bis 7
A I/C	die Hallengleise	8 bis 11
A/A II	die Hallengleise	12 bis 16

Jedem Zufahrtsgleis ist eine oder mehrere Abstellgruppen zugeordnet. Die Ueberlastung einzelner Abstellfelder zwingt häufig zur Abweichung von diesem Benützungsplan und damit zu störenden Rangierfahrten.

Die Abstellanlagen nehmen die angekommenen Züge auf: in ihnen werden sie gereinigt, zerlegt und für neue Aufgaben zusammengesetzt, Schlaf- und Speisewagen werden gepflegt und versorgt, Post- und Eilgutwagen ein- und ausgesetzt, Lokomotiven an die Züge gestellt oder von diesen getrennt. die Wagenreserve für Fakultativ- und Extrazüge, Verstärkungen usw. gesammelt (Bild 14).

Selten bietet sich in einem Kopfbahnhof die Möglichkeit, die Abstellanlagen in günstiger Lage zu den Ankunfts- und Abfahrtsgleisen zusammenzufassen. So auch in Zürich. Nicht nur hindert die Ueberfüllung der Abstellfelder oft die rechtzeitige Räumung der Perrongleise; die Rangierfahrten der Leerkompositionen zwischen den Perrongleisen und den Abstellfeldern kommen nur zu bestimmten, planmässig festgelegten Zeiten im dichten Netz der Zug- und Rangierfahrten durch. Sobald im Räderwerk des Bahnhofes oder im Fahrplan eine Störung auftritt, ist das Durchkommen im Vorbahnhof in Frage gestellt.

Die Betriebsvorgänge im «Vorbahnhof»

Zu jedem der 308 in Zürich endigenden oder beginnenden Züge gehört eine Rangierfahrt mit der leeren Ausrüstung. Nicht immer sind die Rückstell- und Einschiebebewegungen einfach. Häufig sind die nächstgelegenen Abstellfelder überfüllt. Dann sind zeitraubende Querfahrten nötig.

Wie der Lauf der Zugausrüstungen, so ist auch derjenige der Lokomotiven für jede Fahrplanperiode bis ins einzelne festgelegt. Um störende Lokomotivfahrten möglichst zu verhindern, trachtet man darnach, Remisierungen zwischen den Zügen tunlichst zu umgehen. Meist wird die Lokomotive schon im Abstellfeld an die Zugausrüstung gestellt. Die Zugs-, nicht die Rangierlokomotiven überführen die Leerzüge zwischen Abstell- und Perrongleisen. Oft werden die Lokomotiven auf ihren komplizierten Wegen durch unerwartete Hindernisse aufgehalten. Damit sie dennoch rechtzeitig an den Zügen stehen, müssen sie 10 bis 20 Minuten vor der Ueberführung in die Hallen- oder Abstellgleise aus den Remisen ausfahren. Dadurch wird ihre Nutzzeit sehr herabgesetzt.

Der Eilgutbahnhof, eine wichtige Versorgungsanlage der Stadt mit Lebensmitteln, liegt einseitig. Der Wagenverkehr (Ankunft und Abgang) schwankt zwischen 400 bis 500 Wagen im Tag. Die mit den Reisezügen in Zürich eintreffenden Eilgut-, Vieh- und Milchwagen werden mit der ganzen Zugausrüstung in das Abstellfeld verbracht, dort ausgeschieden und gesammelt und mit planmässigen Rangierfahrten in den Eilgutbahnhof übergeführt. Am Schlusse der Züge stehende Eilgutwagen werden direkt in den Eilgutbahnhof verbracht. — Fahrten z. B. aus Perrongleisen 1 bis 4 nach dem Eilgutbahnhof führen über drei Spitzkehren. Der Rangierweg ist lang, weil direkte Fahrstrassen fehlen und auch nicht eingebaut werden können (Bild 15). Einfacher sind Rangierfahrten zwischen den nördlichen Perrongleisen einerseits und den zugeordneten Abstellfeldern in den Eilgutbahnhof. Unzweckmässige Lage und Unzulänglichkeit des Eilgutbahnhofes erschweren und verteuern die Bedienung.

Das Pendant zur Eilgutanlage ist der Postbahnhof. Werktäglich kommen mit Reise- und Eilgüterzügen 130 Postwagen an und es gehen gleich viele ab. Die Postwagen werden in den Abstellanlagen ausgeschieden, an einer bestimmten Stelle gesammelt und von dort in planmässigen, z. T. recht komplizierten Fahrten in den Postbahnhof übergeführt (Bild 16) Nur eine geringe Zahl von Postwagen geht ohne Berührung des Postbahnhofes vom ankommenden unmittelbar auf den abgehenden Zug über.

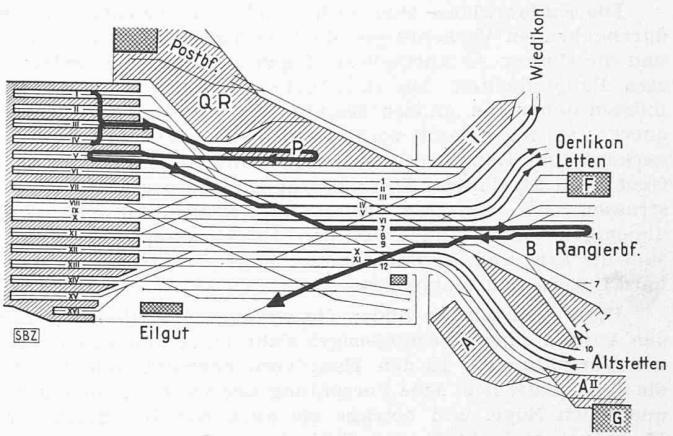

Bild 15. Ueberfuhr aus Gleisen I bis IV nach Eilgutbahnhof

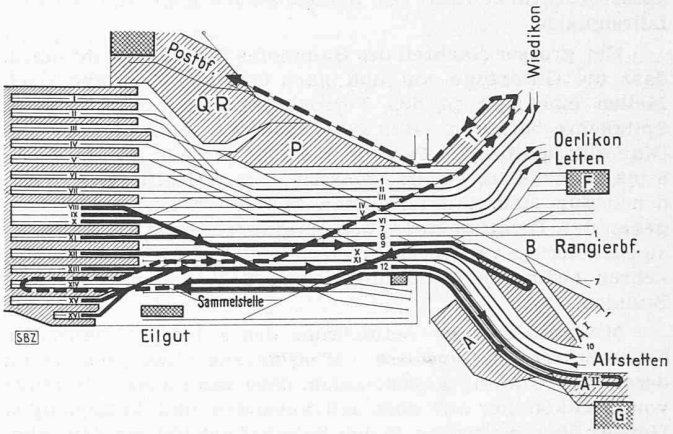

Bild 16. Ueberfuhr aus Gleisen VIII bis XVI nach Postbahnhof

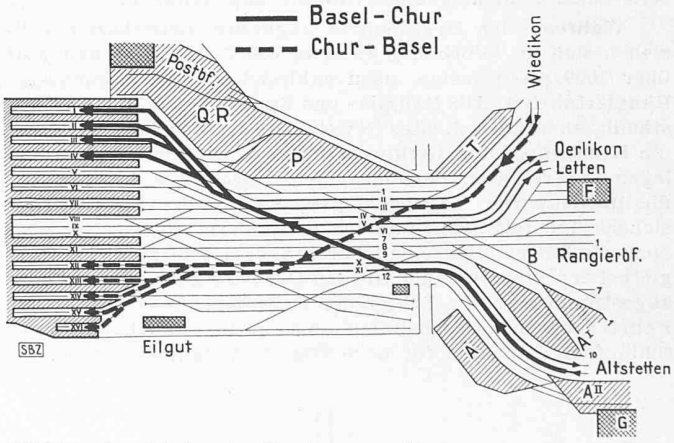

Bild 17. Querfahrten der Durchgangsverbindungen

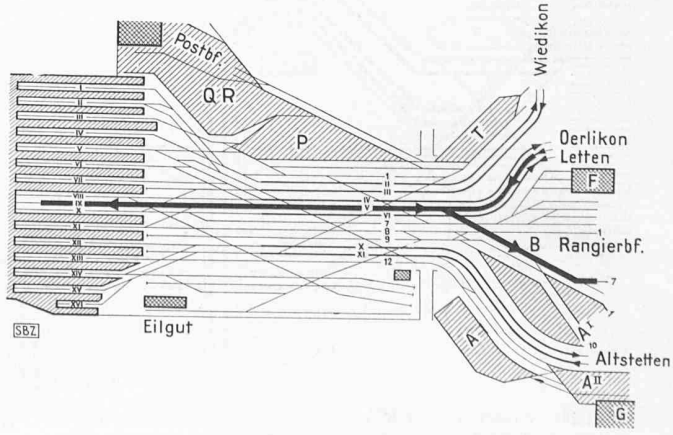

Bild 18. Spitzkehre der Güterzüge im Personenbahnhof

Die Einfahrgleise sind nicht nach den Beziehungen des durchgehenden Verkehrs geordnet. Das Basler Ankunftsgleis und die Churer Abfahrtsgleise liegen z. B. auf den extremsten Bahnhofseiten. Die durchgehenden Züge dieser Linie müssen daher den ganzen Bahnhof bei der Einfahrt durchqueren; sie legen damit vorübergehend fast den ganzen Zugverkehr und Rangierbetrieb lahm (Bild 17). Ein Zug von Genf nach St. Gallen (Einfahrt auf Gleis 7) sperrt die Fahrstrassen nach Altstetten, von und nach Meilen, teilweise auch diejenigen von und nach Oerlikon. Etwas weniger nachteilig sind die Ein- und Ausfahrten der Züge Schaffhausen-Gotthard/Luzern und umgekehrt.

Diese Querfahrten bilden ein wesentliches Hindernis für den Aufbau eines zweckmässigen Fahrplanes und eine Quelle von Verspätungen. In den Hauptverkehrszeiten folgen sich die Züge pausenlos. Jede Verspätung der den Bahnhof durchquerenden Züge, und betrage sie auch nur Bruchteile von Minuten, verschiebt die sorgfältig in den Fahrplan einkalkulierte Querfahrt und stört alle Zugläufe. Jede derartige Störung verursacht Verspätungen der abgehenden Züge und ausserordentliche Halte der ankommenden Züge vor den Einfahrsignalen.

Ein grosser Nachteil des Bahnhofes Zürich besteht darin, dass die Güterzüge von und nach Oerlikon, von und nach Meilen eine weit in den Personenbahnhof hineinreichende Spitzkehre befahren (Bild 18). Jeder ein- oder ausfahrende Güterzug spaltet den Personenbahnhof je nach der Zuglänge 8 bis 12 min lang gewissermassen in zwei Hälften, zwischen denen Zug- und Rangierfahrten unmöglich sind. Da in den genannten Richtungen täglich zusammen etwa 40 planmässige Güterzüge verkehren, erstrecken sich die durch die Spitzkehren bedingten Hemmungen und Sperrungen über viele Stunden.

Mit zunehmender Verdichtung des Fahrplans haben die betriebstörenden Einflüsse der Güterzugspitzkehren einen derartigen Umfang angenommen, dass zahlreiche Güterzüge von Oerlikon her auf dem zeitraubenden und kostspieligen Umweg über Wettingen in den Bahnhof geleitet werden müssen. Infolgedessen hat die Belastung der primitiv ausgestatteten Einspurlinie Effretikon-Kloten-Seebach-Wettingen bereits einen beunruhigenden Umfang angenommen.

Während der 20-stündigen täglichen Betriebszeit vollziehen sich im «Vorbahnhof» etwa 600 Zugfahrten und weit über 1000 planmässige, dazu zahlreiche nicht planmässige Rangierfahrten. Die Rangier- und Zugfahrten bilden ein sich ständig änderndes, dichtes Gewebe, dessen Maschen die Gleise, die Kreuzungs- und Gefahrenpunkte in stetem Wechsel belegen und freigeben. Parallel zu den sichtbaren Fahrten laufen die unsichtbaren Verriegelungen, welche die Fahrstrassen sichern und feindliche Fahrten verhindern, gleichzeitig aber auch die Bewegungsfreiheit beschränken. Fahrplan und Rangierbetrieb müssen daher wie ein Uhrwerk genau aufeinander abgestimmt sein. Je dichter der Fahrplan, umso dichter das Fahrtengewebe im Vorbahnhof, umso geringer auch die Durchschlüpfmöglichkeiten für neue Zug- und Rangierfahrten.

Nicht nur die Aufnahmefähigkeit der Perrongleise und der Abstellfelder ist daher entscheidend für die Bahnhofleistung, sondern auch die Belastung des Vorbahnhofes, d. h. der Verbindungsgleise und Rangieranlagen. Eine Verbesserung und Erweiterung des Personenbahnhofes muss so oder so den Rangierbahnhof in Mitleidenschaft ziehen. Sie muss mit tiefen Eingriffen in den Rangierbahnhof, d. h. mit grossen Kosten und langen Vorbereitungen erkauft werden. Durch blosses Anhängen von vier bis sechs neuen Perrongleisen gegen die Sihlpost hin würden grosse Partien der wichtigsten Abstellgleise zerstört, ohne dass dafür irgendwo Ersatz gestellt werden könnte. Das gleiche gilt für eine Erweiterung des Perrongleisfächers auf der Seite des Landesmuseums bei gleichzeitiger Verlegung des Eilgutbahnhofes. Auch die Einführung einer neuen Linie von Oerlikon her in den bestehenden Personenbahnhof (Bild 19) wäre nur möglich auf Kosten unentbehrlicher Betriebsanlagen.

Beobachten wir während einer beliebigen Stunde die Betriebsvorgänge in den Bahnhofgleisen an der engsten Stelle auf der Langstrassenunterführung. Der Betriebsplan (Bild 20) zeigt uns einen regen Zug- und Rangierverkehr auf allen Gleisen. Keines der vier Rangier- und Verbindungsgleise könnte geopfert werden. Die Erweiterung der Perronanlagen wäre nur möglich unter gleichzeitiger Zerstörung lebenswichtiger Zugbildungsanlagen. Die Einführung einer oder mehrerer Entlastungslinien bedingt die Beanspruchung wichtiger Zirkulations- und Verbindungswege. Jede derartige Massnahme stört das ohnehin prekäre Gleichgewicht zwischen der Leistungsfähigkeit der Zufahrtslinien und derjenigen der Perron- und Abstellanlagen. Mit grossen Kosten durchgeführte «Verbesserungen» dieser Art hätten statt der erwarteten Fahrplanentlastung mit Gewissheit eine fühlbare Verminderung der Bahnhofleistung zur Folge. Nicht einmal die so nachteilige Spitzkehre der Güterzüge würde beseitigt. Das Räderwerk dieses Kopfbahnhofes greift so subtil ineinander, dass es grobe Eingriffe ohne schwere Schäden nicht mehr erträgt.

Wir kommen zu der Erkenntnis, dass eine wesentliche Hebung der Leistungsfähigkeit des bestehenden Personenbahnhofes mit baulichen Mitteln nicht mehr möglich ist.

Voraussetzungen für einen neuen Bahnhof und betriebliche Bewertung des Projektes 1946

Dem verbesserten Kopfbahnhof muss wiederum die Gleichung zu Grunde gelegt werden:

Solleistung der Zufahrtslinien = Bahnhofleistung (Perronanlage + Abstellanlagen)

Bis der erweiterte Personenbahnhof in Betrieb genommen werden kann, wird sowohl im Fern- wie im Nahverkehr ein gestautes Verkehrsbedürfnis vorliegen, sodass schon in den ersten Betriebsjahren mit einer namhaften Fahrplanverdich-

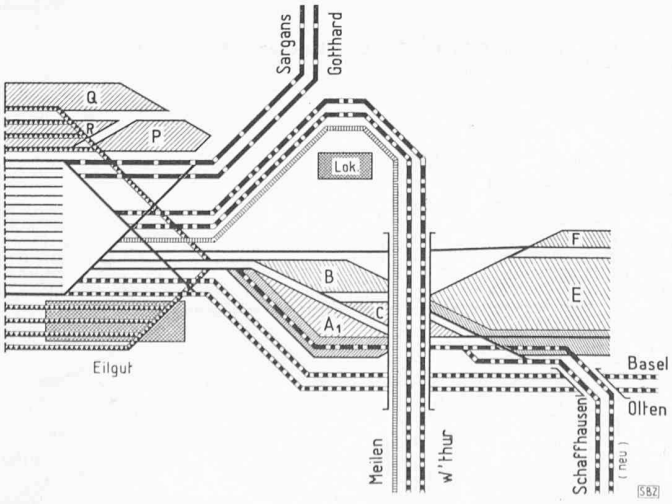

Bild 19. Vorschlag zur Erweiterung der bestehenden Perronanlage und Einführung einer neuen Linie von Oerlikon

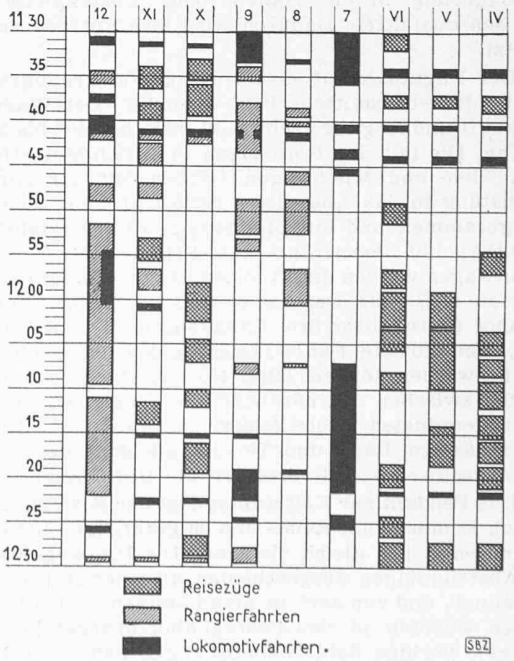

Bild 20. Gleisbelegungen im Vorbahnhof

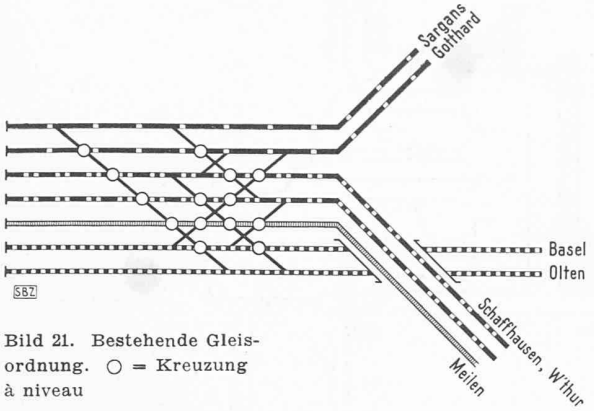

Bild 21. Bestehende Gleisordnung. ○ = Kreuzung à niveau

tung zu rechnen ist. Darüber hinaus muss der neue Personenbahnhof noch auf Jahrzehnte allen Anforderungen genügen. Die mehrspurig ausgebauten Zufahrtslinien werden im Fern- und Nahverkehr ohne Schwierigkeiten dereinst 1200 Züge bewältigen können. Eine 23 Gleise umfassende Perronanlage wird auch bei vorsichtiger Berechnung des Leistungs- und Aufnahmevermögens 1200 und mehr Züge durchzuschleusen vermögen. Bei Verbreiterung des Perronfächers in einem Kopfbahnhof pflegt die durchschnittliche Leistung pro Gleis zurückzugehen, wenn nicht besondere, im folgenden beschriebene Massnahmen getroffen werden.

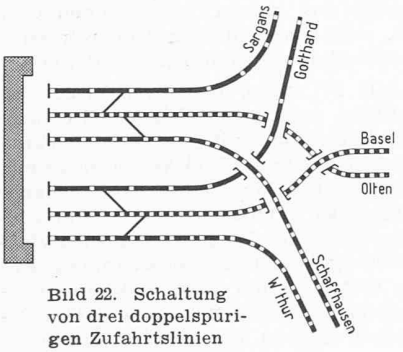

Bild 22. Schaltung von drei doppelspurigen Zufahrtslinien

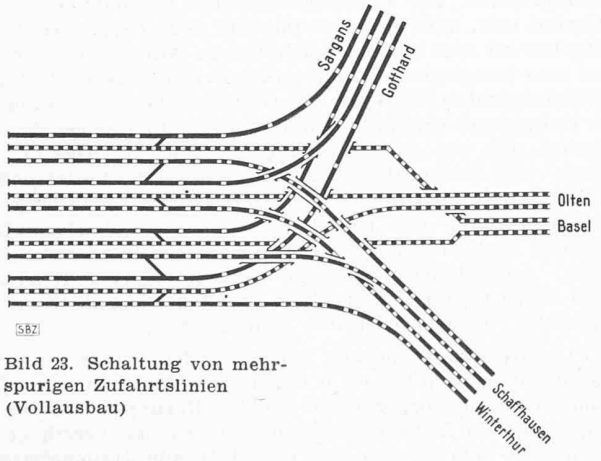

Bild 23. Schaltung von mehrspurigen Zufahrtslinien (Vollausbau)

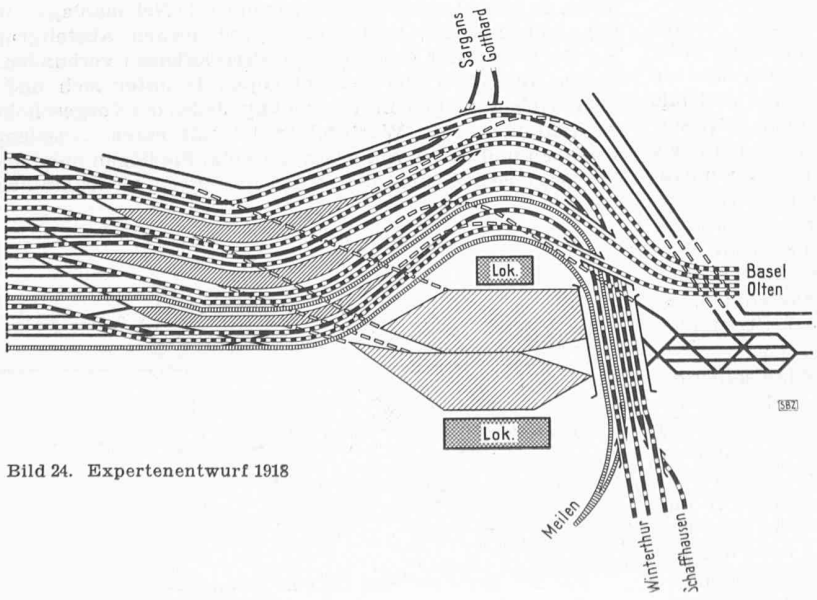

Bild 24. Expertenentwurf 1918

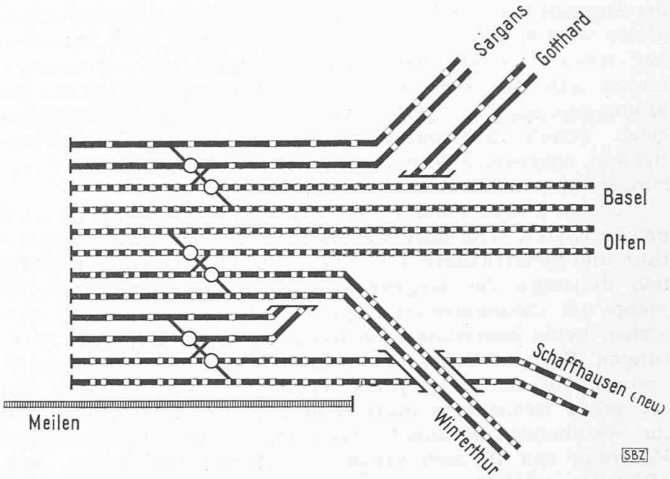

Bild 25. Gleisordnung gemäss dem generellen Projekt 1946; nur noch sechs Kreuzungen à niveau

Heute sind die Zufahrtslinien so in den Bahnhof eingeführt, wie sie im Gelände liegen (Bild 21); das führt zu dem bereits behandelten Gruppierungsbild mit den lästigen Querfahrten. Sollen bei drei einlaufenden Linien in allen drei Wechselbeziehungen Züge kreuzungsfrei übergehen, so müssen die Linien etwa nach dem im Bild 22 gezeigten Schema durcheinander geschaltet werden. Es bestehen auch noch andere Schaltungsmöglichkeiten. Werden nun die Zufahrtslinien vierspurig ausgebaut, also verdoppelt, so ist auch eine Verdoppelung des gezeigten Schaltungssystems nötig (Bild 23). Im ganzen wurden nach dem Expertengutachten 1918 [1]) auf diese Weise zwölf Hauptgleise in den Bahnhof eingeführt (gegen sieben heute), denen 20 Perrongleise entsprachen (Bild 24). Die Experten verlegten den Abstellbahnhof zwischen die beiden heutigen Lokomotivremisen und zwar als Zentralanlage. Verbindungsgleise zwischen dem Personen- und dem Abstellbahnhof führten kreuzungsfrei unmittelbar in die Abstellanlagen. Sie wiesen grosse Neigungen auf. Diese mit meisterlicher Klarheit aufgebaute Anordnung setzt voraus, dass der Personenbahnhof (Perrongleise und Wartegleise) sich rd. 7,0 m über dem heutigen Bahnhofplatz in Hochlage befindet, der Abstellbahnhof aber auf der Höhe des heutigen Bahnhofes.

Die betriebs- und verkehrstechnischen Ueberlegungen, die zu der von den Experten 1918 vorgeschlagenen Lösung geführt haben, gelten mit einigen zeitgemässen Korrekturen auch jetzt noch. Eine zweigeschossige Anlage mit den Perrongleisen in Hoch- und dem Abstellbahnhof in Tieflage ist aber heute aus bautechnischen, städtebaulichen, finanziellen und auch aus betriebstechnischen Gründen nicht mehr möglich.

Die Vorteile einer kreuzungsfreien Gleisschaltung sind offensichtlich. Jede kreuzungsfreie Gleisanordnung hat aber den Nachteil, dass sich von den einzelnen Zufahrtslinien aus nur eine sehr beschränkte Zahl von Perrongleisen bedienen lässt (geringer Streuungsbereich). Zur Bewältigung von Verkehrsspitzen, die sich meist nicht auf allen Zufahrtslinien gleichzeitig oder mit gleicher Intensität geltend machen, ist jedoch ein grosser Streuungsbereich unentbehrlich.

Man hat daher eine Gleisschaltung gesucht mit einer Mindestzahl von Kreuzungspunkten und grösster Streumöglichkeit, also mit einem hohen Ausnützungsgrad der Perrongleise. Diesen Forderungen entspricht das generelle Projekt der SBB 1946 weitgehend. Dessen Gleisanordnung (Bild 25) zeichnet sich durch geringe Zahl von Kunstbauten und grosse Streumöglichkeit (für die einzelnen Zufahrtslinien je acht bis zehn Perrongleise) aus. Bei zunehmen-

[1]) SBZ Bd. 74, S. 281* ff. (1919).

der Zugzahl und wachsender Leistungsfähigkeit der Streckengleise wird sich das Bedürfnis, ankommende Züge unmittelbar wieder als abgehende zu verwenden (Pendelverkehr), immer mehr steigern. Die Weiterverwendungsmöglichkeit des ankommenden Zuges steigt mit zunehmendem Streuungsbereich. Schon Cauer hat zugunsten einer guten Pendelmöglichkeit, entgegen seinen sonstigen Bestrebungen, auch Kreuzungspunkte in Kauf genommen.

Die in Frage kommenden direkten Zugsübergänge sind gewährleistet. Die durchgehenden Züge von Basel, Winterthur und Schaffhausen schneiden je zwei Fahrstrassen, nämlich diejenige der Gegenzüge gleicher Richtung und diejenige der ankommenden Züge der Nachbarrelation. Es entstehen keine unerwünschten Kreuzungen für Züge der Richtungen Sargans-Basel, Olten-Winterthur, Gotthard-Schaffhausen. Auf den ersten Blick scheint das Vorhandensein dieser sechs Kreuzungspunkte nebensächlich. Haben wir doch im bestehenden Bahnhof deren 14, die im gegenwärtigen Fahrplan von 76 sich kreuzenden Zugfahrten belegt sind (Bild 21). Selbst eine verhältnismässig geringe Zahl von Kreuzungspunkten hat in den wichtigsten Uebergangsbeziehungen einen grossen Einfluss auf die Fahrplangestaltung. Für diese stellen sie eine unerwünschte und schädliche Bindung dar. Es muss daher versucht werden, auch diese wenigen Störefriede nach Möglichkeit unschädlich zu machen. Das geschieht mit einer geschickten Anordnung der Zusatzgleise zu den 14 Hauptgleisen, mit einem wohldurchdachten Gleisbenützungsplan, unter Zuhilfenahme neuzeitlicher Sicherungs- und Signalanlagen, mit dem Mittel doppelter Weichenstrassen. Unter allen Umständen muss vermieden werden, dass sich einfahrende Züge kreuzen. Weniger nachteilig, weil regulierbar, sind Kreuzungen zwischen ein- und ausfahrenden Zügen.

In diesem Zusammenhang sei auch auf die Untersuchungen von Prof. Wilhelm Müller (Charlottenburg) hingewiesen, welche die schwierigen Fragen der Gleisanordnung in einem Kopfbahnhof einer Lösung näher bringen könnten. Müller bedient sich der topologischen Beziehungen, um aus gutentwickelten Durchgangsbahnhöfen zweckmässige Anlagen für Kopfbahnhöfe abzuleiten. Mit fortschreitender Bearbeitung des Bahnhofprojektes Zürich wird man auch von diesen neueren Methoden Gebrauch machen. Dann besteht Gewissheit, dass, verbunden mit geeigneten Betriebsmethoden, der vollausgebaute Kopfbahnhof Zürich, was die Leistungsfähigkeit anbetrifft, hinter einem Durchgangsbahnhof nicht zurückstehen wird.

Der Verzicht auf die Hochlage des Bahnhofes bedingt auch den Verzicht auf den von den Experten empfohlenen Einheits-Abstellbahnhof in unmittelbarer Nähe der Perrongleise. Vom betriebswirtschaftlichen Standpunkte aus wäre die zusammengefasste Abstellanlage die beste Lösung. Ein zentraler Abstellbahnhof vermag die gestellten Aufgaben aber nur zu erfüllen, wenn er völlig schienen- oder kreuzungsfrei mit den Perrongleisen verbunden ist. Um für die kreuzungsfreien Gleisentwicklungen die nötigen Entwicklungslängen zu erzielen, käme der zentrale Abstellbahnhof weit ab von den Perrongleisen zu liegen.

Bild 26 zeigt das Schema der im Projekt 1946 vorgesehenen Abstellanlagen. Die langen Verbindungswege müssen doppelspurig ausgebaut und so gesichert werden, dass sie eine grösstmögliche Anzahl von Zügen aufnehmen und mit grossen Geschwindigkeiten befahren werden können. Niveaugleiche Kreuzungen von Hauptgleisen müssen um jeden Preis vermieden werden. Die Leistungsfähigkeit der Verbindungsgleise muss jedenfalls so gross sein, dass kein in Zürich ankommender oder abfahrender Zug auch nur eine Minute länger im Perrongleis stehen bleiben muss, als es die Verkehrsaufgaben (Aussteigen der Reisenden, Aus- und Einladen des Gepäckwagens) erfordern. Wie die Zufahrtslinien, so muss auch jedes Verbindungsgleis einen grossen Streuungsbereich haben.

Der Fahrplan muss weiter verdichtet, die Züge sollen beschleunigt werden. Trotzdem wird bei den Verkehrsverhältnissen, wie sie in Zürich nun einmal vorliegen, wohl stets nur ein Bruchteil mit Pendelausrüstungen geführt werden können, die unverändert von Zug zu Zug übergehen. Wohl mindestens $^2/_3$ aller Züge werden mit Lokomotiven oder Motorwagen und veränderlichen Kompositionen geführt und auch im erweiterten Bahnhof aller Voraussicht nach einer mehr oder weniger durchgreifenden Umbildung unterzogen werden müssen.

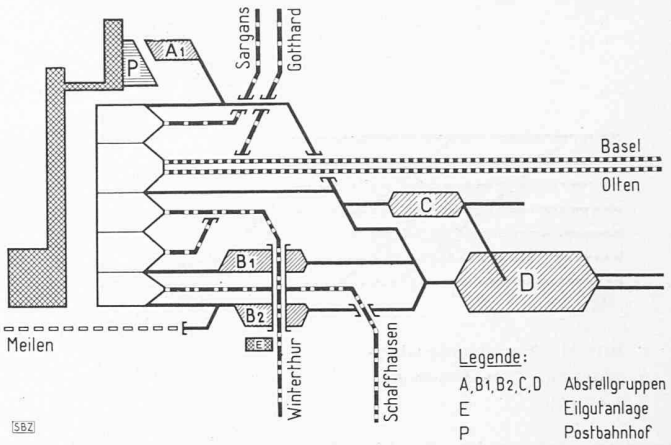

Bild 26. Generelles Projekt 1946, Schema der Abstellanlagen

Die Züge, deren Kompositionen grossen Aenderungen unterliegen, werden in der zentralen Abstellgruppe D (Bild 26), die Züge, deren Ausrüstung nur kleiner Aenderungen oder gar keiner Umformation, wohl aber einer Zwischenreinigung bedarf, sollen in Neben-Abstellanlagen untergebracht werden.

Die Abstellanlage (Bild 27) muss, um ihren Zweck als Zugformationsanlage erfüllen zu können, folgende Bestandteile aufweisen: 1. Verbindungsgleise mit dem Personenbahnhof. 2. Eigentliche Abstellgleise (von Blum Wagensatzgleise genannt), in je eine Gruppe für ankommende und abgehende Züge geordnet. 3. Ausziehgleise. 4. Ordnungsgleise zum Umordnen der Züge und Wegstellen der Wagen, an das Ausziehgleis angeschlossen. 5. Uebergabegleis für Postbahnhof, Eilgutbahnhof, Werkstätte, Güterbahnhof usw. 6. Wagenreinigungsanlagen. 7. Vorratsgleise für Verstärkungs- und Reservewagen. Alle diese Anlagen müssen miteinander und allen Bahnhofteilen, wie Lokomotivanlagen, Postbahnhof, Eilgutbahnhof usw. aufs beste verbunden sein. Besondere Bedeutung kommt dem Hauptausziehgleis zu. Auf einem Gleis kann nur eine Rangierlokomotive arbeiten; ihre Leistungsfähigkeit ist naturgemäss begrenzt. Die Grenze der Leistungsfähigkeit ist weitgehend abhängig von der Durchbildung des «Ausziehkopfes», d. h. von der Anordnung des Ausziehgleises, der Ordnungs- und Uebergabegleise. Man kann das Ausziehgleis als Gefällsanlage durchbilden oder mit einem Ablaufberg ausrüsten. Vermag eine Rangierlokomotive die Zugformationsaufgabe nicht mehr zu bewältigen, so müssen zwei (oder mehr) Ausziehgleise angelegt werden, so dass gleichzeitig zwei (oder mehr) Lokomotiven arbeiten können. Dann wird die Anlage schon wesentlich komplizierter.

Die Reisezüge, die nur geringer oder keiner Umformation bedürfen, werden nicht in der zentralen Abstellgruppe D, sondern in den vorgeschobenen Abstellgruppen C, B_1 und B_2 abgestellt, der Zwischenreinigung unterzogen, verstärkt oder reduziert. Während das Abstellfeld D alle Hallengleise bedient, an beide Lokomotivremisen und alle Nebenanlagen direkt angeschlossen ist, sind die vorgeschobenen Abstellgruppen B_1, B_2, C nur mit Gruppen von Perrongleisen verbunden. Sie stehen aber über die Zentralgruppe D unter sich und mit allen Nebenanlagen in Verbindung. Jedes der vorgeschobenen Abstellfelder oder Wartefelder ist mit einem Ausziehgleis versehen und daher voll leistungsfähig. Sie liegen nahe an den Perrongleisen, haben aber einen geringern Aktionsradius als

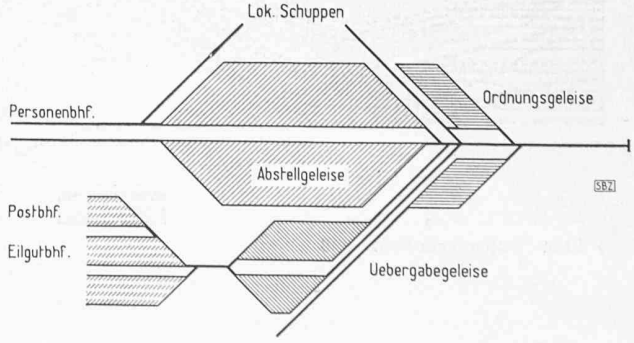

Bild 27. Abstellbahnhof für eine Rangierlokomotive

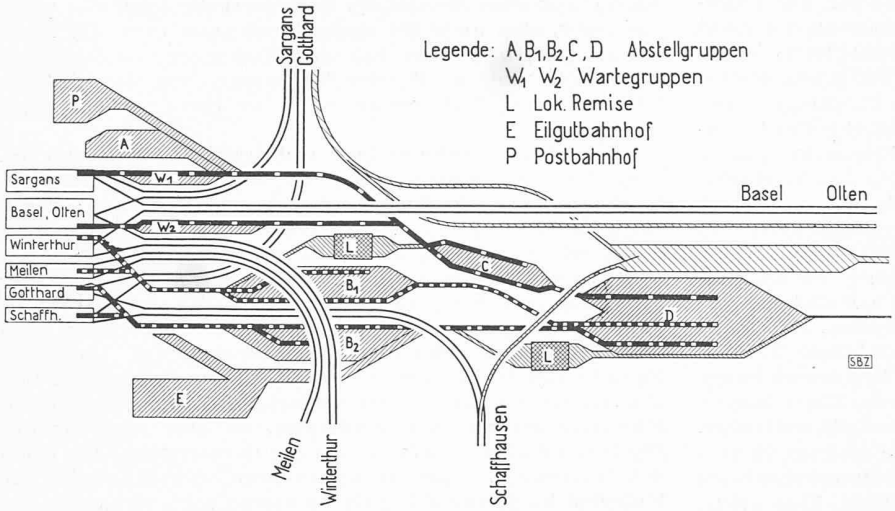

Bild 28. Projekt 1946. Rückstellen und Einschieben von Kompositionen

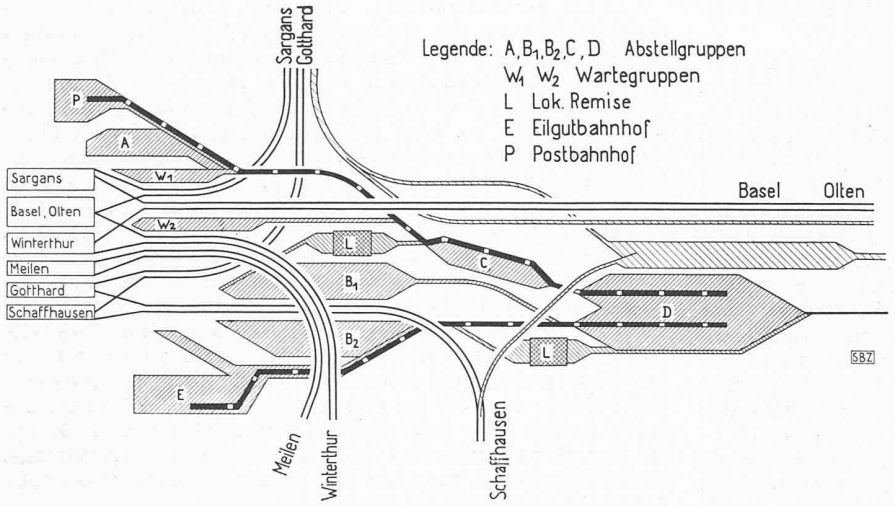

Bild 29. Projekt 1946. Ueberführen der Post- und Eilgutwagen

die Gruppe D. Die wichtigsten Rangier- und Zugbildungsaufgaben sind demnach in der Gruppe D zentralisiert, die einfachen Arbeiten und das Warten auf vorgeschobene Hilfsfelder dezentralisiert. Selbstverständlich wird das ganze System nur nach Massgabe des Bedarfes ausgebaut.

In dieses System der Abstellfelder sind auch die Lokomotivanlagen einbezogen. Jedes Abstellfeld und jedes Perrongleis muss direkt oder indirekt über die Abstellgruppe D an eine Lokomotivremise angeschlossen sein. Der Ausnützungsgrad der Lokomotiven und die Leistungsfähigkeit des Bahnhofes überhaupt ist in hohem Masse davon abhängig, dass diese Anschlüsse und Verbindungswege ein schnelles und störungsfreies Zirkulieren der Lokomotiven gestatten.

Post- und Eilgutwagen werden vorwiegend über die Abstellgruppe D in die Zugskompositionen eingestellt. Sie können aber auch aus den ankommenden Zügen in den Eilgutbahnhof übergeführt werden.

Alle Rangierfahrten (Bilder 28 und 29) vollziehen sich auf gesicherten Fahrstrassen frei von Kreuzungen mit Reise- und Güterzügen. Den grösseren Entfernungen stehen rasche, unbehinderte Fahrt und das Ausfallen der unwirtschaftlichen Wartezeiten von Personal und Lokomotiven gegenüber. Verschwunden sind die störenden Querfahrten der Reisezüge und die Spitzkehren der Güterzüge von Oerlikon (und später auch von Meilen). Mit zunehmender Zugzahl wird das Fahrtennetz im Personenbahnhof wohl dichter, aber gegenüber dem heutigen Zustand fast kreuzungsfrei, und daher reibungslos.

Ein Bahnhof muss in erster Linie nach der Betriebsleistung beurteilt werden. Aber auch die Höhe der Betriebskosten ist von entscheidender Bedeutung. Im heutigen Bahnhof sind alle Betriebsvorgänge weitgehend voneinander abhängig und daher behindert. Die Zugformation ist erschwert, die Rangierkosten sind unverhältnismässig hoch, die Ausnützung der Lokomotiven und Wagen ungenügend. Heute arbeiten im Personenbahnhof an Werktagen planmässig acht Rangierlokomotiven während rd. 140 Std. = 17,5 Std./Lok. Diese Leistungen enthalten einen grossen Prozentsatz an Wartezeiten. An Grossverkehrstagen steigt der Arbeitsaufwand; mit ihm steigen auch die Behinderungen und im gleichen Ausmass sinkt der Nutzeffekt.

Im projektierten Bahnhof werden die unproduktiven Wartezeiten wegfallen. Der Arbeitsaufwand ist natürlich weitgehend von der künftigen Beschaffenheit des Fahrplanes abhängig, die wir heute noch nicht beurteilen können. Es ist jedoch sicher, dass der erweiterte Bahnhof auch eine grössere Zugzahl mit weniger Rangieraufwand verarbeiten wird. Die Wirtschaftlichkeit eines Bahnhofes kann aber nicht auf Grund des Rangieraufwandes allein, sondern nur auf Grund der Gesamtaufwendungen beurteilt werden. Ein leistungsfähiger Bahnhof beeinflusst die Betriebsleistungen und damit die Betriebskosten in weitem Umkreis. So wichtig die Kostenfrage ist, das Primat kommt doch immer der verlangten und erwarteten Betriebsleistung zu. Sie muss unter allen Umständen erreicht werden, jedoch so wirtschaftlich als möglich. Ein nicht geringer Anteil an der Wirtschaftlichkeit fällt dabei der Ausrüstung des Bahnhofes mit Sicherungs- und Signalanlagen zu.

Der neue Personenbahnhof nach dem generellen Projekt 1946 kommt zum grossen Teil in das Gebiet des heutigen Rangierbahnhofes zu liegen, der zuvor nach Westen verschoben werden muss. Diese Feststellung ist recht unerfreulich, bedeutet sie doch den Aufschub des Personenbahnhof-Umbaues um Jahre. Aber diese Feststellung erhält ein anderes Gewicht angesichts der Tatsache, dass auch der Rangierbahnhof eine schwer notleidende Anlage ist. Seine Leistungsgrenzen sind überschritten. Eine Modernisierung der veralteten Anlage am heutigen Standort ist infolge der allseitigen Beengung nicht mehr möglich. Eine Verlegung und damit verbunden die Erstellung einer selbständigen Zufahrtslinie von Oerlikon her sind daher unabwendbar geworden, unabwendbar auch dann, wenn der Personenbahnhof nicht selber dringend der Verbesserung bedürfte.

Daraus gibt sich weiter die betrübende Feststellung, dass durchgreifende Verbesserungen des Personenbahnhofs noch auf Jahre hinaus nicht im Bereiche der Möglichkeit liegen. Fernverkehr und Nahverkehr nehmen ständig zu. Angesichts dieser Sachlage bleibt nur ein Ausweg: Die rasche und entschlossene Inangriffnahme des vorbereitenden Baustadiums, der Verlegung des Rangierbahnhofs. Sie wird nicht nur ein dringliches Problem lösen, sie wird nicht nur die Vorbereitung zur Erweiterung des Personenbahnhofs bilden, sondern den Personenbahnhof auch von der Güterzugsspitzkehre und ihren störenden Folgen befreien.

Aber auch diese Aussicht vermag die Wartezeit noch nicht in befriedigender Weise zu überbrücken. Da eine Erweiterung des bestehenden Personenbahnhofs ausgeschlossen ist, müssen Entlastungen gesucht werden, um noch gewisse Fahrplanverdichtungen zu ermöglichen. Als Entlastungsmassnahmen kommen in Betracht:

1. Die Kürzung der Liegezeiten der Züge in den Perrongleisen durch weitgehende Befreiung der Reisezüge von Nebenaufgaben (Post, Eilgut, Vieh usw.). Das setzt die Einlage von zahlreichen Eilgüterzügen voraus, die bei der ohnehin bestehenden Ueberlastung der Hauptlinien nur in beschränktem Umfange in den Fahrplan aufgenommen, aber auch vom Bahnhof nur in beschränktem Umfange angenommen werden können. Daher ist auch die Forderung nach Befreiung aller Reise-

züge von Nebenaufgaben nur zum Teil erfüllbar. Die Liegezeiten der Züge in den Abfahrtsgleisen können auch gekürzt werden durch vermehrten Bruch von Zuganschlüssen, jedoch nur, wenn andere Wege nicht mehr zur Verfügung stehen.

2. Vermehrte Verwendung von teilbaren Pendelausrüstungen im Vorort- und Berufsverkehr. Zweckmässige Pendelausrüstungen fehlen z. Zt. noch. Es sollten Personenwagen in Leichtbauart mit grossem Fassungsvermögen und Triebfahrzeuge mit Vielfachsteuerung beschafft werden. Diese leichtern Züge gestatten verbesserte Fahrzeiten (vorausgesetzt, dass auch die Stationen mit Perrons und Unterführungen ausgerüstet werden); sie sind insbesondere geeignet, den Rangierbetrieb im Vorbahnhof, die Abstellanlagen und auch die Perrongleise bis zu einer gewissen Grenze zu entlasten. Doch kann eine zweispurige oder gar einspurige Zufahrtslinie in einer gegebenen Zeit — im Berufsverkehr ist die Zeit immer knapp bemessen — nur eine ganz bestimmte Zahl von Zügen leisten, seien sie nun kurz oder lang, Pendel- oder Lokomotivzüge.

3. Um die Leistung der Zufahrtslinien zu erhöhen, ist vorgeschlagen worden, zur Bewältigung des Berufsverkehrs beide Gleise in der gleichen Fahrrichtung zu benützen. Eine solche Betriebsweise würde den ganzen Fahrplan zerstören. Einseitiger Richtungsbetrieb auf mehreren Gleisen ist nur auf dreibis viergleisigen Anlagen durchführbar.

4. Manchenorts setzt man grosse Hoffnungen auf Doppelbelegungen der Perrongleise mit je zwei kurzen Pendelzügen. Vorerst sei daran erinnert, dass die Zugzahl, welche die Zufahrtslinien zu bewältigen vermögen, beschränkt ist. Die Berufszüge müssen daher in den meisten Fällen ein grosses Fassungsvermögen haben. Der kurze, leichte Berufszug bildet eine Ausnahme. Die Doppelbesetzung als Regel kann, ganz abgesehen von den Betriebsgefahren, zu längern Belegungszeiten führen als die Einfachbelegung der Perrongleise, und damit unerwünschte Störungen auslösen. Die geringe Nutzlänge der Perrongleise erlaubt gerade im Berufsverkehr nur sehr wenige Doppelbesetzungen. Aus dem gleichen Grunde, können abgehende Berufszüge z. B. auf der in erster Linie zu entlastenden Strecke Zürich HB - Oerlikon nicht zusammengehängt werden, von andern schwerwiegenden Nachteilen gar nicht zu reden.

5. Immer wieder wird vorgeschlagen, zwecks Entlastung des Hauptbahnhofes einzelne Berufszüge auf den Vorortbahnhöfen endigen oder beginnen zu lassen. Das geschieht in beschränktem Umfange bereits in Stadelhofen, Enge und auch in Oerlikon. Diese Lösungen befriedigen aber nicht. Ein Grossteil der Berufspendler strebt nach der innern Stadt und mindestens 10 % der Berufsreisenden gehen in Zürich auf Anschlusszüge über. Das Enden und Beginnen von Zügen auf Vorortbahnhöfen und gar deren Ausbau zu kleinen Kopfbahnhöfen hilft Zürich nicht, weil die Leistungsgrenze der Zufahrtslinien erreicht ist.

6. Neuerdings wird auch die Ansicht vertreten, mit einer «Zentralen Fahrdienstleitung» könnten Zufahrtslinien und Bahnhof wesentlich entlastet werden. Offenbar schwebt den Vertretern dieser Auffassung ein Verfahren vor, das man in Deutschland als Zugüberwachung, in Frankreich als Système régulatrice, in England und Amerika als Train-Dispatching oder als Centralised Traffic Control bezeichnet. Diese zentralen Ueberwachungsmethoden, die übrigens stark voneinander abweichen, haben zum Ziel, Fahrplanstörungen vorzubeugen und gegebenenfalls ihre Nachwirkungen möglichst rasch auszuschalten. Zu diesem Zweck wird die Initiative der Bahnhöfe mehr oder weniger weitgehend ausgeschaltet; die fahrdienstlichen Anordnungen werden für einzelne Linien oder ganze Teile eines Netzes in eine Hand gelegt. Die zentrale Betriebsüberwachung hat zweifellos in mancher Hinsicht ihre Berechtigung. Sie ist daher als Mittel zur Betriebsführung nicht zum vorneherein abzulehnen. Aber auf die Gestaltung des Reisezugfahrplanes, auch auf denjenigen des Berufsverkehrs, und auf die Leistungsfähigkeit des Personenbahnhofes Zürich hat sie keinen Einfluss, noch viel weniger können damit durchgreifende Sanierungsmassnahmen aufgeschoben werden.

Alle diese und einige andere betriebliche Massnahmen sind, gut überlegt angewendet, geeignet, Erleichterungen zu bringen. Das Zürcher Bahnhofproblem aber vermögen sie weder zu lösen, noch seine Lösung aufzuschieben.

Man muss sich auch hüten, die Zürcher Bahnhof- und Betriebsprobleme nur vom Standpunkt des Berufsverkehrs aus zu beurteilen. Gewiss, der Berufsverkehr spielt eine wichtige Rolle, aber nicht die einzige und auch nicht die allein ausschlaggebende. Von 510 an Werktagen verkehrenden Reisezügen sind nur 26 reine Berufszüge. Nur diese 26 Züge könnten unterdrückt werden, wenn der Berufsverkehr völlig stillgelegt würde.

Der Berufsverkehr umfasst wohl geballten Reiseverkehr. Aber für die Beanspruchung des Bahnhofes als Betriebsanlage ist nicht die Dichte der Reisendenfrequenz, sondern die Zahl der Züge, d. h. die Struktur des Fahrplanes entscheidend. Die Reisendenfrequenz ist krisenempfindlich. Auch diejenige des Berufsverkehrs ist nicht krisenfest. Viel weniger krisenempfindlich als die Reisendenfrequenz ist jedoch die Zahl der Züge, die Fahrplandichte. Krisenperioden sind auch Perioden verschärften Konkurrenzkampfes. Das beste Kampfmittel der Bahn ist ein sorgfältig ausgestalteter Fahrplan, ist ein gut ausgebauter, wirtschaftlich betriebener Fernschnellverkehr mit Zubringerdienst, ist aber auch ein gut gepflegter Nahverkehr, von dem der Berufsverkehr nur einen Sektor darstellt. Ueber die Krisenzeiten hinweg hat sich der Fahrplan im Bahnhof Zürich ununterbrochen verdichtet und die Zugszahl hat dementsprechend stetig zugenommen.

Auch der Zürcher lebt nicht vom Brot allein. Die Reisendenfrequenzen des Wochenend- und Festtagsverkehrs erfordern spontan grosse Fahrplanverdichtungen. Sie beanspruchen die Betriebsanlagen in höherem Masse als der Berufsverkehr. Diesem kommt zwar unzweifelhaft die grössere soziale Bedeutung zu. Aber die Bahn hat es nicht in der Hand, die sozial weniger wichtigen, aber anspruchsvolleren Verkehre nach Belieben einzuschränken. Das widerspräche auch einer gesunden kaufmännischen Geschäftsführung.

Meine notgedrungen lückenhaften Ausführungen haben, so hoffe ich, wenigstens einen Begriff von der Vielgestaltigkeit der in Zürich zu lösenden Betriebsprobleme und den engen Zusammenhängen zwischen Betriebsanlage und Betriebsleistung gegeben. Diese Zusammenhänge und Probleme sind auch für den Fachmann schwer zu entwirren und im einzelnen meist auch schwer zu lösen. Noch viel schwerer überblickbar sind sie für den Aussenstehenden. Kein technisches Gebiet lässt dem oberflächlichen Urteil mehr Raum als der Eisenbahnbetrieb und die Eisenbahnbetriebsanlage. Es ist kein Zufall, dass fast alle unsere Bahnbetriebsanlagen Spuren unsachgemässer Einflüsse tragen.

Die Zürcher Bahnhofprobleme und die Erweiterungsprojekte liegen bereits im Kreuzfeuer der öffentlichen Diskussion. Das ist gut so. «Nous n'avons pas de plus efficaces collaborateurs que nos adversaires», möchten wir mit einem grossen Franzosen sagen.

Die Zürcher Bahnhof- und Verkehrsprobleme sind eine ernste öffentliche Angelegenheit. Sie werden nicht mit Schlagworten, sondern nur mit ernster, gründlicher Zusammenarbeit gelöst. Schon vor 30 Jahren hat Prof. Cauer die Zürcher Bahnhoffrage als eines der schwierigsten Verkehrsprobleme des Kontinentes bezeichnet. Seither ist das Problem nicht einfacher geworden. Und wenn man mit seiner Lösung noch lange zögert und es weiterhin mit Simplifikationsmethoden versucht, wird es unlösbar werden. Leidtragende wären gewiss auch die SBB, aber noch in viel höherem Masse die Wirtschaft, Stadt und Land Zürich und die ganze Nordostschweiz. Angesichts dieser Sachlage gibt es wohl nur einen Weg: Die rasche und entschlossene Inangriffnahme der Gesamtlösung. (Schluss folgt)

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:
Dipl. Bau-Ing. W. JEGHER, Dipl. Masch.-Ing. A. OSTERTAG
Zürich, Dianastr. 5. Tel. 23 45 07

VORTRAGSKALENDER

27. April (Dienstag). Linth-Limmatverband. 16.20 h im Restaurant Du Pont in Zürich, 1. Stock, Dipl. Ing. *H. Leuch*, St. Gallen: «Das Kraftwerk Rabiusa-Realta».

1. Mai (Samstag). 147. Diskussionstag des SVMT. 10 h im Audit. I der E. T. H., Zürich. Ing. *Otto Pattermann*, Vorstand der Abteilung Entwicklung und Qualitätswesen der Gebr. Böhler & Cie. A.-G., Wien, Kapfenberg: «Moderne Einrichtungen der Werkzeughärterei». Anschliessend Diskussion und gemeinsames Mittagessen.

1. Mai (Samstag). Geologische Gesellschaft Zürich. 12 h Bahnhof Stadelhofen: Frühjahrsexkursion ins obere Glattal, anschliessend (etwa 18.30 h) Generalversammlung im Hotel Schweizerhof in Uster.