Zentrale Anlieferung

Autor(en): **Sägesser, Rolf / Gamper, Barbara / Pestalozzi, Urs**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **110 (1992)**

Heft 21

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-77918

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

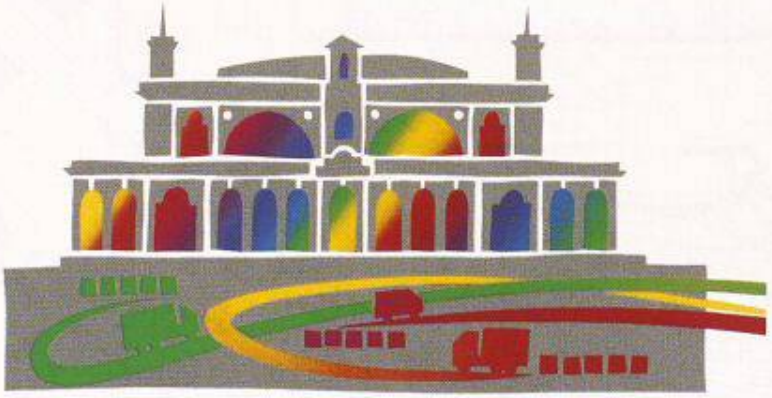
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Zentrale Anlieferung

Die zentrale, unterirdische Anlieferung stellt das eigentliche Logistikzentrum für den Hauptbahnhof Zürich dar. Sie dient der Ver- und Entsorgung vorab der Ladengeschäfte im Hauptbahnhof und Shop-Ville sowie der Buffetbetriebe. Ferner ist sie ausgelegt für gewisse bahnbetriebliche Zulieferungen und die Zufahrt für die Fahrzeuge der Servicemonteure.



Der saubere Bahnhof

VON ROLF SÄGESSER, BARBARA GAMPER UND URS PESTALOZZI, ZÜRICH

Ausgangslage

Gemeinschaftsbauwerk Stadt/SBB

Bereits anlässlich der Planauflage des Bundesamtes für Verkehr (BAV) im Jahr 1985 für den Um- und Ausbau des Zürcher Hauptbahnhofes (HB) hat der Stadtrat von Zürich klar zum Ausdruck gebracht, dass nur ein unterirdisches Anlieferungsbauwerk in Frage kommen kann, weil dieses nicht nur dem Bahnbetrieb, sondern auch den zahlreichen Nebenbetrieben und rein kommerziellen Nutzungen zu dienen hat und deshalb ein entsprechend grosses Versorgungs-Verkehrsaufkommen zu erwarten ist. In der entsprechenden Plangenehmigungsverfügung vom 26. März 1986 hat das BAV dem Begehren des Stadtrates entsprochen und den SBB die Auflage erteilt, die Ver- und Entsorgung des HB im Einvernehmen mit der Stadt Zürich zu planen.

Unter Federführung der SBB wurden die bestehenden und geplanten Nutzungen im eigentlichen Aufnahmegebäude, im geplanten Nordtrakt, in den zusätzlichen Fussgängerverbindungen mit Läden im Untergeschoss wie auch im erweiterten Shop-Ville abgeklärt und in die ganzheitliche Betrachtung einbezogen. Als Ergebnis dieser Abklärungen entstand ein Konzept, das ein zentrales, unterirdisches Anlieferungsbauwerk beim Bahnhofquai mit Zu- und Wegfahrt über die westliche Fahrbahn der bestehenden Unterführung vorsieht (Zentrale Anlieferung, Bild 1). Eine zweistöckige Anlage (Bild 2 und 3) wird zusammen mit der in der Zwischenzeit realisierten Anlieferung Shop-Ville in der Gessnerallee und den in der Museumstrasse, beim Nordtrakt, ausschliesslich für die Gepäckdienste (Ein- und Ausgabe) vorgesehenen Standplätzen den zukünftigen logistischen Anforderungen genügen.

Kostenteiler

Die Gesamtkosten wurden im Bauprojekt 1988 auf 38,2 Millionen Franken veranschlagt. Die Stadt Zürich bewilligte durch Gemeinderatsbeschluss einen Anteil von 8,8 Millionen Franken. Die Betriebskosten werden ebenfalls nach einem angemessenen Schlüssel aufgeteilt werden.

Verkehrserhebung

Da bezweifelt wurde, dass die im Plangenehmigungsprojekt vorgesehene Anlieferungsstelle Landesmuseum die nötige Leistungsfähigkeit erbringt, wurde eine verkehrstechnische Überprüfung veranlasst. Der 1986 bestehende Verkehr wurde erfasst und verschiedene Varianten, darunter die der zentralen Anlieferung, geprüft.

Bereits aus früheren Erhebungen war bekannt, dass rund zwei Drittel der täglichen Anlieferungen während 5,5 Stunden am Morgen erfolgen und eine Anlieferungsspitze etwa zwischen 8.30 und 9.30 Uhr auftritt. Zur Spitzenstunde wurden rund 20 Fahrzeuge gezählt. Die Studie erfasste Tagesganglinien und Umschlagszeiten, Verteilung des Verkehrs auf Personenwagen, Lastwagen und Kombiwagen sowie Liftkapazitäten. Gleichzeitig wurden auch die Daten für die Entsorgung erfasst.

Auch mangelnde oder unbefriedigende Einrichtungen wurden aufgelistet. Ein gravierender Mangel waren die fehlenden Lagerräume. Auch die privaten Personenwagen und deren «wilde» Parkierung im Umschlagareal waren einer rationellen Logistik nicht gerade förderlich. Fehlender Warteraum für Fahrzeuge, die Durchmischung von Warenflüssen und Fussgängerströmen und nicht genügend leistungsfähige Lifte bildeten weitere betriebliche Konfliktpunkte. Ein sehr wesentlicher Nachteil der damaligen Anlieferungssituation war, dass nur ein einziger Umschlagsplatz, und dieser auch nur teilweise, gedeckt war. Die Warenlieferungen waren entsprechend der Witterung ausgesetzt.

Versorgung

1986 waren rund 5500 m² im Shop-Ville und in der Bahnhofhalle durch Verkaufsflächen und Restaurationsbetriebe genutzt. Der Restaurationsbetrieb machte 56% der Fläche aus. Die massgebliche Plangrundlage von 1985 weist eine Gesamtnutzfläche für Verkauf und Restauration von 15 000 m² auf, was 273% gegenüber der damals bestehenden Nutzfläche entsprach.

Die Vergrösserung kam einerseits durch die Erweiterung der Flächen in der Bahnhofhalle in den Erd- und Obergeschossen um etwa 2000 m² zustande. Anderseits umfassten die geplanten Flächen in den Untergeschossen 7770 m². Diese Fläche wird durch das neue Ladenzentrum Bahnhofpassagen

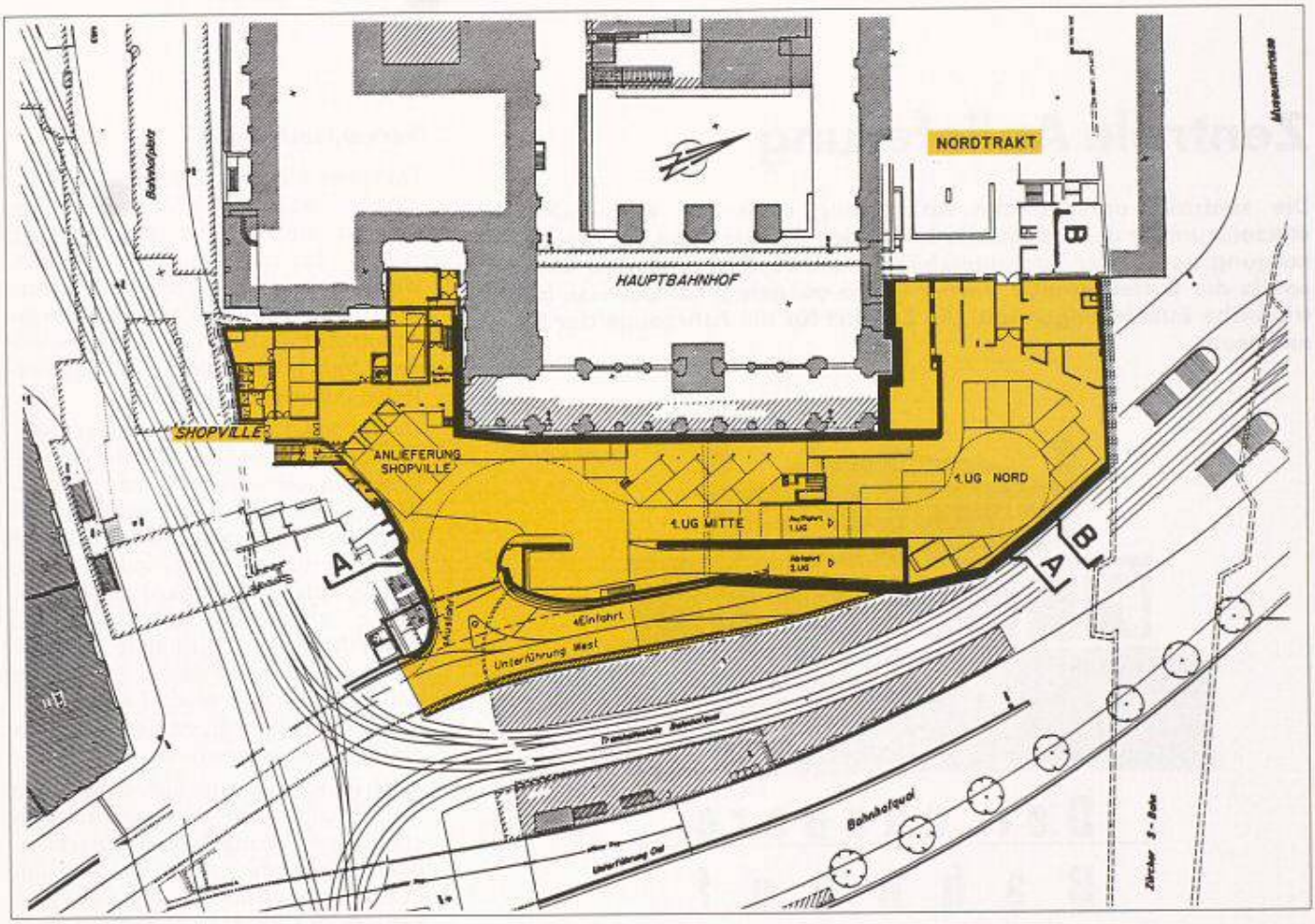


Bild 1. Grundriss

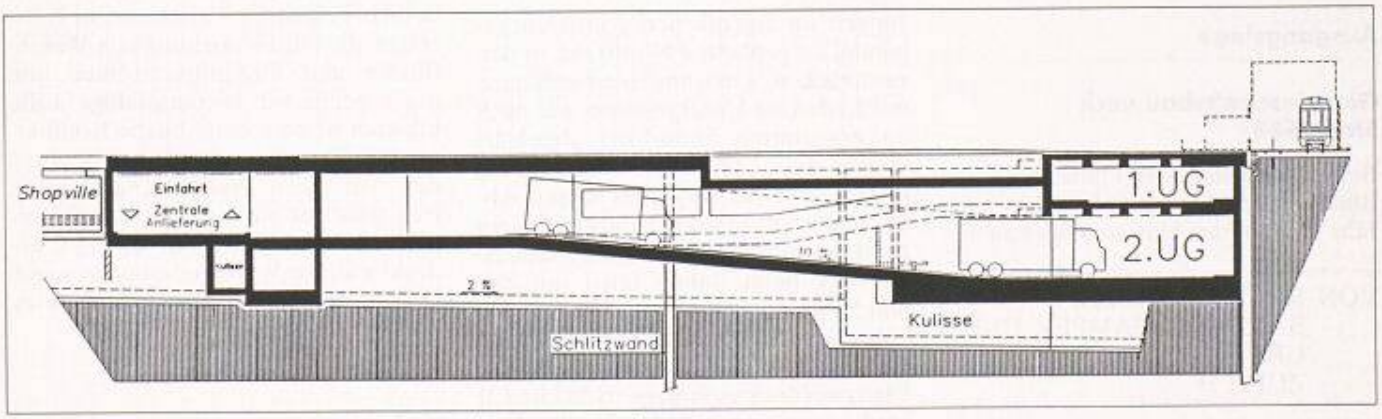


Bild 2. Längsschnitt mit Rampen ins 1. und 2. Untergeschoss

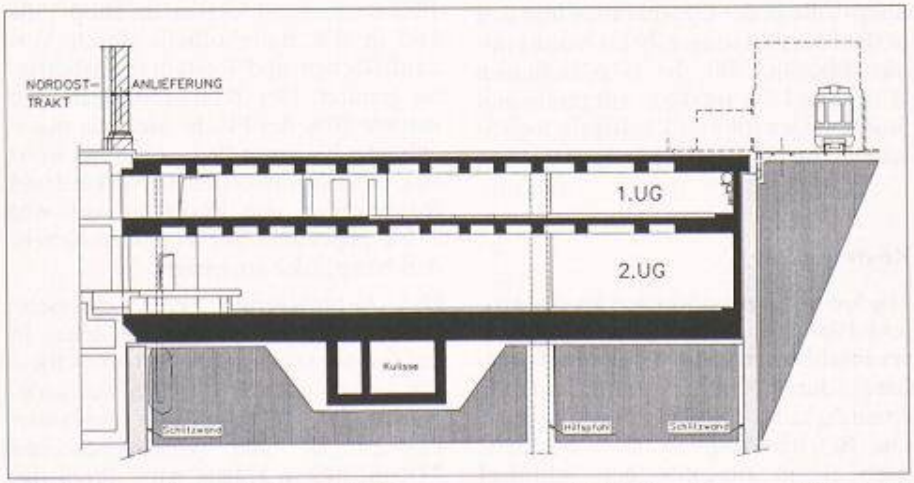


Bild 3. Querschnitt mit 1. und 2. Untergeschoss und Dilatationsfuge zum Nordtrakt

mit der Halle Landesmuseum und den beiden Ladenpassagen Löwenstrasse und Bahnhofstrasse gebildet. Die Erweiterung besteht also hauptsächlich aus neuen Verkaufsflächen. Die Restaurationsflächen werden nur um 550 m² vergrössert. Damit wird der zukünftige Anteil von Restaurationsflächen an der gesamten Nutzfläche von 56% auf 24% reduziert.

Ein weiterer Verursacher von Fahrzeugverkehr im Areal des Zürcher Hauptbahnhofes bilden Gepäckaufgabe und -empfang und der Transport von Sendungen mit Cargo Rapid. Diese Güter werden über eine deutlich längere Zeitspanne von 7.00-22.00 Uhr geliefert und abgeholt als die übrigen Waren.

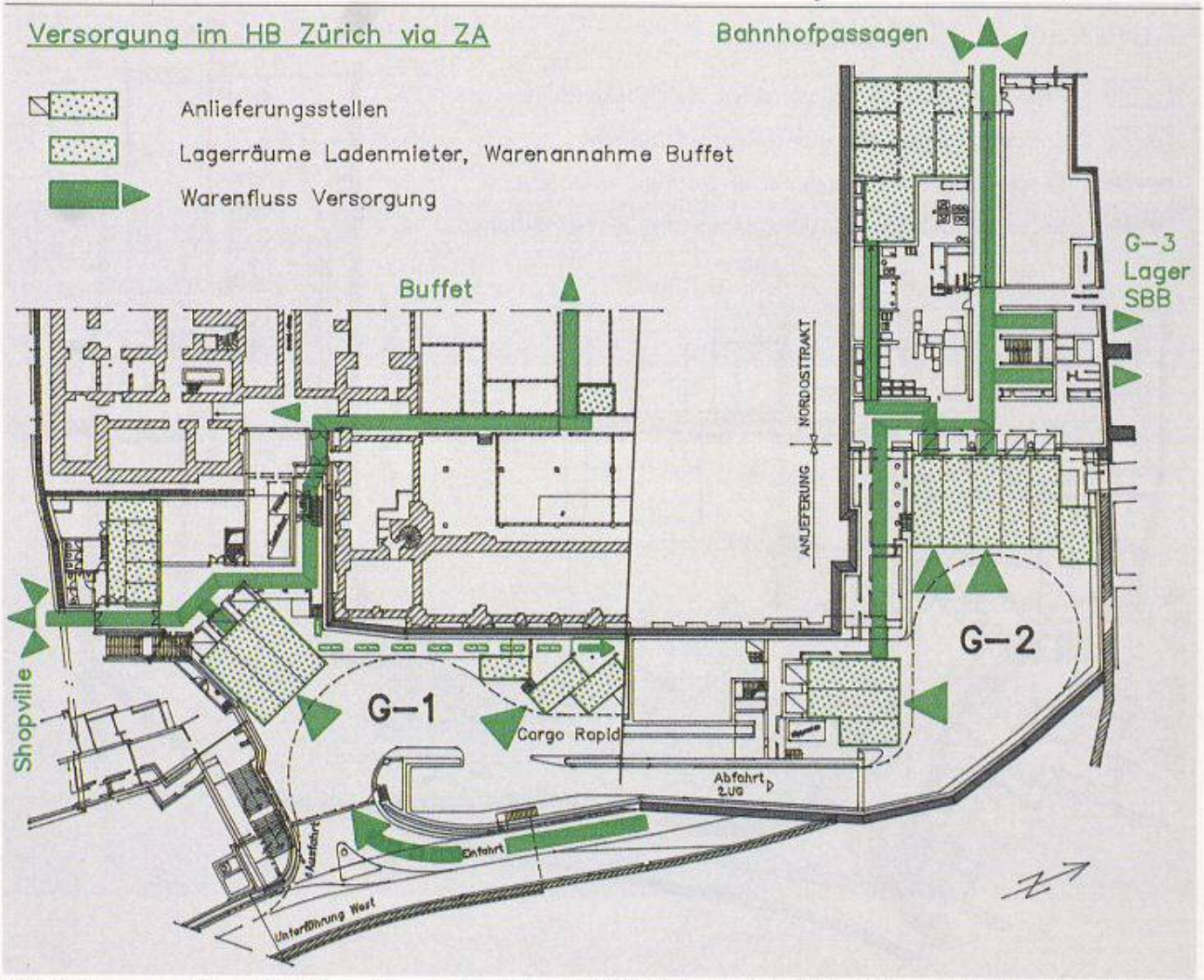


Bild 4. Versorgungsflüsse: Die Warenflüsse zu den Läden im S-Bahnhof, für die Buffetbetriebe und für das Shop-Ville beginnen in der zentralen Anlieferung

Zum damaligen Planungszeitpunkt waren für Gepäckaufgabe und -empfang 12 Parkfelder beim Nordtrakt vorgesehen. Im heutigen Projekt sind dafür 30 Parkfelder vorgesehen, der Verkehr für Cargo Rapid ist über die zentrale Anlieferung geplant. Die geforderte Anzahl Parkplätze konnte untergebracht werden, und trotz den prekären Raumverhältnissen konnte an zwei Stellen genügend Höhe für Lastwagen gewonnen werden (Bilder 1, 2 und 3).

Die zentrale Anlieferung kann in fünf verschiedene Abschnitte unterteilt werden: in eine Zone Portal mit Portierloge und vier speziell zu charakterisierende Anlieferungshöfe. Drei dieser Anlieferungshöfe befinden sich im 1. Untergeschoss, der vierte im 2. Untergeschoss. Für Lastwagen nutzbar sind der Hof im 2. UG, welcher mit der Halle Landesmuseum des neuen Ladenzentrums auf gleicher Ebene liegt, und der südliche Hof im 1. UG, welcher mit dem städtischen Shop-Ville auf gleicher Ebene liegt (Bild 4).

Der genannte Hof im 2. UG Nord mit seinen zurzeit geplanten acht Lastwagenplätzen war zunächst vorgesehen für die Versorgung des neuen Ladenzentrums Bahnhofpassagen und für das Bahnhofbuffet. Der gesamte Warenfluss passiert auf einer Schrägrampe im Nordtrakt ein Nadelöhr. Gleichzeitig liegen an dieser Engstelle die Lifte, welche das 2. UG einerseits mit dem Buffetzugang im 1. UG und anderseits mit dem Lagergeschoss im 3. UG verbinden. Zur Optimierung der internen Warenflüsse und des gesamten logistischen Ablaufes wurde genaueres Datenmaterial erhoben. Die Fragen reichten von Anzahl Fahrzeugen und Fahrzeugtypen, Anzahl und Regelmässigkeit von Lieferfirmen, Volumen und Gewicht der Warenanlieferungen, Spitzenstunden, Spitzenwochentagen und saisonalen Spitzen, Liftbedarf bis zur Entsorgung. Allein die Verkehrsschätzungen zeigten denn auch einen überdurchschnittlich hohen Bedarf für die Anlieferungsplätze im 2. UG; die Kapazitätsprognose dieses Hofes war deutlich überschritten.

Die Ergebnisse lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Total sind rund 1000 Firmen an der Belieferung der zentralen Anlieferung beteiligt. Davon werden mehr als die Hälfte regelmässige Benützer sein. Pro Tag liefern etwa 270 verschiedene Firmen an, von denen 20 (7%) nicht über Ortskenntnisse verfügen werden.

Der Bedarf für die Anzahl Fahrzeuge pro Tag liegt nach den Schätzungen in der Grössenordnung von 280–350 Fahrzeugen am Normaltag und 370–450 Fahrzeugen am Spitzentag. Mit der ursprünglichen Zuweisung des Buffet-Verkehrs auf den Hof im 2. UG wäre dort mit rund 50% des gesamten Verkehrs zu rechnen gewesen. Die übrigen 50% sind zu gleichen Teilen auf die drei anderen Anlieferungshöfe verteilt. Der geschätzte Verkehr in den beiden lastwagengängigen Höfen setzt sich zusammen aus 50% Kleinlastwagen, 30% Lastwagen und 20% Personenwagen. Es zeigte sich, dass mit einer nach Fahrzeugtypen optimierten Hofzuteilung z. B. für die Buffetanlieferung die unausgeschöpfte Kapazität im 1. UG Mitte ausgeglichen würde.

Mit der Verteilung der Anlieferung des Buffets auf die verschiedenen Höfe im

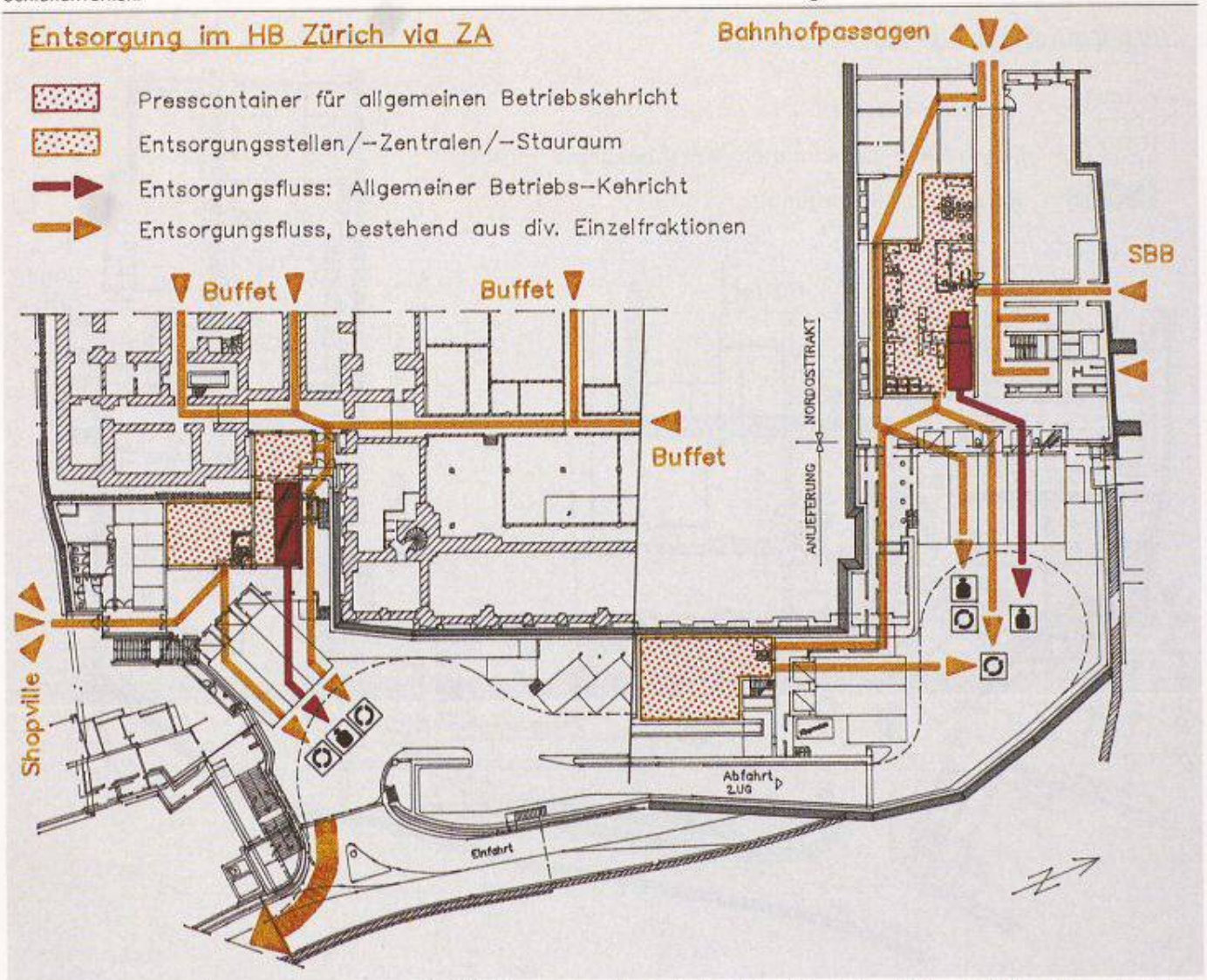


Bild 5. Entsorgungsflüsse: Die Entsorgung der Abfälle aus dem Hauptbahnhof und dem Shop-Ville wird über die zentrale Anlieferung gelöst. Dabei kommen neueste Erkenntnisse in der Stofftrennung zur Anwendung

1. UG kann einerseits der Anlieferungshof im 2. UG erheblich entlastet werden, anderseits wird auch die Lift- und «Nadelöhr»-Belastung wesentlich reduziert. Diese notwendigen Optimierungen bei den Hofzuweisungen werden eine hohe Flexibilität im Betrieb erfordern, und diese wiederum stellt bestimmte Anforderungen an die Verkehrssteuerung, gleichgültig ob diese von einem Portier oder einem automatischen Verkehrsleitsystem übernommen wird.

Weitere interessante Herausforderungen bilden die Steuerung, Prioritätenfestlegung und Kopplung der ZA-internen und -externen Lichtsignalanlagen, die Bewältigung der Stau- und Warteraumproblematik und die Einrichtungen und Vernetzungen der Kommunikations-, Verkehrsüberwachungs- und Sicherheitssysteme.

Entsorgung

Eine besondere Bedeutung kommt der zentralen Anlieferung im Bereich der Entsorgung zu (Bild 5). Sie schafft die Voraussetzungen, dass die Abfälle in Zukunft rationell, getrennt nach Abfallart, ohne Geruch und Brandgefahr gesammelt und abtransportiert werden können. So entstehen auf der Seite Nordtrakt und auf der Seite Shop-Ville zentrale Abfallsammelstellen mit der Möglichkeit, den anfallenden gepressten Abfall direkt mit Lastwagen abzutransportieren. Die heute unbefriedigenden Verhältnisse, bei welchen der anfallende Abfall aus dem Shop-Ville vom UG ins EG befördert werden muss und beim Umlad die Anlieferplätze beeinträchtigt, fallen dahin.

Gemäss Abfallkonzept des Kantons Zürich von 1989 und der neuen Abfallverordnung der Stadt Zürich vom 19. September 1990 soll für die Kehrichtentsorgung die notwendige Infrastruktur bereitgestellt werden. Genügend Raum soll zur Verfügung stehen, dass der anfallende Kehricht in die verschiedenen Fraktionen von Betriebskehricht und wiederverwertbaren Werkstoffen aufgetrennt, zwischengelagert und einer geeigneten Verwertung/Beseitigung zugeführt werden kann. Gleichzeitig gewährleistet die Organisation der Entsorgung, dass die Kosten für die Abfallbewirtschaftung mit verursachergerechten und kostendeckenden Gebühren abgedeckt sind.

Zur Zeit der ersten Abfallerhebungen 1986 wurde im Bahnhofareal täglich Abfall aus rund 25 800-Liter-Containern und einer Kippmulde abgeführt. Zum damaligen Planungszeitpunkt rechnete man für die künftige Entsorgung mit rund 40 Containern und einer Kippmulde pro Tag bzw. mit 35 m^3 gepresstem Abfall pro Tag.

In der Zwischenzeit haben die SBB jedoch schon vor dem Inkrafttreten der städtischen Abfallverordnung die separate Sammlung von Kehricht und wiederverwertbaren Stoffen eingeführt. Seit der Inbetriebnahme der S-Bahn am 28. Mai 1990 wurde im Bereich der provisorischen Anlieferung eine Entsorgungszentrale eröffnet. Die bemannte Zentrale wurde nach dem Schwyzer-Modell konzipiert, der getrennten Abfallbewirtschaftung des Ladenzentrums «Mythen-Center» in Schwyz.

Die Abfälle aus dem öffentlichen Bereich des SBB-Areals, aus den SBB-Büros und aus dem Ladenzentrum Bahnhofpassagen werden triagiert und erfasst. Die Entsorgung funktioniert problemlos, durch die gut organisierten Abholfahrten in die Kehrichtverbrennung und in den Altstoffhandel und durch den Wegfall der 800-Liter-Container haben sich die Platzverhältnisse bei der Abfallbereitstellung verbessert.

Extrapoliert man die heute in der provisorischen Entsorgungszentrale anfallenden Kehricht- und Wertstoffmengen (d. h. getrennte Fraktionen) der SBB, so wird künftig pro Tag in der Grössenordnung 1 t allgemeiner Betriebskehricht anfallen. Die anderen vier ins Gewicht fallenden Fraktionen sind Karton, Papier, kompostierbare Abfälle und Tierfutter, je in der Grössenordnung von 100 bis 200 kg pro Tag.

Für die künftige Entsorgung der SBB ist eine analoge Entsorgungszentrale vorgesehen im 2. UG (Bild 5). Die niveaugleiche Lage zum Ladenzentrum, der direkte Anschluss an die Verladerampen und der benachbarte Stauraum für aufbereitete getrennte Wertstoff-Fraktionen räumen der Entsorgung jenen Stellenwert ein, welcher heute in der politischen Willensbildung gefordert ist und zu lange im Hintergrund gestanden hat.

Weitere Räume für die Entsorgung stehen im südlichen 1. UG zur Verfügung. Auch dort besteht der direkte Anschluss zu den Verladerampen. Die knappen Raumverhältnisse auf Shop-Ville- und Buffetseite erlauben aber nicht dieselbe optimale Planung wie auf der Nordseite. Trotzdem wird die Lösung einen robusten Entsorgungsbetrieb und Redundanz in den Verdichtungs- und Aufbereitungsanlagen für das gesamte Hauptbahnhofareal inklusive städtischem Shop-Ville gewährleisten.

Auswirkungen auf die Stadt

Kanalverlegung

Im Bereich der geplanten zentralen Anlieferung liegt ein grosser Abwasser-Hauptsammelkanal aus der Bahnhofstrasse und verschiedene Werkleitungen. Für den Bau der zentralen Anlieferung mussten diese Kanäle und Leitungen vorgängig verlegt werden. Als wirtschaftlich, betrieblich und hydraulisch optimale Lösung ergab sich für die Verlegung des Abwasserkanals eine neue Linienführung ab Ecke Bahnhofstrasse/Bahnhofplatz via Waisenhausstrasse zum Beatenplatz. Ab Beatenplatz verläuft das Trassee zwischen den beiden Rampen der Bahnhofquai-Unterführung, wobei der Kanal auf einer Strecke von etwa 40 m als rechteckiger Kasten hervortritt.

Bild 6. Kanal und Endschacht des Pressrohrvortriebs in der Unterführung des Bahnhofquais vor dem Zusammenschluss (in Fliessrichtung gesehen)

Nach der Unterquerung der limmatseitigen Tramhaltestelle Bahnhofquai (Bild 6) erfolgt der Anschluss an die bestehende Kanalisation. Die gesamte Neubaustrecke des Hauptsammelkanals beträgt etwa 400 m. Gegenüber dem bestehenden Zustand hat der neue Kanal den Vorteil, dass die kostenintensive Pumpstation im Shop-Ville wegfällt und dass künftig geringere Wartungskosten entstehen, da der Kanal im Freispiegelgefälle funktioniert. Diese Arbeiten wurden im Laufe des Jahres 1991 ausgeführt. Der neue Kanal wurde im Oktober 1991 in Betrieb genommen, so dass der Düker unter dem Shop-Ville aufgehoben werden konnte.

Im Trassee des neuen Kanals wurde zwischen Beatenplatz und Walchebrücke ein Kabelblock verlegt, welcher eine grossräumige Entflechtung der EWZ-Kabelanlagen ermöglicht. Da im Bereich der zentralen Anlieferung ebenfalls ein Werkleitungskanal für Transitleitungen zwischen Museumsbahnhof und Shop-Ville erstellt wird, entsteht hier eine völlig neue städtische Infrastruktur unter dem Boden, welche für einige Leitungsträger und Steuerkabel auch Redundanz in der Linienführung aufweisen wird.

Strassen und Umgebung

Die Ein- und Ausfahrt der zentralen Anlieferung erfolgt über die bestehende bahnhofseitige Unterführung Bahnhofquai. Die ehemals zweispurige Unterführung wird heute mit einer 3,6 m breiten Fahrspur (regionale Hauptverkehrsstrasse) und einem 2,5 m breiten Radweg (kommunale Veloroute) betrieben. Neu sollen auf der nördlichen Rampe bis zur Einfahrt der zentralen Anlieferung wiederum zwei Fahrspuren angeordnet werden.

Durch die neu vorgesehene Lichtsignalregelung des Verkehrs beim Fussgängerübergang zur Tramhaltestelle Bahnhofquai bei der nordöstlichen Ecke des HB-Gebäudes tritt der Verkehr in der Unterführung Richtung Uraniastrasse paketweise auf. Dies erleichtert die Ausfahrt aus der Anlieferung. Sollte sich eine Ausfahrtsregelung mittels einer mit dem Fussgängerübergang gekoppelten Lichtsignalanlage als notwendig erweisen, ist eine solche später möglich. Die Wiederherstellung der Strassenoberfläche über der zentralen Anlieferung ist kostenmässig erfasst, die Gestaltung wird gegenwärtig im Detail geplant.

Konstruktion und Bauvorgang

Bauwerk

Das ein- und zweigeschossige Bauwerk der zentralen Anlieferung stösst allseitig an bestehende Bauten an, auf Seite des Nordtraktes HB Zürich an den zeitgleich entstehenden Bau. Das Bauwerk der zentralen Anlieferung ist gegen oben durch die Oberfläche des Bahnhofquais, seitlich durch die horizontalen Verbindungen zur Unterführung (Einfahrt), zum Shop-Ville sowie zum Projekt Nordtrakt und in die Tiefe durch die Befahrbarkeit der Rampen und die Fahrzeugabmessungen bestimmt. Insgesamt werden die Abmessungen der zentralen Anlieferung derart durch die umgebenden Bauten begrenzt, dass es

nur mit konsequenter Optimierung sämtlicher Bauteile und der geometrischen Anordnung gelingt, die Funktion der zentralen Anlieferung, einschliesslich deren Befahrbarkeit mit LKW, sicherzustellen.

Das Bauwerk selbst wird als monolithischer Baukörper ohne Fugen ausgebildet. Die Dilatation erfolgt im Übergang zu den angrenzenden Gebäuden. Die Konstruktion der etwa 40 cm dicken Wände bietet wenig Schwierigkeiten. Die Ausbildung der Decken hingegen wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Verkehrsbedingte grosse Spannweiten bis etwa 20 m bei eingeschränkter Konstruktionshöhe
- Keine Installationen wie Sprinkler, Signalanlagen usw. im Raumprofil über den Verkehrsflächen
- Möglichst geringes Eigengewicht.

Diese Randbedingungen führten zu vorgespannten Kassettendecken im gesamten Gebäude.

Die Auftriebssicherung der zentralen Anlieferung erfolgt durch das Eigengewicht, das im zweigeschossigen Teil eine rund zwei Meter dicke Bodenplatte mit einschliesst. Von Vorteil ist in dieser Beziehung der Umstand, dass die Hochwasserstände des Grundwasserspiegels durch Absenkeinrichtungen auf die Kote von 404,0 mM beschränkt werden, damit weder in der zentralen Anlieferung noch im Nordtrakt Überflutungen stattfinden.

Zur Abdichtung und Isolation der zentralen Anlieferung sind am Boden und in den aufgehenden Teilen Polymerbitumendichtungsbahnen vorgesehen. Von den Erfahrungen früherer Bauten im HB Zürich profitierend, wird ein besonderes Augenmerk auf die konstruktive Ausbildung der Abdichtungsanschlüsse an die bestehenden Bauten gerichtet. An der Oberfläche der zentralen Anlieferung sollen Flüssigkunststoffe als Abdichtung zur Anwendung gelangen. Die äusserst geringe Überdeckung sowie die vielen Durchdringungen durch Sammler, Kabelrohre, Mastfundamente usw. lassen es ratsam erscheinen, an dieser Stelle auf eine «schwarze» Abdichtung zu verzichten.

Bauvorgang

Der Bauvorgang hat nebst den bautechnischen Gegebenheiten folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

- Aufrechterhaltung des Verkehrs in der Unterführung Bahnhofquai West
- Aufrechterhaltung der Verkehrsverbindung Museumstrasse–Bahnhofplatz
- Sicherstellen der Fussgängerverbindungen Hauptbahnhof–VBZ-Haltestelle Bahnhofquai–Aufgang Shop-Ville Bahnhofquai während der gesamten Bauzeit. Bei den Aufgängen Shop-Ville muss mindestens ein Aufgang permanent offen bleiben
- Aufrechterhaltung des Trambetriebs. Die Stillegung ist nur in Nachtpausen möglich
- Möglichst kurze Unterbrechung der Anlieferung Shop-Ville vor der Alfred-Escher-Stube.

Eingehende Vergleiche von Kosten und Zeitbedarf haben gezeigt, dass sich die verkehrstechnischen Randbedingungen wie bei früheren Bauten im Umfeld des HB Zürich, durch Auflösung des Bauvorgangs in sechs bis acht Bauphasen mit den entsprechenden Verkehrsumlegungen und, wo nötig, durch die Anwendung der Deckelbauweise einhalten lassen. In den eingeschossigen Bereichen «Shop-Ville» und «Einfahrt» werden jedoch, soweit wie bautechnisch und im Bauablauf zulässig, die einzelnen Bauteile etappenweise, in offener Baugrube erstellt. Die Bauzeit für den Rohbau, unter Ausschluss der Oberflächengestaltung, wird auf 24 Monate veranschlagt. Die Schliessung der Anlieferung Shop-Ville Ost dauert rund neun Monate.

Der zweigeschossige Teil der Baugrube (Teil Nord, Bilder 1–3) wird auf allen Seiten mit Schlitzwänden umgeben, die in die undurchlässigen Seeablagerungen in 25–30 m Tiefe eingebunden werden. Auf der Seite Bahnhof Museumstrasse werden die bestehenden Schlitzwände der S-Bahn genutzt. Im Bestreben, die letzten Raumreserven zu nutzen, werden die Schlitzwände im Bereich der Arkade wie auch auf Seite VBZ unmittelbar bündig zu den Fassaden abgesenkt. Kritisch auf Seite der Arkade ist dabei die Schlitzstabilität in Nähe des Eckturmes des Hauptgebäudes, der durch die Schlitzwände eng umfasst wird wie auch vor den Pfeilern der Arkade.

Unter den bestehenden Fundamenten, die bis in etwa drei Meter Tiefe reichen und offenbar über dem damals vorherrschenden Grundwasserspiegel auf tragfähigen Schichten gegründet wurden, soll der Boden durch Injektionen verbessert werden. Durch die Injektionen im Schlitzwandbereich wird auf eine Verbesserung der Kohäsion abgezielt, und durch Injektionen unter den Fundamenten soll die Lastabtragung in tiefere Schichten sichergestellt werden.

Gleichzeitig mit den Schlitzwänden müssen auch Hilfspfähle erstellt werden. Diese dienen in erster Linie der Abstützung der Decken während der Bauzeit. Weil diese im nördlichen Teil grösstenteils über innenliegende Wände vorgespannt werden müssen, können die Decken infolge der Deckelbauweise erst zum Schluss des gesamten Bauablaufs vorgespannt werden.

In ihrer zweiten Funktion dienen die Hilfspfähle als Auflager für die Spriessung. Die ganze zweigeschossige Baugrube soll über der Decke 2. Untergeschoss mit einer horizontalen Spriessung versehen werden. Um die Baugrunddeformationen möglichst klein zu halten, soll die Spriessung vor Beginn des weiteren Aushubs mit definierten Kräften vorgedrückt werden.

An der Grenze der zentralen Anlieferung zum Nordtrakt sorgt im dritten und vierten Untergeschoss eine tiefliegende Schlitzwand für die gegenseitige Abschottung des Nordtrakts und der zentralen Anlieferung. Im ersten und zweiten Untergeschoss bietet eine Rühlwand im Bereich zentrale Anlieferung Gewähr, dass beide Bauten unabhängig vom Baufortschritt des anderen realisiert werden können. Die Grundwasserabsenkung im zweigeschossigen und auf den gesamten Umfang mit Schlitzwänden versehenen Bauteil erfolgt mit zwei Filterbrunnen.

Im eingeschossigen Teil, der die Einfahrt, den Teil Shop-Ville und den Mittelteil bis zu den Rampen ins erste und zweite Untergeschoss umfasst, werden die Schlitzwände nur entlang der Arkade benötigt. Diese übernehmen nur statische Funktionen. Grundsätzlich werden diese Schlitzwände so wenig wie möglich eingebunden, um den Einstau des Grundwasserstromes zu vermeiden. Die übrigen Begrenzungen der eingeschossigen Baugrube werden im wesentlichen durch das Shop-Ville und die Unterführung gebildet. Beide müssen «angeschnitten» und an den Grenzbereichen abgebrochen werden. Hier wird aus naheliegenden Gründen – die entsprechenden Auflager fehlen im entsprechenden Zeitpunkt – auf die Deckelbauweise verzichtet. Ausnahme bleibt dabei ein Deckenstreifen entlang der Arkade, der, auf die Schlitzwand und Hilfspfähle gestützt, halb Brücke, halb Deckel, den Verkehr aufzunehmen hat.

Die Kontrolle des Grundwassers erfolgt im eingeschossigen Teil des Bauwerkes über zwei bis drei Filterbrunnen. Je nach Erfolg der Absenkung wird der tiefste Teil der Baugrube, die Werkleitungskulisse, entweder frei geböscht oder gespundet.

Adresse der Verfasser: *Rolf Sägesser*, M.Sc., dipl. Bauing. ETH, *Barbara Gamper*, dipl. phil. II, *Urs Pestalozzi*, dipl. Bauing. ETH, SKS Ingenieure AG, Mitglied SIA/ASIC, Oerlikonerstr. 88, 8057 Zürich