

Der Bau des Bahnhofs Löwenstrasse

Autor(en): **Bösch, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **138 (2012)**

Heft 17: **Durchmesserlinie I**

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-237680>

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.

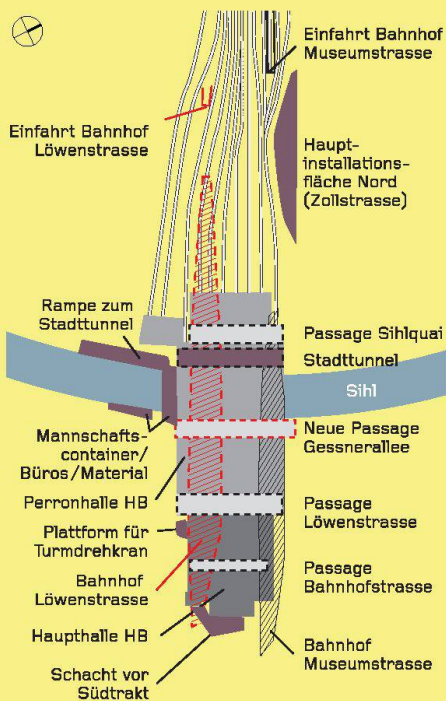
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

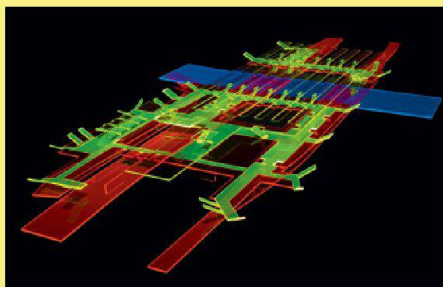
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DER BAU DES BAHNHOFES LÖWENSTRASSE

Während des Baus des unterirdischen Bahnhofs Löwenstrasse kann wegen des dichten Zugverkehrs im Hauptbahnhof Zürich auf keines der bestehenden Gleise verzichtet werden. Mit temporären Gleisverkürzungen wird der für die Bauarbeiten benötigte Platz geschaffen. Die Errichtung des Durchgangsbahnhofs und der neuen Passage Gessnerallee erfolgt etappenweise.



01 Übersicht über die Fussgängerpassagen und Baustellenplätze im Hauptbahnhof Zürich (Schema: Red.)



02 Hauptbahnhof Zürich: Wettbewerbsmodell der Dürig AG (Foto: Thomas Grünert)

Das Herzstück der Durchmesserlinie ist der unterirdische Bahnhof Löwenstrasse, der unter den Zürcher Hauptbahnhof zu liegen kommt. Er wird 16m unter den Gleisen 4 bis 9 des Hauptbahnhofs gebaut – und zwar bei laufendem Bahnbetrieb.

Im Vergleich zum bestehenden unterirdischen S-Bahnhof Museumstrasse ist der neue viergleisige Bahnhof Löwenstrasse breiter angelegt (die Perrons sind 13.5 statt 10.5 m breit), und er verfügt über mehr und grosszügiger gestaltete Aufgänge. Er wird nicht nur für S-Bahnen, sondern auch für Fernverkehrszüge bis 420m Länge zur Verfügung stehen. Aufgrund der geschätzten Entwicklung der täglichen Personenfrequenzen von 300 000 (2004) auf 550 000 (2025) wird eine zusätzliche Fussgängerpassage Gessnerallee mit Treppen und Rolltreppen auf die oben- und untenliegenden Perrons gebaut. Mit dem neuen Durchgangsbahnhof wird die ShopVille-Railcity Zürich mit ihren bisher 140 Läden um etwa 15% Verkaufsfläche erweitert.

BAUINSTALLATION UND BAUSTELLENLOGISTIK

Voraussetzung für die effiziente und termingerechte Bauabwicklung einer innerstädtischen Grossbaustelle sind eine ausreichende Installationsfläche und eine leistungsfähige Logistik. Die Hauptinstallationsfläche Nord (ca. 16 000m²) liegt auf SBB-eigenem Grund entlang der Zollstrasse. Hier wurde ein Anschluss mit zwei Gleisen von 129 und 257 m Länge erstellt. 300 000m³ Sihlschotter wurden beim Bau des Bahnhofs Löwenstrasse ausgehoben und über verschiedene Förderbänder und Senkrechtförderer zur Bahnverladeanlage befördert. Der Abtransport erfolgte dann mit einem Aushubzug mit ca. 1000t Ladekapazität nach Hüntwangen bei Eglisau zur Rekultivierung einer Kiesgrube. Pro Tag konnten vom Hauptbahnhof aus bis zu drei Aushubzüge geführt werden.

Herausragende Erscheinung auf dem Installationsplatz ist die Betonanlage mit einer Produktionsleistung von 80m³/h. Zement und 130 000m³ Kies werden über die Gleisanlage geliefert. Der Beton wird in Rohren von 125mm Durchmesser auf die bis zu 400m entfernten Baustellen gepumpt.

Südlich des Hauptbahnhofs wurden weitere Installationsflächen auf städtischem Grund errichtet: Parallel zur Kasernenstrasse führt eine provisorische Rampe zur Sihltiefstrasse beziehungsweise dem Stadttunnel¹, womit ein LKW-tauglicher Zugang auf das Niveau der Decke des Bahnhofs Löwenstrasse möglich ist; daneben steht eine Betonanlage. Auf der Postbrücke wurde eine Fahrspur aufgehoben, und über der Sihl entstand eine Plattform als Abstellfläche und für Interventionen bei Hochwasser (z. B. Entfernen von Schwemmholz). Am rechten Flussufer wurde mit einer auskragenden Tragkonstruktion das Auflager für Bürocontainer geschaffen. Am südöstlichen Ende der Baustellen musste eine weitere Plattform errichtet werden, welche die Taxivorfahrt überspannt und einem Turmdrehkran als Umschlagfläche dient.



03

DECKELBAUWEISE

Beim Bau des Bahnhofs Löwenstrasse standen die Planer vor einer besonderen Herausforderung: Der Zugverkehr im Zürcher Hauptbahnhof ist so dicht, dass während der Bauarbeiten auf kein Gleis vollständig verzichtet werden kann. Aus diesem Grund wurden die Arbeiten in der so genannten Deckelbauweise ausgeführt. Diese kommt zur Anwendung, wenn keine offene Baugrube erstellt werden kann. Zunächst verkürzte man jeweils zwei bis drei Gleise in der Perronhalle um 100 m (der verbliebene Teil von ca. 300 m konnte bahnbetrieblich normal genutzt werden). Nach dem Rückbau der Perronanlagen und einem Voraushub folgten der Bau von Zwischenabstützungen und von bis zu 30 m tiefen Schlitzwänden. Letztere bilden die künftigen Aussenwände des unterirdischen Bahnhofs. Auf das Erdreich kam die oberste Betondecke zu liegen, unter der das Erdmaterial ausgebaggert werden konnte (Abb. 5). Dabei musste der Wasserspiegel innerhalb der umfassenden Schlitzwände bis unter die Baugrubensohle abgesenkt werden. Das entnommene Grundwasser wurde an drei Versickerungsstellen 1 bis 1.5 km von der Baustelle entfernt wieder dem Grundwasserstrom zugeführt.² Nach Abschluss einer Bauphase wechselte man zu den nächsten Gleisen. Während des unterirdischen Ausbaus – dieser erfolgte von oben nach unten – verkehrten bereits wieder Züge auf den darüber liegenden Gleisen.

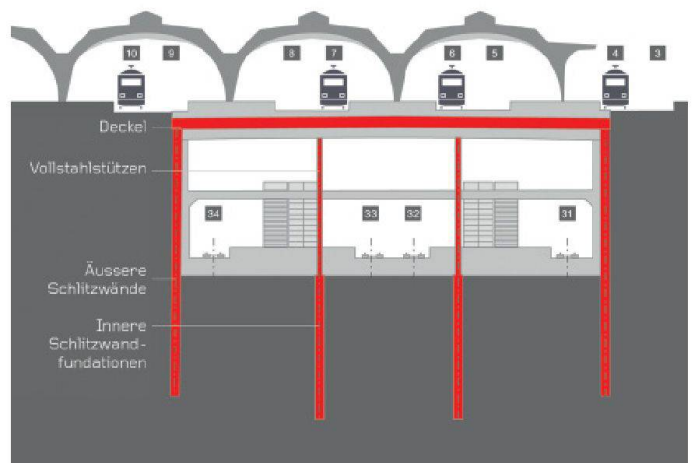
03 Rohbau der Perronebene des Bahnhofs Löwenstrasse (Foto: SBB)

04 Bewehrung bei Gleis 11 und 12 für die Decke der neuen Passage Gessnerallee. Im Unterschied zum Bahnhof Löwenstrasse konnte hier auf die Deckelbauweise verzichtet werden; Aufnahme vom März 2012 (Foto: Lukas Denzler)

05 Bahnhof Löwenstrasse: Die Schlitzwände sind 1 m stark und reichen bis zu 30 m in den Baugrund hinein (Plan: SBB)



04



05

ÜBERWACHUNG DER BAUSTELLE

Die Überwachung bestehender Bauwerke und Verkehrswege ist für die Gewährleistung der Sicherheit insbesondere bei innerstädtischen Grossprojekten unerlässlich. Die Bauten werden mit verschiedenen Messmethoden wie automatischen Tachymeterstationen oder Schlauchwaagesystemen beobachtet. Neben den Gebäuden sind aber auch die neu erstellten Baugrubenabschlüsse oder unterirdischen Bauten zu überwachen. Dies erfolgt zu einem grossen Teil mit geotechnischen Messinstrumenten. Die lange Bauzeit von beinahe fünf Jahren und die erforderlichen Beobachtungsintervalle von 30 bis 60 Minuten gaben den Ausschlag, dass mehrheitlich automatische Überwachungssysteme zum Einsatz kommen.

Im Projekt der Durchmesserlinie sind bei der geodätischen Überwachung neue Dimensionen erreicht worden; die Kosten dafür betragen ca. 15 Mio. Franken. Gegenwärtig sind im Bereich der Baustellen für den Bahnhof Löwenstrasse 31 automatische Tachymeter, 1300 Prismen/Messpunkte, 202 Schlauchwaagensensoren und 5 automatische Piezometer im Einsatz. Pro Tag werden 72 000 Messwerte erfasst, analysiert und gespeichert.

ALARMIERUNG

Bei automatischen Überwachungssystemen sollen möglichst keine Fehlalarme ausgelöst werden. Das fundamentale Problem besteht im Trennen von eigentlichen Objektbewegungen und Messfehlern. Bei einem vollautomatischen Überwachungssystem besteht die Herausforderung darin, die systematischen Messabweichungen zu identifizieren und herauszufiltern. Dies geschieht einerseits mit speziellen Massnahmen beim Messprogramm und andererseits durch Plausibilitätskontrollen bei den Auswertungen.

Wird bei einem Überwachungspunkt der vorgegebene Messgrenzwert überschritten, erfolgt eine Alarmierung an eine festgelegte Personengruppe per E-Mail oder SMS. Die Grenzwerte sind nach Objekten unterschiedlich definiert und dreistufig festgelegt. Ausgangslage ist ein zulässiger Wert, der während der gesamten Bauzeit nicht überschritten werden darf (10–20 mm).

Die drei Stufen umfassen folgende Werte:

- Aufmerksamkeitswert (35 % des zulässigen Werts)
- Alarmwert (50 % des zulässigen Werts)
- Interventionswert (70 % des zulässigen Werts)



06

06 Schlauchwaagen funktionieren wie kommunizierende Röhren und dienen der Überwachung von Setzungs- bzw. Hebungsvorgängen. Der Sensor (gelbe Box) registriert einen allfälligen Durchfluss von Flüssigkeit (Fotos/Plan: SBB)

07 Schacht vor dem Südtrakt des Hauptbahnhofs. In der Bildmitte die beiden Längsstollen, die erstellt werden mussten, um den Tunnelquerschnitt ausheben zu können

08 Aufweitungsbauwerk zwischen Weinbergtunnel und Bahnhof Löwenstrasse

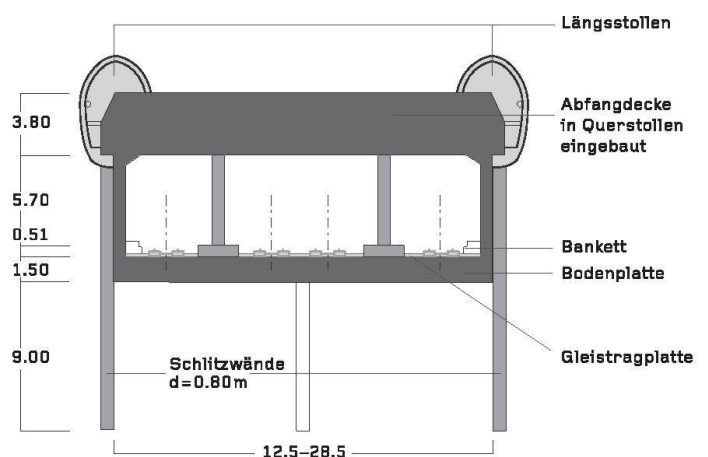
Von 2002 bis 2004 wurden im Rahmen von Bahn 2000 die Perrons auf 420 m verlängert.³ Zwischen dem Stellwerk und der Sihl erstellte man bei den Gleisen 3 bis 9 die Betondecke, Schlitzwände und Zwischenabstützungen als Vorinvestitionen für den Bahnhof Löwenstrasse. Dieses Vorgehen war erforderlich, weil ab 2004 mit der Angebotserweiterung nach der Inbetriebnahme der ersten Etappe Bahn 2000 im Hauptbahnhof Zürich keine Hallengleise mehr permanent gesperrt werden konnten.

UNTERFAHRUNG SÜDTRAKT

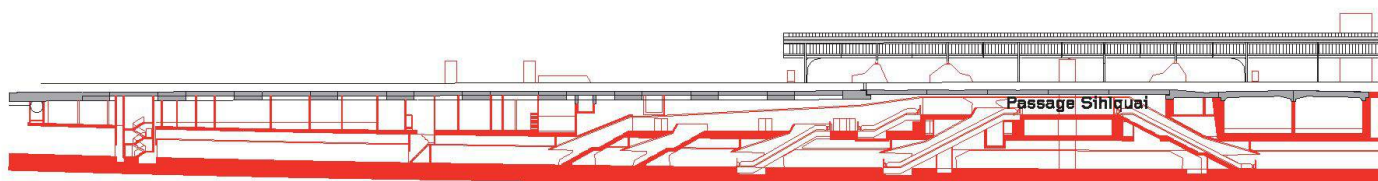
Am Ende des doppelspurigen Weinbergtunnels musste ein Aufweitungsbauwerk errichtet werden, denn der Bahnhof Löwenstrasse verfügt über vier Gleise. Diese Stelle liegt unter dem denkmalgeschützten Südtrakt des Hauptbahnhofes. Der kontinuierlich breiter werdende Tunnelquerschnitt und der geringe Abstand zum historischen Gebäude erforderten ein spezielles Bauverfahren, die sogenannte «Bergmännische Deckelbauweise». Zwei unterirdische Längsstollen schufen den Raum, um vertikale Schlitzwände zu erstellen (Abb. 7 + 8). Zwischen den ausbetonierten Längsstollen wurde mit Hilfe von Querstollen eine Abfangdecke gebaut. Unter dem Schutz dieser Konstruktion konnten schliesslich der eigentliche Tunnelquerschnitt ausgehoben sowie Boden und Wände betoniert werden.



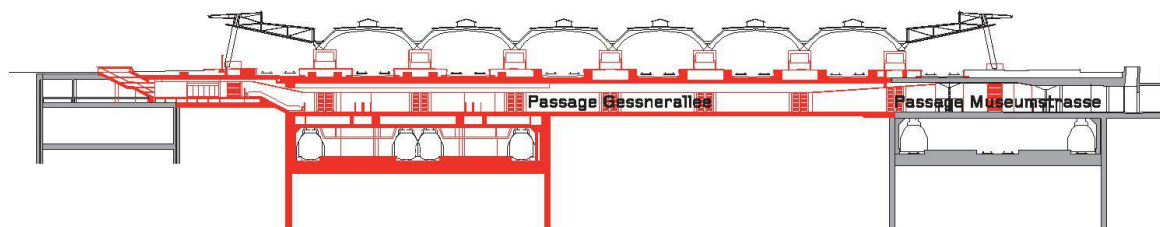
07



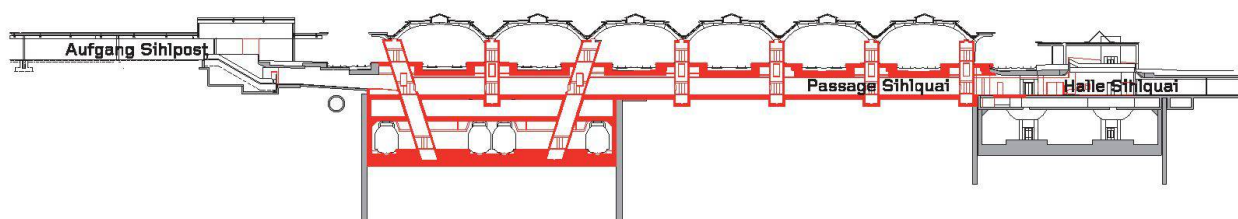
08



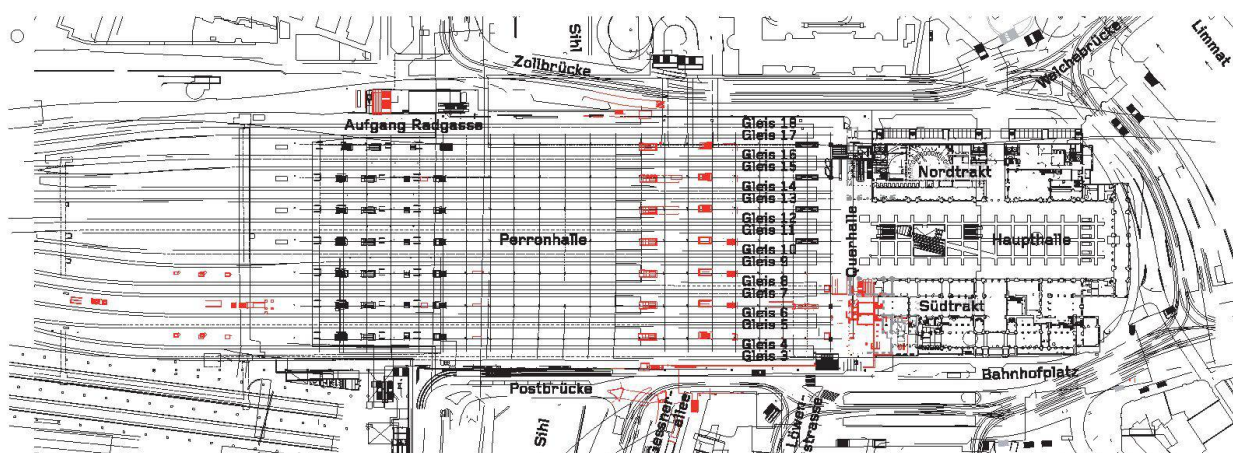
09 Längsschnitt, Mst. 1:1500 (Pläne: Dürig AG)



10 Querschnitt Passage Gessneralle, Mst. 1:1500



11 Querschnitt Passage Sihlquai, Mst. 1:1500



12 Grundriss, Ebene Perronhalle, Mst. 1:4000

AM BAU BETEILIGTE DURCHMESSERLINIE ABSCHNITT 2 Bauherrschaft: SBB

Gesamtleitung / Bauingenieur: IG ZALO, Basler & Hofmann AG, Esslingen und Pöyry Infra AG, Zürich

Generalplanung Grundausbau: uas unternehmen für architektur und städtebau ag, Zürich

Architektur: Dürig AG, Zürich

Gebäudetechnik / Brandschutz / Bauphysik: Amstein + Walthert AG, Zürich

Akustik: BAKUS GmbH, Zürich

Baumanagement: Caretta+Weidmann AG, Zürich

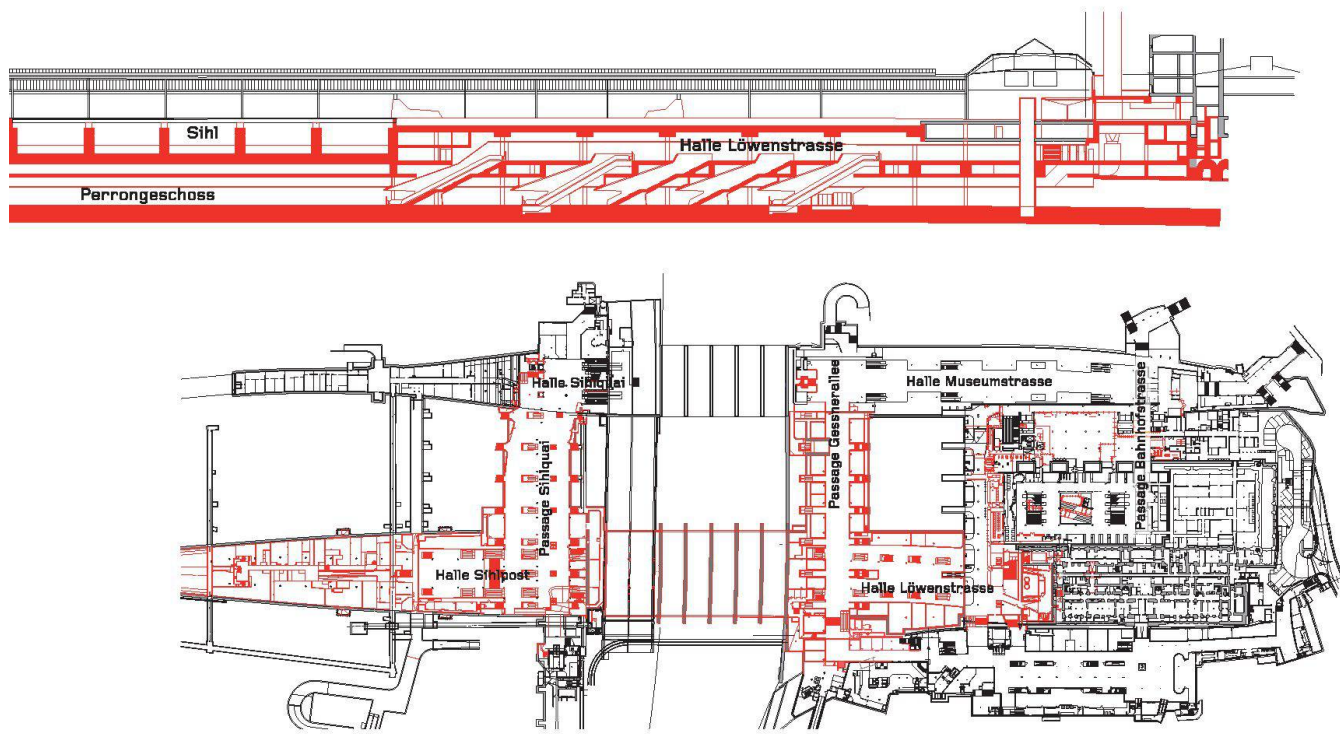
Sprinkler- und Wasserversorgung: IWAG Ingenieure AG, Zürich

Transportanlagen: hrwehrl, Schachen

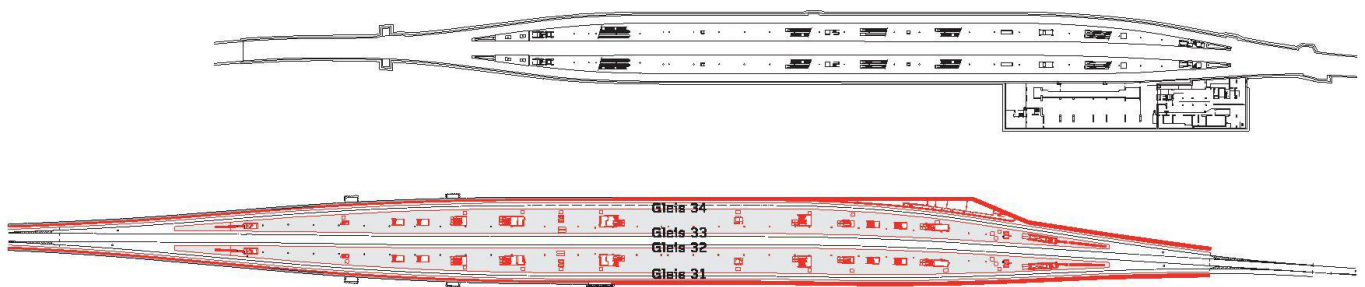
Bahntechnik: ig züriBT, Zürich

UNTERQUERUNG DER SIHL

Während die Perrons im alten Hauptbahnhof über die Sihl führen, unterquert der neue Durchgangsbahnhof diese (Abb. 9). Bei dessen Bau musste deshalb nicht nur der Bahnbetrieb, sondern auch der Durchfluss sichergestellt sein. Die Sihl fliesst in fünf Durchlässen unter dem Hauptbahnhof hindurch. Ab 2008 wurden während drei Jahren jeweils zwei der fünf Durchlässe trocken gelegt, um ebenfalls in Deckelbauweise die Umhüllungen (die äusseren Schlitzwände und die Decke) des Bahnhofes zu erstellen. Parallel zur Postbrücke wurde eine Plattform gebaut, von der aus Maschinen und Material zur Baustelle befördert werden konnten. Die Platzverhältnisse in den Siheldurchlässen waren alles andere als komfortabel, weshalb nur kompakte Spezialgeräte zum Einsatz kamen. Zusätzlich musste die Hochwassersicherheit sichergestellt werden. Die Auflage im Bewilligungsverfahren lautete, dass der Bauvorgang so festzulegen sei, dass der Abfluss auch für extreme Hochwasser immer gewährleistet ist. Für den Hochwasserschutz wurden folgende Massnahmen definiert: Sohlenabsenkung der Sihl im Bereich der Unterquerung des Hauptbahnhofes um 60 cm, Schaffung eines Geschieberückhaltevolumens von 7000 m³ zwischen Post- und Kasernen-



13 Grundriss, Ebene Passage Sihlquai/Halle Löwenstrasse, Mst. 1:4000



14 Grundriss, Ebene Bahnhof Löwenstrasse/Museumstrasse, Mst. 1:4000

brücke, Vorabsenkung des Sihlsees sowie Noträumung und Flutung der Baustelle. Seit April 2011 fliesst die Sihl wieder durch alle fünf Durchlässe. Der Kanton Zürich hat inzwischen den Betrieb des für die Durchmesserlinie entwickelten Hochwasserwarnsystems mit der Vorabsenkung des Sihlsees übernommen (TEC21 17-18/2011 «Frühwarnung»).

Anmerkungen

- 1 Der Stadttunnel wurde beim Bau des S-Bahnhofs Museumstrasse angelegt. Dieser sollte der einst die A3 über das sogenannte Ypsilon mit den Nationalstrassen aus dem Limmattal und Zürich-Nord verbinden
- 2 Sobald der Bahnhof Löwenstrasse fertig gebaut ist, werden die Pumpen abgestellt und der Wasserspiegel kann sich wieder auf seinem ursprünglichen Niveau einpendeln
- 3 Die erste Etappe von Bahn 2000 wurde 2004 abgeschlossen und umfasste rund 130 Bauprojekte

KOMMUNIKATION

Die zentrale Lage dieser Baustelle bringt es mit sich, dass es nebst den im Projekt beteiligten Planern, Ämtern und Behörden auch viele betroffene Nachbarn gibt. Aus diesem Grund haben die SBB seit Baubeginn jeden Monat über 1000 Anwohnerschreiben mit Informationen zu den aktuellen Bauarbeiten verschickt. Die Anwohner werden auch regelmässig zu Informationsanlässen und Baustellenbesichtigungen eingeladen.

Max Bösch, dipl. Bauning. HTL, Leiter Abschnitt 2 der Durchmesserlinie, max.boesch@sbb.ch