Der Zürichbergtunnel

Autor(en): **Hübner, Peter / Garbe, Lothar / Schneller, Fredi**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **102 (1984)**

Heft 48: **Die Neubaustrecke der Zürcher S-Bahn**

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-75577

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

Der Zürichbergtunnel

Von Peter Hübner, Lothar Garbe und Fredi Schneller, Zürich

Der Bahnhof Stadelhofen und die Station Stettbach im Glattal sind durch einen 4,9 km langen Tunnel durch den Zürichberg verbunden. Nur 500 m des Zürichbergtunnels werden als zwei einspurige Röhren im Stadtgebiet von einem Angriffschacht aus gebaut. Der Hauptteil von 4,4 km Länge wird als zweispurige, kreisrunde Röhre von Stettbach her aufgefahren. Am Anfang des Tunnels wird beim Bahnhof Stadelhofen ein 140 m langes Verzweigungsbauwerk Zürichbergtunnel-Riesbachtunnel errichtet.

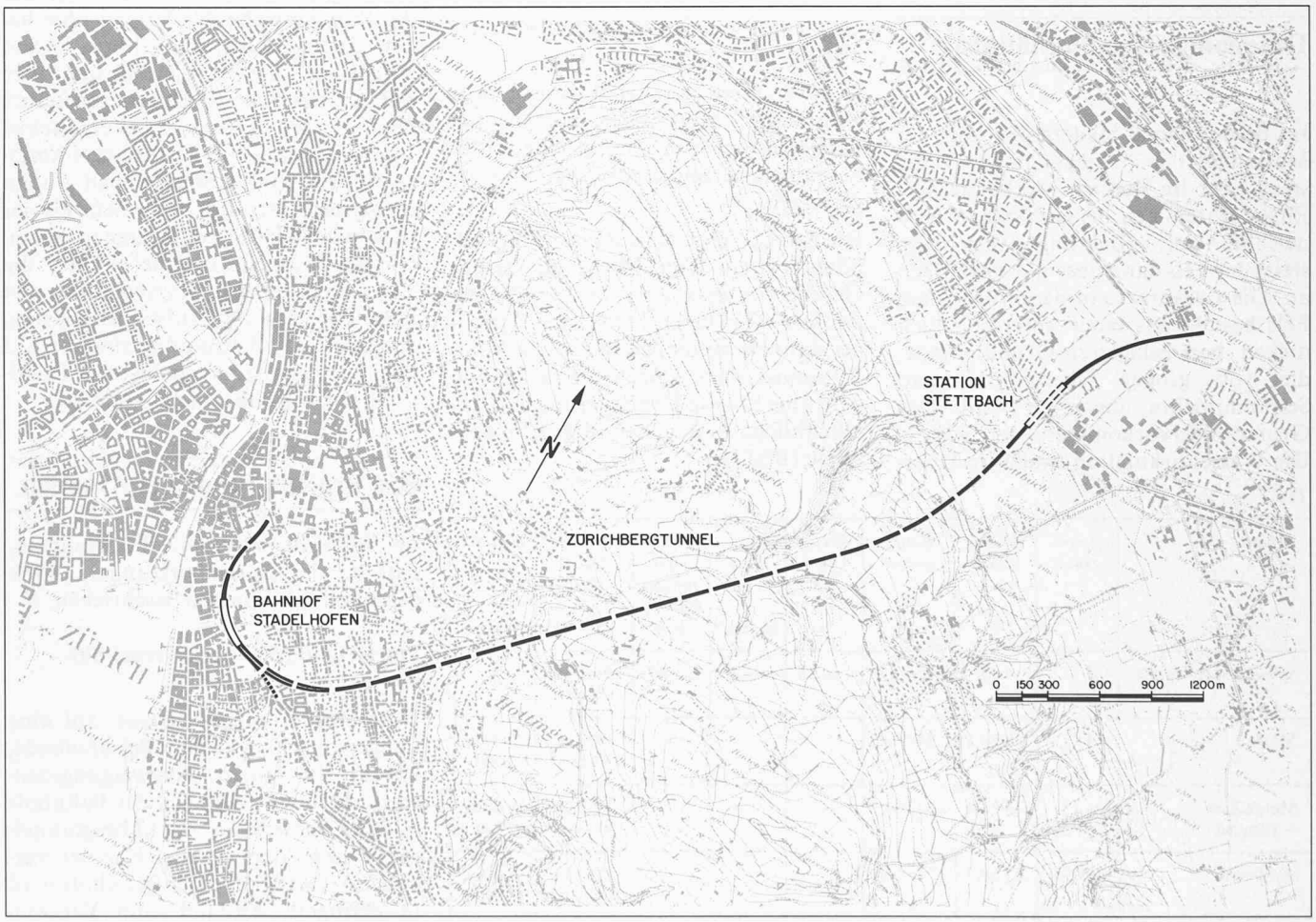
Konzept

Der zweigleisige Zürichbergtunnel verbindet, als Kernstück der Neubaustrekke, den Bahnhof Stadelhofen mit der neuen Station Stettbach (Bild 1). Weiter verknüpft er beim Bahnhof Stadelhofen den bestehenden Riesbachtunnel der rechtsufrigen Zürichseelinie mit der neuen Strecke und ermöglicht den Anschluss eines längerfristig geplanten zweiten Riesbachtunnels. Beim Studium der Bauvorgänge des neuen Tunnels zeigte es sich, dass bei den gegebenen terminlichen und räumlichen Randbedingungen ein Vortrieb vom Bahnhof Stadelhofen her undenkbar war, hätte doch eine Tunnelbaustelleninstallation den im Umbau begriffenen Bahnhof, auf dem dauernd der Zugsverkehr zu gewährleisten ist, zu stark belastet. Der südliche Tunnelteil ist deshalb von einem Angriffsschacht an der Minervastrasse aufzufahren.

Weiter musste infolge der geologischen Verhältnisse im Tunnelbereich vor dem Bahnhof Stadelhofen davon abgesehen werden, den Tunnel doppelspurig bis in den Bahnhof zu führen. Dies wäre bautechnisch in Anbetracht der geringen Überdeckungen von wenigen Metern sowie des bestehenden Riesbachtunnels nur in einer offenen Baugrube möglich gewesen, was aber einen unverantwortbaren Eingriff in die parkartige Grünsubstanz nordöstlich des Bahnhofs Stadelhofen bedeutet hätte. Um einen bergmännischen Bau bis unmittelbar in den Bahnhofbereich zu ermöglichen, gabelt sich der Zürichbergtunnel zwischen dem Angriffsschacht und Stadelhofen in zwei eingleisige Tunnelröhren auf. Die Lage des Angriffsschachtes schliesslich wurde so bestimmt, dass der doppelspurige Tunnel im vollen Profil bis zum Schacht im Molassefels verbleibt, weiter war auf die örtlich vorhandene Bebauung Rücksicht zu nehmen (Bild 2).

Aufgrund dieser Überlegungen gliedert sich der Zürichbergtunnel in zwei Bereiche: in die beiden etwa 500 m langen eingleisigen Röhren sowie in den etwa 4350 m langen Doppelspurtunnel. Der Tunnel ist für eine Ausbaugeschwindigkeit von 120 km/h trassiert, die Radien der Ein- und Ausfahrten in Stadelhofen lassen Geschwindigkeiten von 60/90 km/h zu. Das Längenprofil weist sowohl vor Stadelhofen wie auch vor Stettbach starke Neigungen auf, dadurch können einerseits rasch geologisch günstigere Schichten erreicht werden, anderseits ergeben sich auch für den Bahnbetrieb in den Beschleunigungs- und Bremsphasen günstige Traktionsverhältnisse.

Bild 1. Situation des Zürichbergtunnels vom Bahnhof Stadelhofen bis Station Stettbach



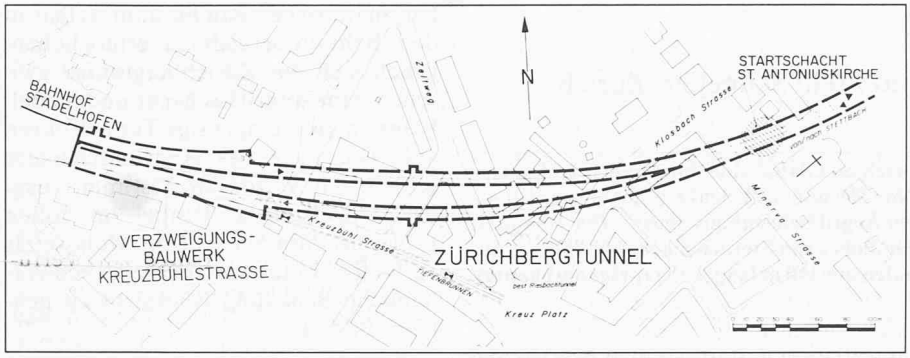
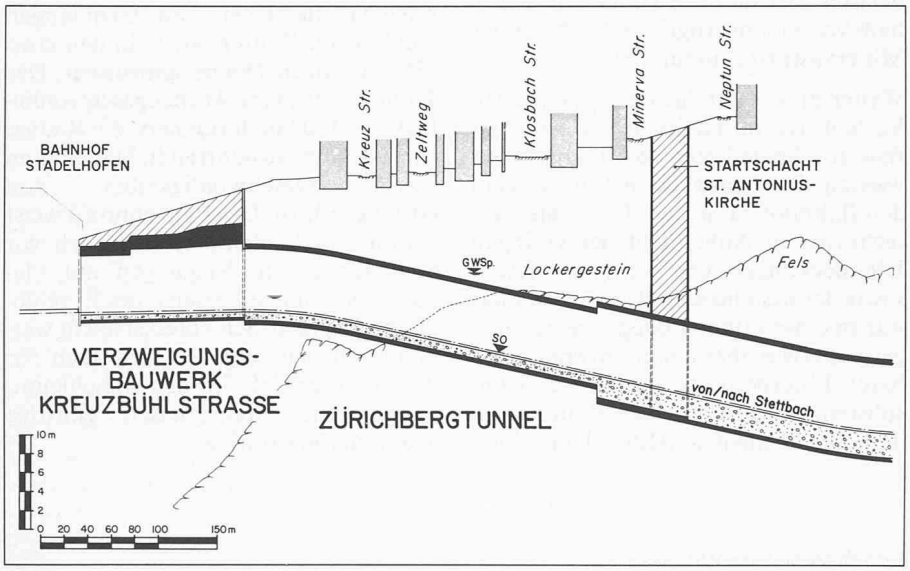


Bild 2. Situation Einspurröhren Zürichbergtunnel

Bild 3. Längenprofil Einspurröhren Zürichbergtunnel



Die geologischen Verhältnisse

Im Bahnhofareal Stadelhofen liegt der Molassefels in unbekannter Tiefe, steigt aber im Bereich Merkurstrasse/ First Church steil bis auf Niveau Tunnelsohle auf. Richtung Zürichberg steigt der Fels dann aber nur noch flach an. Die Lockergesteinsdecke über dem Fels besteht aus einer unterschiedlich dicken, hart gelagerten Grundmoräne, die von grober Obermoräne und Schwemmlehm überlagert wird. Das Grundwasservorkommen ist gering. Die Wasserzirkulation findet im Übergang zwischen Grund- und Obermoräne statt.

Der Abschnitt Kreuzbühlstrasse liegt vollständig in komplex aufgebauten Lockergesteinen aus eigentlichem Moränenmaterial und sandreichen Seeablagerungen.

Die Strecke fällt vom Bahnhof Stadelhofen (410 m über Meer) mit einem Gefälle von max. 27‰ bis zum Tiefstpunkt (397 m über Meer) des Zürichbergtunnels hinter dem Startschacht St. Antoniuskirche. Durch dieses Gefälle wird eine höhere Überlagerung und das allmähliche Eintauchen in den Fels erreicht (Bild 3).

Tab. 1

Felsart	*Quarzgehalt* %	*Wassergehalt* %	*Raumgewicht* t/m³	*Freies Quellwasser* %	*Quelldruck* kg/cm²	*Anteil quellfähiger Mineralien*	*Druckfestigkeit* kg/cm²	*E-Modul* kg/cm²
Schwellende Mergel	≪1	4–6	2,25÷2,50	1,0–7,5	14–41	22–40	36±7,7 (0–60)	–
Mergel	1÷7	4,8±0,4	2,54±0,02	–	–	–	302±32 (50–600)	25 000± 3 000
Mergelkalk ÷ Siltstein	<1÷3 5÷25	3,4±0,4	2,62±0,01	–	–	–	446±29 (200–600)	39 000± 3 000
Sandstein	10÷35	3,5±0,9	2,57±0,04	–	–	–	536±49 (100–1100)	48 000± 5 000

Der Doppelspurtunnel kommt ab dem Schacht St. Antonius auf seiner ganzen Länge in Molassefels (Süsswassermolasse) zu liegen, d.h. in eine Schichtfolge von nahezu waagrecht geschichteten Sandsteinen – Siltsteinen – Mergeln. Im Tunnelbau sind die tonigen Mergelvarietäten unbeliebt wegen ihrer Neigung zum Schwellen bei Wasseraufnahme.

Die horizontale Schichtung des Felsens führt je nach Bauvorgang zu Felsablösungen aus dem First. Die horizontal liegenden dichten Mergel verhindern im zentralen Tunnelbereich einen nennenswerten Wasserzufluss zum Tunnel. Die Wasserzirkulation wird auf die randnahen geklüfteten Bereiche geringer Felsüberdeckung beschränkt bleiben.

Die Felsüberdeckung des Tunnelscheitels ist in Stettbach wie bei St. Anton gering. Für den Tunnelbau liegen trotzdem günstige Verhältnisse vor, indem der Molassefels von einer dichtgelagerten Grundmoräne überdeckt wird.

Entsprechend den vorkommenden Gesteinsvarietäten streuen die Felskennwerte stark (Tab. 1). Als Resultate von kleinen Einzelproben repräsentieren diese Werte nicht unmittelbar das felsmechanische Verhalten des geschichteten, inhomogenen Felsens.

Die Bohrsondierungen im Rahmen des Bauprojektes konzentrierten sich auf die Randbereiche des Tunnels. Sie haben dazu geführt, dass durch leichte Änderung der Linienführung der S-Bahn auf Seite Stettbach gegenüber dem Vorprojekt der Lockergesteins-Voreinschnitt eliminiert werden konnte. Im überbauten Stadtbereich ging es im wesentlichen um den Nachweis der lückenlosen Felsüberdeckung im Scheitel des Doppelspurtunnels. Über die Felsverhältnisse in Tunnelmitte gibt eine 200 m tiefe Aufschlussbohrung Auskunft. Die Vermutung einer bis auf den Tunnelscheitel reichenden Talbildung hat sich dabei nicht bestätigt.

Das Projekt, Stand der Arbeiten

Im folgenden werden die Hauptabschnitte des Zürichbergtunnels sowie der Stand der Arbeiten beschrieben.

Verzweigungsbauwerk Kreuzbühlstrasse

Unter der Kreuzbühlstrasse, auf eine Länge von 140 m ab dem Bahnhofende, werden in einem Verzweigungsbauwerk die Gleise 1 und 2 des Bahnhofs mit der seeseitigen Zürichbergtunnelröhre bzw. dem Riesbachtunnel verbunden. Das Gleis 3 des Bahnhofs wird in geringem Abstand zum Verzwei-

gungsbauwerk in der bergseitigen Einspurröhre des Zürichbergtunnels geführt und erhält wegen des äusserst schlechten Baugrundes schon jetzt eine Abzweigungstrompete für einen zweiten Riesbachtunnel.

Das Konstruktionskonzept des Verzweigungsbauwerkes besteht grundsätzlich darin, von der Strassenoberfläche aus in einer ersten Phase ein Rahmentragwerk aus Bohrpfählen und Betondecke über den bestehenden Riesbachtunnel zu erstellen und den Tunnel danach abzubrechen (Bild 4).

Die Fertigstellung des Verzweigungsbauwerkes unterhalb der Deckenplatte erfolgt während eines 5wöchigen Betriebsunterbruchs in der Ferienzeit 1986. Davon stehen 4 Wochen für den Abbruch des alten Gewölbes mit den provisorischen Verstärkungen, den Restaushub und den Einbau der Sohle mit der Tunnelkanalisation zur Verfügung. Für diese Arbeiten ist ein 24-Stunden-Baubetrieb an 6 Tagen der Woche eingeplant.

Trotz dem einfachen Grundkonzept fallen aber eine Anzahl komplizierter und verschiedenartiger Arbeiten auf engem Raum an, wie z.B. Werkleitungsverlegungen, da der Verkehr voll im Strassenraum aufrechterhalten werden muss. Dabei steht für die Bauarbeiten nur die Strassenfläche der Kreuzbühlstrasse zwischen der bergseitigen Stützwand und den Häuserfronten auf der Seeseite zur Verfügung (Bild 5). Sie muss - im Wechsel - längs aufgeteilt werden in Baufläche und Verkehrsfläche, wobei der Strassen- und Tramverkehr lange Zeit auf einer etwa 100 m langen Hilfsbrücke über die Baugrube geführt wird. Die Arbeiten laufen seit März. Nach Fertigstellung der seeseitigen Pfahlreihe und Brückenmontage wird der Verkehr anfangs 1985 auf die Hilfsbrücke verlegt und die verbleibenden Pfahlarbeiten ausgeführt.

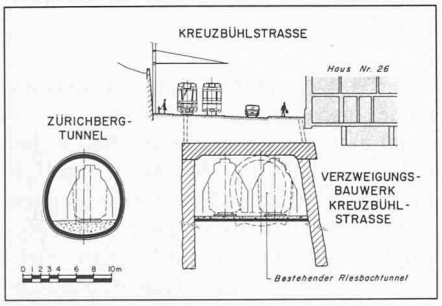
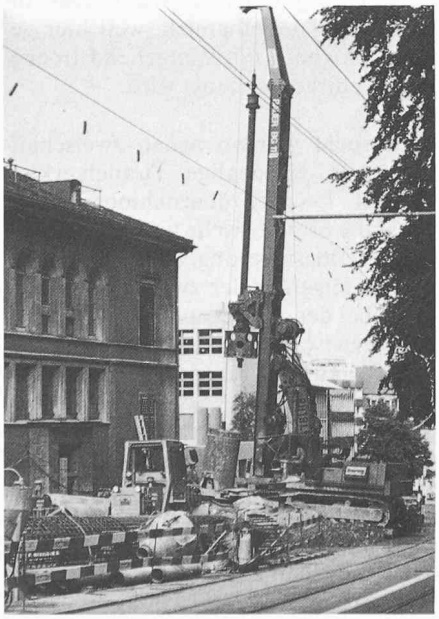


Bild 4. Querschnitt Kreuzbühlstrasse

Bild 5. Kreuzbühlstrasse, Herstellung schrägpfähle vor dem Haus Nr. 26



Einspurröhren Zürichbergtunnel

Wie bereits früher dargelegt, müssen die Einspurröhren des Zürichbergtunnels von einem Startschacht bei der St. Antoniuskirche her aufgefahren werden. Das Areal, in welchem der Schacht abgeteuft wird, ist vorgesehen für den Bau eines Kirchenzentrums der Stiftung St. Anton (Bild 6). Lage und Grösse des Schachtes sind so festgelegt, dass die Realisierung der Überbauung gleichzeitig mit dem Tunnelbau möglich ist. Der Schacht kann später zu einem Parking ausgebaut werden. Definitiv ist darüber noch nicht entschieden. Der 35 m tiefe, elliptische Schacht mit den Achsabmessungen von 27 und 31 m wird im oberen Bereich mit einer elementweise im Unterfangungsverfahren hergestellten Schachtverkleidung ausgeführt. Gegen die Kirche wird die Verkleidung verankert, vor allem zur Reduzierung der Verformungen zwischen Schacht und Fundamenten von Kirche und Turm. Der Bedeutung des Kirchenbauwerks entsprechend wurde ein detailliertes Sicherheitskonzept für den Bau des Schachtes und der Einmündungsstrecken des Tunnels aufgestellt. Im Felsbereich erhält der Schacht eine Verkleidung aus Spritzbeton und Ankern.

An der Oberfläche stehen für Installationen neben der eigentlichen Schachtfläche nur die halbe Breite der Minervastrasse auf 50 m Länge zur Verfügung. Später hat der Schacht alle wesentlichen Installationen für den Bau der Tunnelröhren Richtung Stadelhofen aufzunehmen.

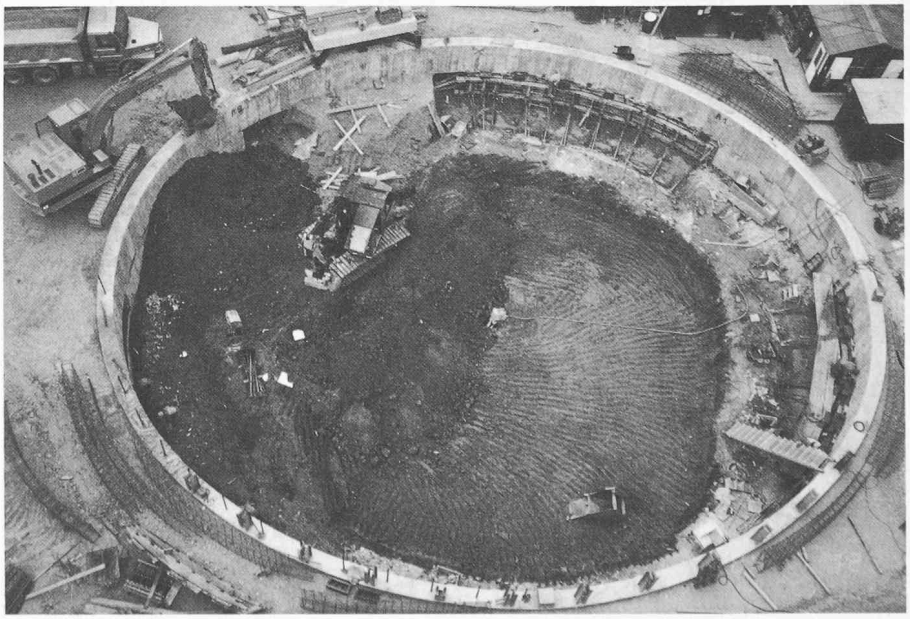
Der Schacht wird seit Mai dieses Jahres abgeteuft und bis April 1985 fertiggestellt sein.

Die beim Schacht anschliessende Aufweitungsstrecke als Übergang vom Doppelspurtunnel auf zwei einspurige Tunnels ist rund 40 m lang. Sie hat ein variables Hufeisenprofil mit Sohlgewölbe, das in Teilausbrüchen aufgefahren wird.

Die mit 27‰ steigenden eingleisigen Tunnels im Anschluss an diese Aufweitung werden ebenfalls im Teilausbruch mit Einbau einer Spritzbetonaussenschale aufgefahren. Hinzu kommt je nach lokaler Erfordernis teilweiser Brustverbau und gezielte Entwässerung des Lockergesteins mittels gebohrten Drainagen aus dem Vortrieb heraus. Das Normalprofil der Tunnels unterliegt den beim Hirschengrabentunnel erläuterten Grundsätzen und hat eine Ausbruchfläche von 54 m² (Bild 7).

Ab Zeltweg Richtung Bahnhof Stadelhofen werden die Tunnels vollständig im Lockermaterial liegen, was der kleinen Überlagerungen und des Vorhandenseins bedeutender Überbauungen (Bild 3) wegen für den Vortrieb speziel-

Bild 6. Schacht Antonius



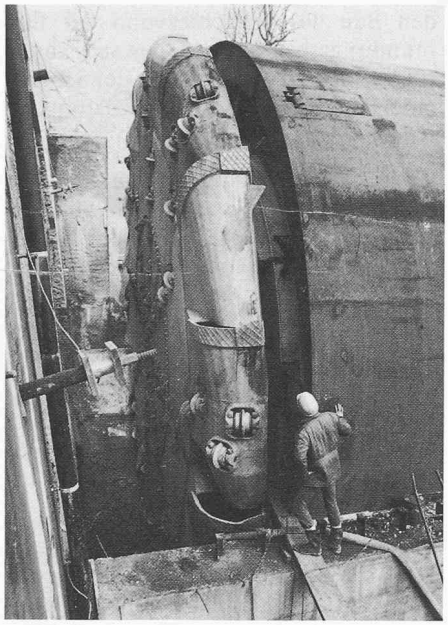


Bild 8. Vollschnittfräse

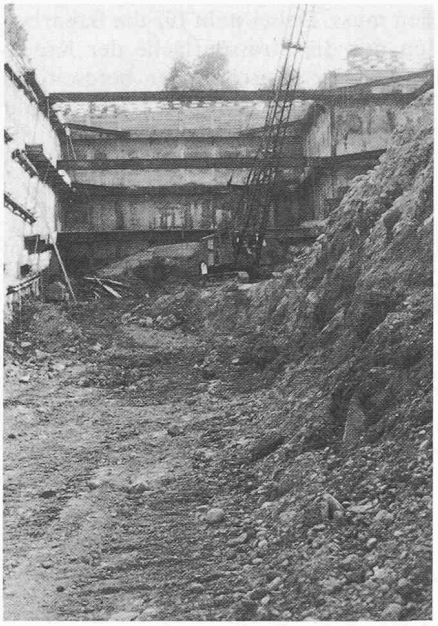


Bild 10. Portalbaugrube Seite Stettbach

Tab. 2. Variantenstudien

	Grundvariante	Hohlraum Sicherung	Hohlraumform	Hauptmerkmale
1a	Vollschnitt mit Schild	· Tübbings einschalig	Kreisrund	- Tübbings als definitive Verkleidung - Hinterblasung von Feinkies als Gebirgsdrainage und als nachgiebige Gebirgslagerung - Spezielle Dichtungsmassnahmen für nasse Strecken
1b		· Tübbings · Ortsbeton-innengewölbe	Kreisrund	- Einfache Sicherungstübbings - Hinterblasung wie bei 1a - Isolation soweit erforderlich - Innengewölbe in Ortsbeton
1c		· Extrudierter Beton	Kreisrund	- Einschalig für trockene Strecken - Innere Schale soweit erforderlich - Unnachgiebige Gebirgslagerung
2a	Vollschnitt ohne Schild	· Sohltübbings · Spritzbeton-schale mit Felsanker	Kreisrund	- Sohltübbings - Sicherungsschale mit Anker und Spritzbeton als Teil der definitiven Verkleidung - Innenschale Spritzbeton soweit erforderlich - Galandage gegen Wasser soweit erforderlich
2b		· Sohltübbings · Spritzbeton-schale mit Felsanker · Ortsbeton-innengewölbe	Kreisrund	- Sohltübbings - Sicherungsschale mit Anker und Spritzbeton - Isolation soweit erforderlich - Innenschale aus Ortsbeton
3a	Sprengvortrieb Teilschnittvortrieb	· Sohlbeton-gewölbe · Spritzbeton-schale mit Felsanker	Hufeisenform	- Sicherungsschale aus Spritzbeton und Anker als Teil der definitiven Verkleidung - Innenschale aus Spritzbeton soweit erforderlich - Nasse Strecken mit Isolation und Ortsbetoninnengewölbe
3b		· Sohlbeton-gewölbe · Spritzbeton-schale mit Felsanker · Ortsbeton-innengewölbe	Hufeisenform	- Sicherungsschale aus Spritzbeton und Anker - Isolation soweit erforderlich - Innenschale in Ortsbeton

le Bauhilfsmassnahmen erfordert. Ausgeschrieben wurde das Gefrierverfahren als Bauhilfsmassnahme, doch sind auch andere, den gleichen Erfolg garantierende Methoden nicht auszuschliessen.

Die Aufweitungsstrecke für die Abzweigung eines späteren zweiten Riesbachtunnels weist Ausbruchquerschnitte von 55 m² bis 140 m² auf. Sie liegt in einem tunnelbautechnisch besonders schwierigen Untergrund (Seebodenablagerungen) und zudem sehr nahe am Verzweigungsbauwerk Kreuzbühlstrasse.

Für diesen Tunnelabschnitt werden zurzeit die Offerten evaluiert.

Der doppelspurige Zürichbergtunnel

Das Variantenstudium

Die Analyse der Randbedingungen und die Gewichtung der den Tunnelbau beeinflussenden Faktoren führen zu den in Tab. 2 dargestellten Lösungen. Die Dominanz des Kreisprofils basiert auf dem Schwelldruck vor allem im Sohlbereich, der alle anderen Belastungen an Bedeutung überragt. Ein Hufeisenprofil wird zwar nicht als grundsätzlich ausgeschlossen betrachtet, doch ist es entsprechend dem geringeren Gewölbedurchmesser wesentlich stärker auszubilden.

Die Notwendigkeit einer provisorischen, rasch nach dem Ausbruch einzubauenden Sicherung wird heute bei Vollausbruch im Molassemergelfels auch aus praktischen Überlegungen nicht mehr bestritten. Den gefürchteten Firstablösungen wird damit wirksam begegnet. Eine Gewölbeabdichtung wird nur in den klüftigen Randbereichen des Tunnels zur Vermeidung von Tropfwasser als notwendig und zweckmässig erachtet, nicht aber im zentralen Tunnelbereich, weil hier gemäss Prognose mit weitgehend trockenem Gebirge gerechnet wird.

Untersucht wurden neben zweischaligen auch einschalige Tunnelverkleidungen. Letztere übernehmen gleichzeitig die provisorische und die definitive Gewölbesicherung. Ihre Stärke entspricht ungefähr der zweischaligen Lösung, bei den vorliegenden Felsverhältnissen zwischen 50 und 55 cm. Die einschalige Tübbinglösung wird damit unwirtschaftlich. Die Schale aus extrudiertem Beton ist wenig flexibel. Dies erschwert die Ausbildung eines Gebirgstragringes und lässt für die Betonschale eine Belastung in nicht bekannter Höhe erwarten. Den Sprengvortrieb lassen die hohen beim Zürichbergtunnel geforderten Leistungen nicht zu.

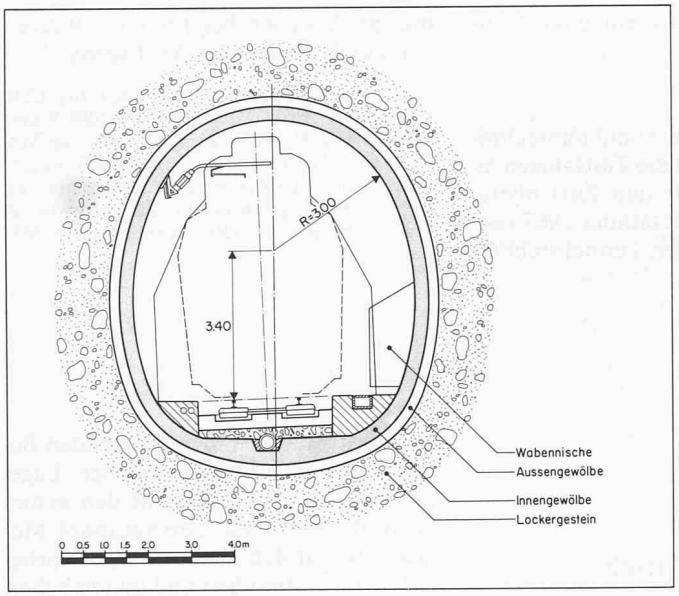


Bild 7. Normalprofil Einspurtunnel

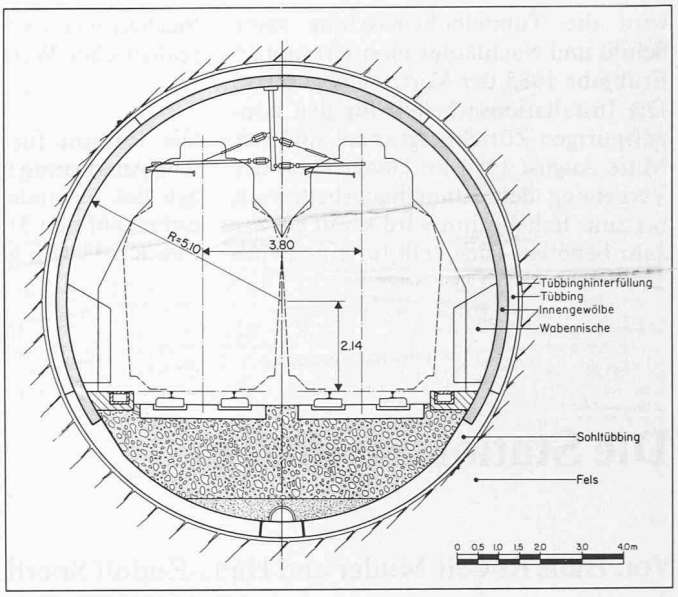


Bild 9. Normalprofil Doppelspurtunnel

Zur öffentlichen Konkurrenz ausgeschrieben wurden zwei Grundlösungen:

Lösung 1:
Vollschnittvortrieb mit Schild, Tübbingsicherung und Ortsbetoninnenschale

Lösung 2:
Vollschnittvortrieb ohne Schild, konventionelle Sicherung und Ortsbetoninnenschale

Die guten Erfahrungen mit Vollschnittmaschinen im Molassefels haben zu diesem Entscheid beigetragen. Anzubieten war eine der beiden Grundlösungen, auch im Falle von Variantenvorschlägen.

Es wurden 5 vollständige Offerten mit der Lösung 1 eingereicht. Lösung 2 wurde nicht angeboten. Offenbar ist das technische Problem, konventionelle Sicherungen dicht hinter der Bohrmaschine und mit genügend hoher Leistung einbauen zu können, noch nicht gelöst.

Die vorgesehene Ausführung des Zürichbergtunnels

Der Tunnelangriff erfolgt einseitig von Stettbach aus, was den Vortriebsbeginn erst ab April 1985, d.h. nach Rohbauende der Station Stettbach, möglich macht. Der Zielschacht des Zürichbergtunnels, der Schacht St. Antonius in der Nähe des Kreuzplatzes, inmitten Stadtgebiet, kann, wie früher erwähnt, aus Platz- und Immissionsgründen (Startschacht der Einspurröhren nach Stadelhofen) nicht gleichzeitig als Angriffsschacht für den Zürichbergtunnel benutzt werden.

Der Tunnel wird vollmechanisiert vorgetrieben nach folgendem Prinzip:

- Vollschnittmaschine Typ Robbins, gebohrter Durchmesser 11,50 m (Bild 8)
- Schild
- Stahlbetontübbings

Der Tunnelquerschnitt ist aus Bild 9 ersichtlich.

Der Einbau des Gleispisten-Unterbaus des Ortsbeton-Innengewölbes und der Betongleispiste (Tragplatte) erfolgen in nachfolgenden Arbeitsgängen. Diese Arbeiten müssen Ende 1987 zu Beginn der eisenbahntechnischen Ausrüstung beendet sein.

Der einseitige, 4,35 km lange Vortrieb erfordert eine sehr starke Baulüftung mit grossen Lutten. Tunnelbohrmaschine und Schild werden mit hydraulischen Pressen gesteuert und gegen die Brust gedrückt, die Kraft wird auf die Stirnfläche der Tübbingschale abgegeben. Der Einbau der Tübbinge erfolgt im Schutze des Schildes. Die provisorische Tübbingstützung ist notwendigerweise auf die ungünstigst vorkommende Felsqualität ausgelegt. Die Sicherung wird auf dem Installationsplatz vor dem Tunnelportal vorfabriziert und ist jederzeit für den Einbau verfügbar. Dadurch sind hohe Vortriebsleistungen möglich, die nur mehr von der Versetzzeit der Tübbings und der Bohrleistungen abhängen, nicht aber von unterschiedlichem Gebirgsverhalten. Im Bauprogramm wird nach der Einlaufphase mit einer durchschnittlichen Vortriebsleistung von 12 m pro Tag gerechnet, bei Vortrieb in 2 Arbeitsschichten zwischen 6.00 und 22.00 Uhr. Die täglichen Spitzenleistungen sollten dabei höher liegen.

Tunnelstatische und baupraktische Überlegungen führen zu einer totalen Stärke der Tunnelverkleidung von 53 cm. Die Tübbings sind 25 cm und das Ortsbetoninnengewölbe 28 cm stark. In den Randbereichen ist die Tübbingsicherung in der Lage, den Überlagerungsdruck von etwa 25 m aufzunehmen. Spannungsumlagerungen und Deformationen bleiben gering.

Spezielle Aufmerksamkeit verdient jedoch die bauvorgangsbedingte Durchmesserdifferenz zwischen Gebirge und Tübbing von 10–12 cm. Der dadurch entstehende Spalt wird sofort mit einer Mörtelmischung verfüllt und allfällige Gebirgsablösungen im Bereich der Überbauung durch Firstinjektionen unterstützt.

Der Installations- und Deponiebereich befindet sich unmittelbar nördlich der im Bau befindlichen Station Stettbach. Die Nähe von Wohnbauten verursacht nicht nur im Bau-, sondern auch im Endzustand gewisse Lärmprobleme. Ihnen wird im Bauzustand dadurch begegnet, dass Werkstatt und Tübbingfabrik im Schutze von Lärmschutzdämmen aus Tunnelausbruchmaterial errichtet und betrieben werden. Im Endzustand wird der überwiegende Teil des Tunnelausbruchs zur Terraingestaltung und entsprechend zur Abschirmung des Lärms der neuen Verkehrsträger verwendet. Deshalb befindet sich die Ausbruchdeponie unmittelbar neben dem Installationsplatz. Ab Installations- und Deponieplatz erfolgt die Tunnelzufahrt ab Herbst 1985 in lärmgeschützter Tieflage durch die Station Stettbach. Der Installationsplatz besitzt einen Direktanschluss zur Autobahn Zürich-Winterthur.

Gegenwärtig steht die Kopfbaugrube Seite Stettbach in Arbeit (Bild 10). Hier

wird die Tunnelbohrmaschine samt Schild und Nachläufer montiert und ab Frühjahr 1985 der Vortrieb begonnen. Die Installationsarbeiten für den doppelspurigen Zürichbergtunnel sind seit Mitte August 1984 im Gange. Von der Vergebung der Tunnelbauarbeiten an bis zum Bohrbeginn wird somit etwa 1 Jahr benötigt. Dies stellt für einen vollmechanischen Vortrieb einen durchaus realistischen Wert dar.

Die Termine für die eisenbahntechnische Ausrüstung und die Testfahrten legen das Bauende für den Zürichbergtunnel auf den 31. Dezember 1987 fest. Für den 4350 m langen Tunnel steht somit ab Vortriebsbeginn eine Bauzeit von nur 2½ Jahren zur Verfügung.

Adresse der Verfasser: *P. Hübner*, dipl. Ing. ETH, Projektleiter Neubaustrecke S-Bahn, SBB Bauabteilung Kreis III, 8021 Zürich; *L. Garbe*, Ing. SIA, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Bellerivestrasse 36, 8008 Zürich; *F. Schneller*, dipl. Ing. ETH, Ingenieurgemeinschaft Zürichbergtunnel, Toscano, Heierli, Schindler, Nordstrasse 114, 8037 Zürich.

Die Station Stettbach

Von Hans Rudolf Müller und Hans-Rudolf Stierli, Zürich

Seit Februar 1984 sind die Rohbauarbeiten für die grösstenteils unterirdische, etwa 500 m lange Station Stettbach im Gang. Der das Bahntrassee umschliessende, rechteckförmige Stahlbeton-Hohlkasten liegt auf ganze Länge teilweise im Grundwasserbereich. Die gewählte starre Grundwasserisolation setzt eine Begrenzung der Rissbreiten im Beton von Bodenplatten und Wänden voraus. Es sind Massnahmen zur Rissebeschränkung angeordnet worden, welche sich offensichtlich bewähren. Vor allem die gefährlichen vertikalen Spaltrisse im unteren Bereich der Wände sind bisher nicht aufgetreten.

Einleitung

Die unterirdische Station Stettbach verläuft entlang der Stadtgrenze Zürich/Dübendorf und schliesst an das nördliche Portal des Zürichbergtunnels an (Bild 1). Der zentrale Abschnitt mit zwei Treppenaufgängen und einer Liftverbindung liegt direkt unter der Endstation der neuen VBZ-Tramlinie Hirschwiesen-Schwamendingen-Stettbach.

Die Tragkonstruktion der unterirdischen Station Stettbach ist 535 m lang. Davon entfallen 425 m auf den Tunnelabschnitt und 110 m auf die Wannenkonstruktion auf Seite Dietlikon. Im 320 m langen Perronbereich bedingen Treppen- und Liftverbindungen eine Vergrösserung des Gleisabstandes und damit eine Verbreiterung des Tunnelquerschnitts. Die Terrainoberfläche liegt im überdeckten Abschnitt zwischen 8,0 und 18,8 m über Schienenoberkante. Das führt – unter Berücksichtigung der vergrösserten Tunnelhöhe im Bereich Süd – zu Erdüberdeckungen zwischen 0,9 m nördlich der Stationsmitte und etwa 7,0 m vor dem Portal des Zürichbergtunnels.

Die Bodenplatten der 535 m langen Betonkonstruktion sind auf folgenden Bodenschichten unterschiedlicher Lagerungsdichte gegründet: auf den ersten 50 m ab Portal Zürichbergtunnel Molassefels, auf den nächsten 50 m vorbelastete Grundmoräne und im restlichen Bereich bis zum Ende der Wannenkonstruktion spätglaziale Beckenfüllung aus vorwiegend feinkörnigen Sedimenten. Diese Beckenfüllung wird in zwei Abschnitten durch fluvioglaziale Kiessande von bis zu 3 m Stärke überlagert.

Die ersten 80 m ab Portal Zürichbergtunnel gehören zur Hangwasserzone des Zürichbergs. Das Hangwasser zirkuliert in durchlässigen Schichten und Kanälen. An den Bereich mit Hangwasser schliesst die Grundwasserzone des Glattals an. Bei der Wannenkonstruktion auf Seite Dietlikon liegt der Grundwasserspiegel max. 1,2 m über UK Bodenplatte, beim Übergang zum Hangwasser beträgt die entsprechende Höhe 8,5 m.

Beschrieb des Bauwerks

Die Betonkonstruktion der Station Stettbach liegt entweder im Bereich mit

Bild 1. Situation Station Stettbach

