

Übersicht über das Projekt des Milchbucktunnels

Autor(en): **Aerni, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **103 (1985)**

Heft 23

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75807>

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.

Übersicht über das Projekt des Milchbucktunnels

Von Kurt Aerni, Zürich

Am 2. Juli 1985 wird der rund 1,8 km lange Milchbucktunnel eröffnet. Aufgrund der innerstädtischen Lage des Bauwerkes waren spezielle Probleme bezüglich Planung und Durchführung der Bauarbeiten, aber auch bezüglich des künftigen Anlagebetriebes zu lösen. In diesem Zusammenhang wurden sehr eingehende planerische Voruntersuchungen durchgeführt, um eine möglichst gute Eingliederung des Objektes und dessen Betrieb in die Umgebung zu erreichen.

Allgemeines

Anfang Juli dieses Jahres wird in Zürich ein rund 1,8 km langes Teilstück des Expressstrassennetzes in Betrieb genommen, dessen Entwicklungsgeschichte bis in die frühen sechziger Jahre zurückreicht. Der Wandel der Zeiten, Umstände und Auffassungen ist allerdings auch nicht spurlos am nun fertiggestellten Bauwerk vorübergegangen. Eigentlicher Hauptzweck des Milchbucktunnels war die Funktion eines verkehrskanalierenden Binde-

zurückgestellt und der erneuten Beschlussfassung durch die Bundesversammlung unterstellt wurden. Ausserdem hat das Eidgenössische Departement des Innern 1975 vorerst nur eine erste Etappe des Milchbucktunnels, die Oströhre, zur Ausführung freigegeben.

Der Abschnitt Milchbucktunnel stellt somit vorläufig lediglich die Verbindung zwischen dem städtischen Strassennetz und dem 1980 dem Verkehr übergebenen Abschnitt Tierspital-Auburg her.

Geologie

Die Baugrundverhältnisse im Projektgebiet und deren Charakteristika sind in einem besonderen Beitrag eingehend umschrieben. Zur Hauptsache (rund 1200 m) durchquert der Milchbucktunnel die obere Süsswassermolasse. Im südlichen Teil liegt das Bauwerk praktisch ausschliesslich im Moränenmaterial (auf rund 600 m Länge).

Projektentwicklung

Die innerstädtische Lage und die sich daraus ergebenden speziellen und zusätzlichen Anforderungen haben die Bauwerksgestaltung und auch die Bauausführung erheblich mitgeprägt. Zum einen waren die Platzverhältnisse für Baumassnahmen stark beschränkt. Zum anderen wurde grosse Sorgfalt auf Massnahmen verwendet, die zum bestmöglichen Schutz der dichtüberbauten

Umgebung zu treffen waren. Dabei war zu unterscheiden zwischen Dispositionen zur sicheren und möglichst wenig störenden Bauabwicklung (z.B. durch Anwendung spezieller Baumethoden) und Dispositionen, die einen immisionsarmen künftigen Betrieb der Tunnelanlagen ermöglichen sollten.

Es würde den Rahmen dieser Projektübersicht sprengen, alle Überlegungen und die daraus abgeleiteten Projektdispositionen aufzuführen. Es darf aber festgestellt werden, dass in dieser Hinsicht – verglichen mit andern, weniger exponierten Bauwerken – zu Recht ein Vielfaches der sonst nötigen Studien und Versuche unternommen wurde. In diesem Zusammenhang erwähnenswert sind die sehr frühzeitig durchgeführten Studien zur Evaluation geeigneter Baumethoden und -abläufe. Von grosser Bedeutung für den künftigen Betrieb des Tunnels waren auch die vielfältigen Voruntersuchungen für den Lüftungsbetrieb. Schliesslich seien an dieser Stelle auch die speziellen Abklärungen und Versuche zur Beschränkung von Schall- und Erschütterungsimmissionen durch den späteren Tunnelbetrieb und Verkehr erwähnt.

Hauptbestandteile des Projektes

Kernstück der Tunnelanlage ist die 1,31 km lange *Untertagbaustrecke*, die dichtbebaute Gebiete der Stadt Zürich im geringen Abstand von nur 6 bis 35 m unterfährt (Bild 2). Dabei ist vor allem die Grösse des Normalprofils mit dem drei Fahrspuren aufweisenden Fahrraum beeindruckend (Bild 3). Dieses im schweizerischen Nationalstrassenbau bisher grösste realisierte Tunnelnormalprofil weist einen Ausbruchquerschnitt von rund 145 m² auf.

Der Untertagbaustrecke beidseits vorgelagert sind die je rund 250 m langen *Tagbaustrecken Nord und Süd* (Bilder 4 und 5). In beiden Fällen wurden in einer ersten Phase die nötigen Baugruben etappenweise ausgehoben und anschliessend mit den erforderlichen Bauhilfsmassnahmen gesichert (im Norden: Systemankerung/Spritzbetonsicherung mit Netzarmerung; im Süden: rückverankerte Bohrpfahlwände mit Sickerbetonausfachung). In einer zweiten Phase konnten in den derart gesicherten Baugruben die eigentlichen Tagbaustrecken des Tunnels gebaut werden. Wesentliche Objektbestandteile dieser Tagbauabschnitte sind die Lüftungszentralen Nord und Süd. Darin

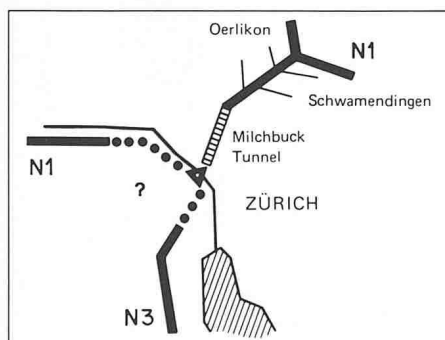


Bild 1. Expressstrassennetz im Raume Zürich

glied zwischen den im Norden und Süden auf die Stadt Zürich zuführenden Nationalstrassen N1 und N3. Im Bereiche des heutigen Südportals war zudem ein Verkehrsdreieck Letten vorgesehen, das die Verbindung mit der von Genf/Bern kommenden Nationalstrasse N1 ermöglichen sollte.

Gegen dieses Konzept ist in den frühen siebziger Jahren erhebliche Opposition entstanden. Diese hat unter anderem bewirkt, dass der südliche und der westliche Ast des Ypsilon (Bild 1) vorerst

Hauptdaten des Milchbucktunnels

Tunnellänge	rund 1820 m (davon 1310 m bergmännisch erstellt)	
Gefälle	2,7% von Norden nach Süden	
Hauptkubaturen (ca.)	Beton	Ausbruchmaterial
Untertagbaustrecke	68 000 m ³ (inkl. Felsicherung)	200 000 m ³ fest
Tagbaustrecke Nord	40 000 m ³	225 000 m ³ fest
Tagbaustrecke Süd	40 000 m ³	195 000 m ³ fest

sind die für den Tunnelbetrieb erforderlichen elektromechanischen Einrichtungen und Apparaturen untergebracht (Bild 6). An der Geländeoberfläche treten die unterirdisch angeordneten Zentralen praktisch nur mit ihren Lüftungsbauwerken in Erscheinung.

In die Tagbaustrecke Nord ist eine Ausfahrtsrampe integriert, die die stadtauswärts führenden Fahrspuren des Tunnels mit dem städtischen Strassennetz verbindet. Über der Tagbaustrecke liegt das drei- bis viergeschossige Parkhaus der Universität Zürich mit rund 1000 Parkplätzen.

Beim Südportal schliesst der Milchbuckeltunnel an die ausgebaute *Wasserwerkstrasse* an. Markantestes Bauwerk in diesem neuerstellten Strassenabschnitt ist die *Lärmschutzgalerie* im östlichen Teil des Neubauabschnittes. Weiterer Bestandteil der Tagbaustrecke Süd ist die *Verkehrsleitzentrale Letten*, die den Polizeiorganen als Stützpunkt für die übergeordnete Überwachung des Verkehrs auf den National- und Hauptstrassen des Kantons dient.

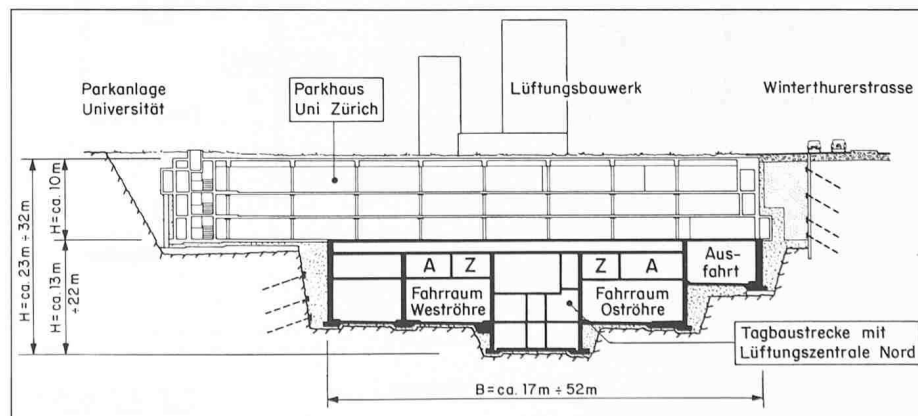
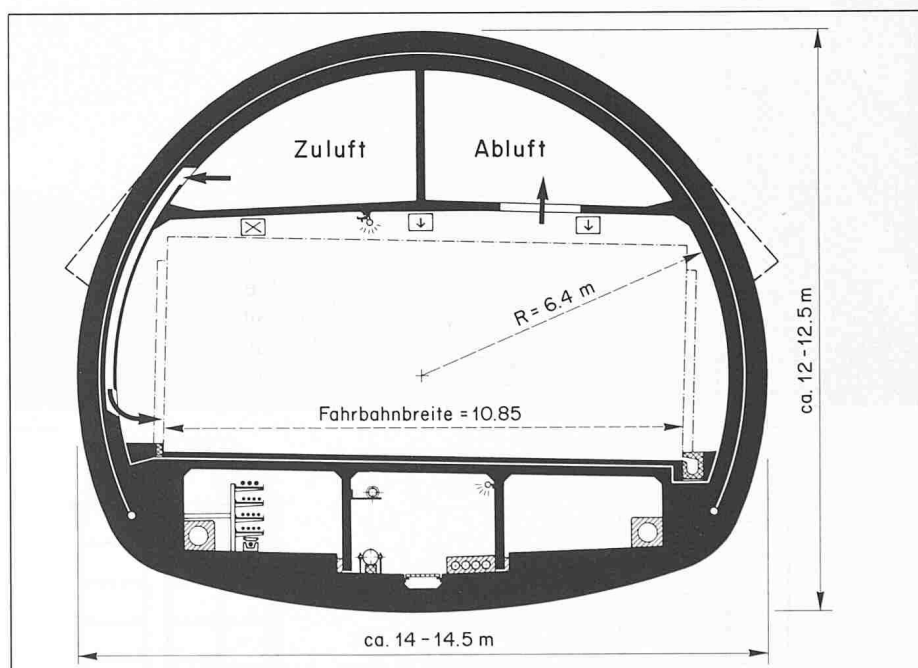
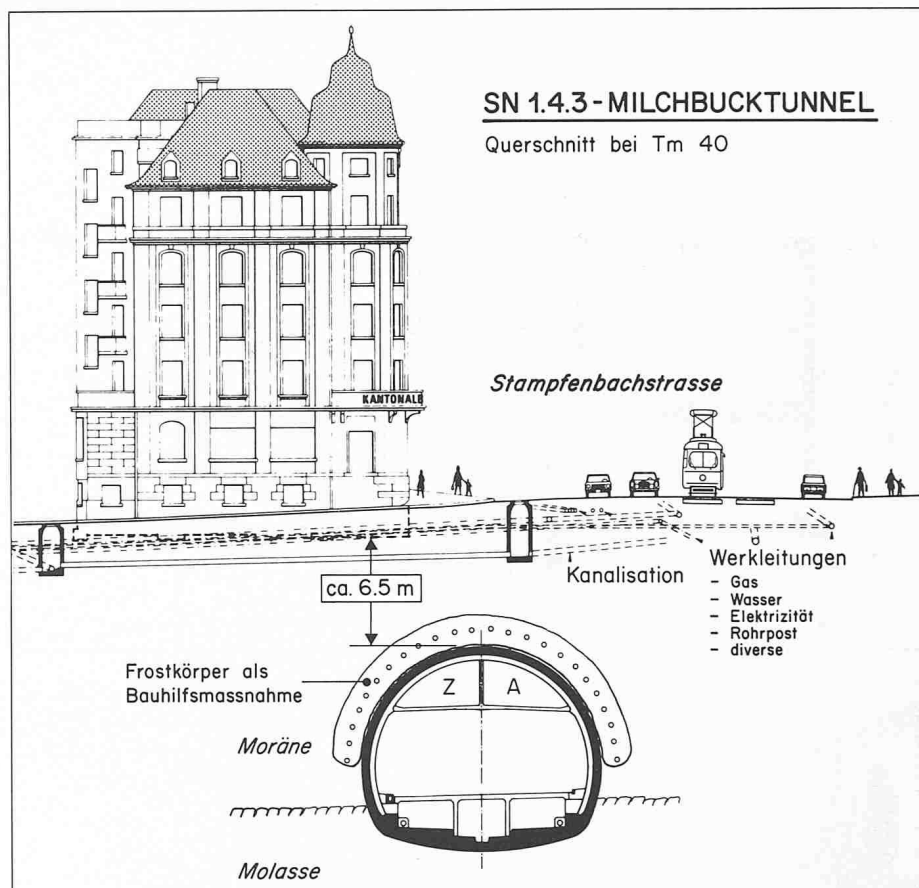
Baumethoden Untertagbaustrecke

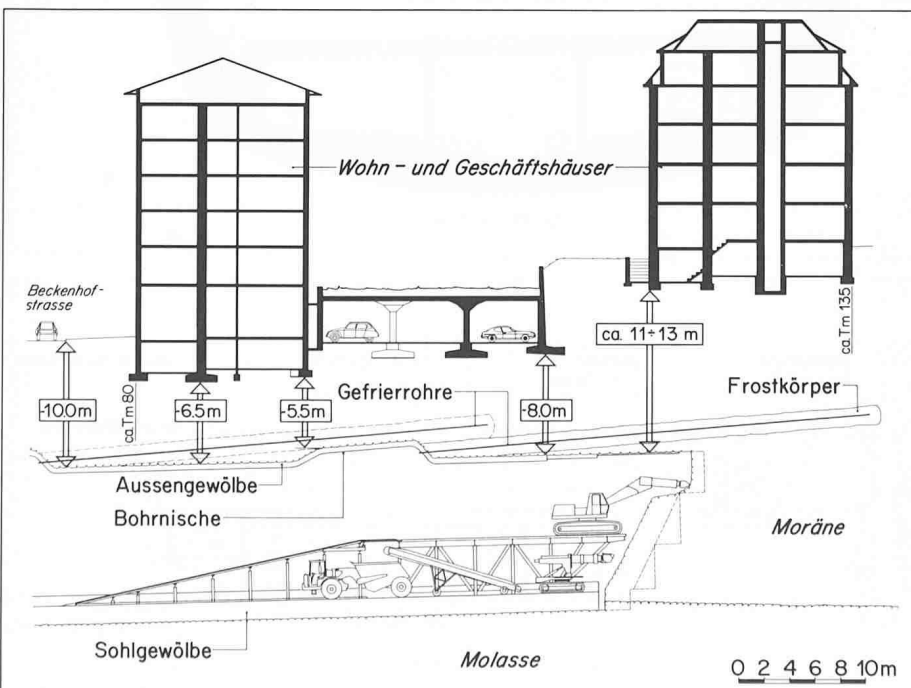
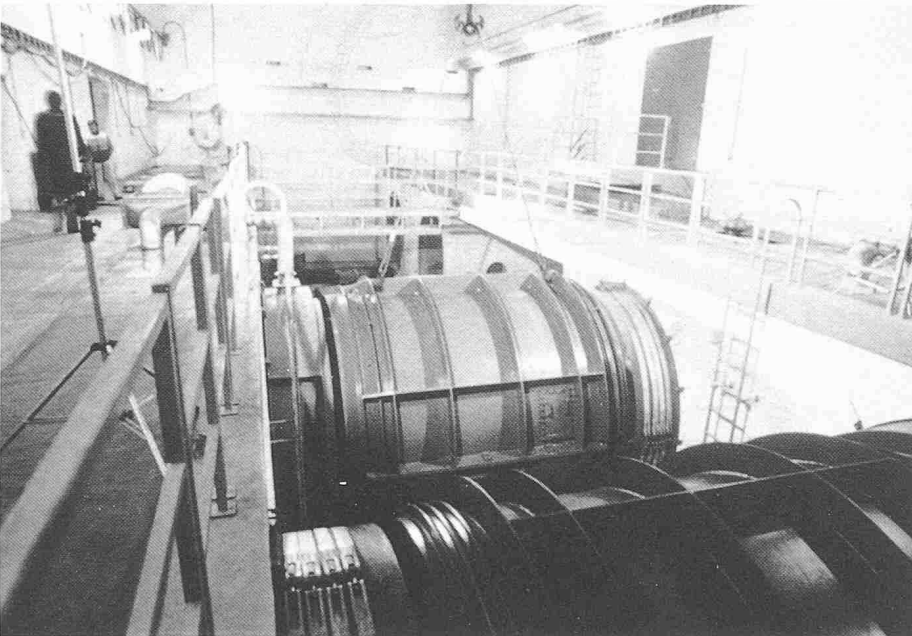
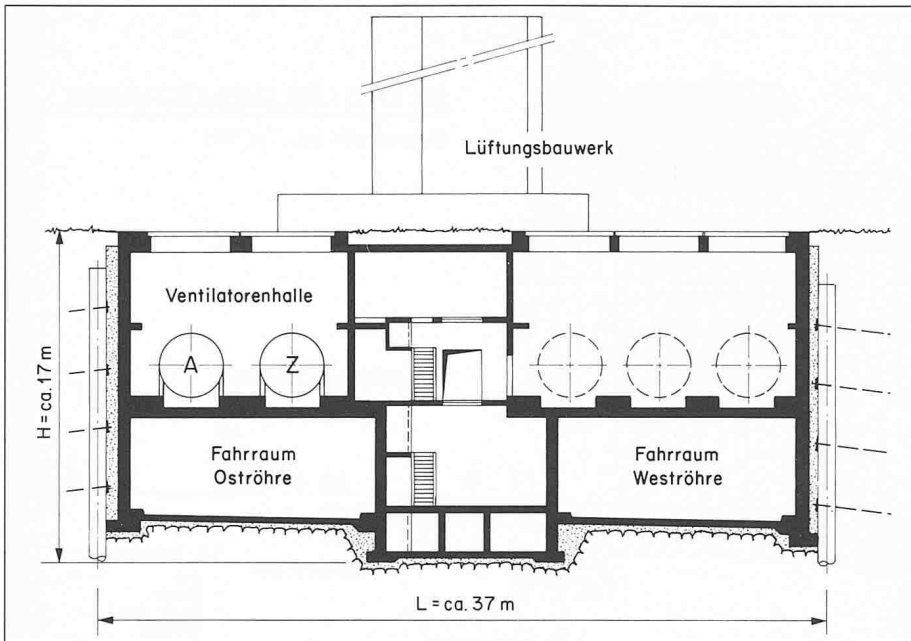
Lange vor Beginn der Arbeiten in der Untertagbaustrecke unternahm der Projektverfasser Variantenuntersuchungen zur Definition geeigneter Baumethoden. Wegleitend für die Methodenwahl waren in erster Linie die Kriterien der *Sicherheit* für die Umgebung und das ausführende Personal, dann aber auch die selbstauferlegte Forderung, mit den künftigen Bauarbeiten *möglichst geringe störende Auswirkungen auf die Umgebung* zu verursachen (Bild 7). Als Resultat der eingehenden Evaluation wurde als Hauptlösung für die Moränestrecke das *Gefrierverfahren* spezifiziert und ausgeschrieben (erstmal in der Schweiz in solcher Grossanwendung). In der Felsstrecke stand – wegen des gewollten Verzichtes auf Sprengarbeiten – ein *maschineller Vortrieb mittels Teilschnittmaschine* im Vordergrund. Beide planmässig vorgesehenen Verfahren haben sich bei der öffentlichen Ausschreibung der Arbeiten durchgesetzt und auch später die in sie gesetzten – hohen – Erwartungen für die Baudurchführung vollumfänglich erfüllt.

Bild 2 (rechts oben). Querschnitt beim Tm40 (Unterquerung von Kantonalbank und Stampfenbachstrasse)

Bild 3 (rechts Mitte). Normalprofil Untertagbaustrecke

Bild 4 (rechts unten). Querschnitt Tagbaustrecke Nord





Bauablauf und Kosten

Die eher ausserordentlichen Randbedingungen und Anforderungen dieser innerstädtischen Grossbaustelle haben auch Niederschlag in der Bauzeit und in den Kosten gefunden. Die Vorarbeiten für den Baugrubenaushub in den Tagbaustrecken haben bereits im Sommer 1975 (Norden) bzw. im Frühjahr 1976 (Süden) begonnen. Die Arbeiten in der Untertagbaustrecke wurden zwischen Herbst 1977 und Ende 1983 abgewickelt. Teilweise parallel dazu waren an verschiedenen Stellen des Abschnittes Innenausbau-, Montage- und Inbetriebsetzungsarbeiten für die elektromechanische Ausrüstung im Gange.

Die Realisierungskosten für den gesamten Abschnitt SN1.4.3-Milchbuckeltunnel einschliesslich sämtliche Anschluss- und Nebenbauwerke belaufen sich auf rund 340 Mio. Fr. Dabei entfallen allein rund 50 Mio. Fr. auf Kosten für Landerwerb und Entschädigung. Etwa gleichviel beanspruchen die genannten Anschluss- und Nebenbauwerke.

Betriebseinrichtungen

Zur Gewährleistung eines möglichst sicheren und reibungslosen Betriebs- und Verkehrsablaufes ist die Tunnelanlage mit den nötigen elektromechanischen Einrichtungen ausgerüstet. Diese Anlagen nehmen rund 15% der Kosten für das eigentliche Tunnelbauwerk in Anspruch. Wesentlichste Bestandteile der Ausrüstung sind die *Lüftungsanlage*, die *Fahrtraumbeleuchtung* sowie umfangreiche und mit moderner Technik realisierte *Signalisations- und Überwachungseinrichtungen*. Die Versorgung aller Anlagen erfolgt aus dem Netz des städtischen Elektrizitätswerkes.

Der Anlagenbetrieb erfolgt weitgehend automatisch, Eingriffe von Hand sind für spezielle Fälle und Betriebssituationen jedoch möglich.

Es ist vorgesehen, über Konzept und Funktionsweise der Betriebseinrichtungen später in separaten Veröffentlichungen zu berichten.

Bild 5 (links oben). Querschnitt Tagbaustrecke Süd

Bild 6 (links Mitte). Ventilatorenhalle der Lüftungszentrale Nord

Bild 7 (links unten). Unterquerung Beckenhofstrasse 70/72 (Gefrierabschnitte 3 und 4)

Adresse des Verfassers: K. Aerni, dipl. Bauing. ETH/SIA, c/o Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich.