Gubristtunnel der N20: geologische Verhältnisse des Kernstücks der Nordumfahrung von Zürich

Autor(en): **Wildberger, Andreas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

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

Heft 23

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-75802

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

Aufschwung. Neue Bauzonen wurden festgelegt und die projektierte Strasse oft als Zonengrenze vorgezogen. Emissionseinflüsse der Strasse wurden dabei nicht berücksichtigt. Am Rande des zukünftigen Autobahnhalbringes entstanden Wohnsiedlungen und sogar Schulen. Diese kurzsichtige, teilweise spekulative Bauzonenpolitik und die späte Aufnahme des Ringes in das Nationalstrassennetz schafften eine Zwangssituation, wodurch dem Strassenprojektanten keine Möglichkeit mehr blieb, ein optimales Projekt zu erstellen.

Das Projekt wurde überarbeitet, wobei Trasseeverschiebungen kaum möglich waren. Das Längenprofil wurde, wo dies zu bewerkstelligen war, tiefer gelegt. Seitliche Lärmschutzwälle und in beschränktem Masse auch Wände kamen hinzu. Entlang bestehender Überbauungen wurden Strassenteile überdeckt. In Erholungsgebieten wurden mit grossflächigen Auffüllungen künstliche Einschnitte geschaffen, die teilweise neue Konflikte mit dem Naturschutz brachten. Anstelle von langen Bachausbauten wurden Rückhaltebekken projektiert, die nicht nur das Landschaftsbild bereichern, sondern Ersatz bieten für verschwundene Kiesgrubenbiotope. Sie wurden als Naturschutzgebiete ausgeschieden.

Es war nicht einfach, auf Anhieb Lösungen zur Zufriedenheit aller zu finden. Ein kleines Beispiel ist das Weininger Kreuz: Um den Landbedarf niedrig zu halten, wurde es als viergeschossiges kompaktes Bauwerk vorgesehen. Die Nachbargemeinde erhob Einspruch, da sie wegen der beiden über dem gewachsenen Terrain liegenden Rampen unzumutbare Belästigungen befürchtete. Es wurde ein neues, zweistöckiges Projekt ausgearbeitet, das neben verkehrstechnischen Nachteilen einige Hektaren mehr Land beanspruchte. Wegen des grösseren Landbedarfs lehnte die betroffene Gemeinde das zweistöckige Projekt ab und verlangte, wieder auf die vierstöckige Anlage zurückzukommen. Die Gegenüberstellung der beiden Standpunkte konnte durch eine salomonische Lösung umgangen werden, indem anstelle der vier- bzw. zweistöckigen Kreuzung eine dreistöckige Variante ausgearbeitet wurde. Diesem Projekt stimmten nunmehr beide Gemeinden zu.

Das Kernstück der Nordumfahrung, der Gubristtunnel, machte auch einige konzeptionelle Veränderungen durch. Zwei Lüftungsschächte wurden auf einen reduziert. Durch Absenkung des Längenprofils auf der Weininger Seite konnte der Tunnel um 150 m verlängert werden. Um die Wohngebiete der Hanglage zu schützen, erhielt das Portal einen U-förmigen, bis zu 14 m hohen Lärmschutzwall. Ein Teil dieses Dammes wurde später durch gleichhohe Gewerbebauten ersetzt, welche die Lärmschutzfunktion erfüllen.

Nachdem die Bauarbeiten in Gange waren, kam 1978 eine Volksinitiative zur Abstimmung, die weitere Überdeckungen in landwirtschaftlich genutzten Erholungsgebieten verlangte. Nach Ausarbeitung der entsprechenden Projekte wurde der dazu notwendige Kredit jedoch in einer zweiten Abstimmung vom Souverän abgelehnt.

Nicht alle sind begeistert von der fertigerstellten Autobahn, doch kann behauptet werden, dass ein gelungener Abschnitt dem Verkehr übergeben werden kann. Für die verbleibenden Abschnitte wird mit Kritik nicht gespart werden. Umweltfreundlichkeit wird verlangt: Die Strasse soll versteckt werden! Kann nur ein Tunnel diese Bedingungen erfüllen? Sicher nein! Doch die Tunnelbauer werden in Zukunft gewiss grössere Anteile am Nationalstrassenbau erhalten.

Adresse des Verfassers: J. Keresztes, dipl. Bauing. SIA, Tiefbauamt des Kantons Zürich, 8090 Zürich.

Gubristtunnel der N 20

Geologische Verhältnisse des Kernstücks der Nordumfahrung von Zürich

Von Andres Wildberger, Zürich

Beim Bau des in geotechnischer Hinsicht relativ unproblematischen Gubristtunnel konnten die lokalen geologischen Verhältnisse erhellt sowie charakteristische Felskennwerte der Oberen Süsswasser-Molasse gewonnen werden.

Die N 20 quert den zwischen Furt- und Limmattal verlaufenden Höhenzug des Gubrist in einem rund 3 km langen, doppelröhrigen Tunnel. Das Bauwerk liegt im Südflügel einer wenig ausgeprägten Antiklinalstruktur in der *Oberen Süsswasser-Molasse,* in welcher die Schichten mit ½ bis 1½° gegen SE einfallen.

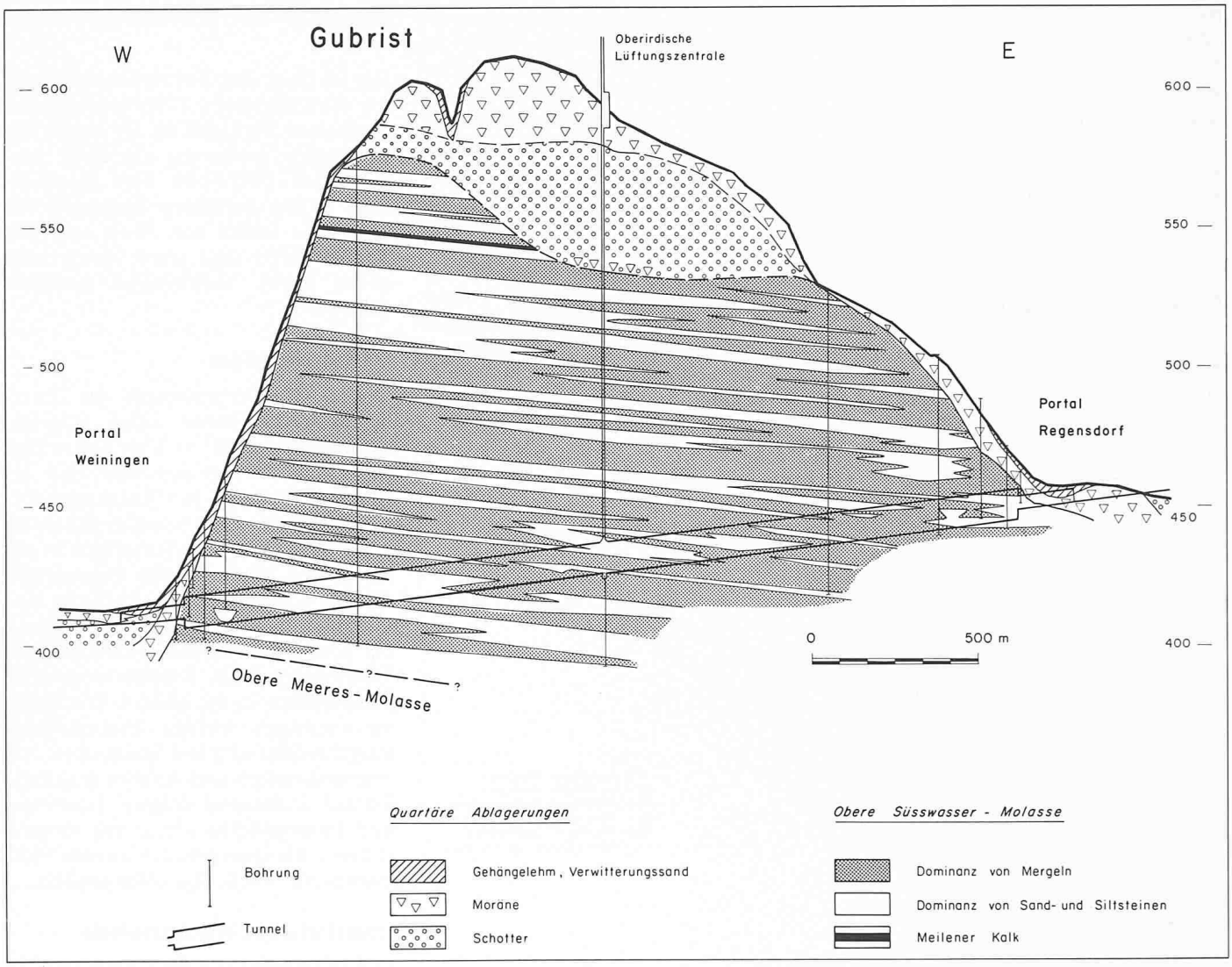
Der Fels der Oberen Süsswasser-Molasse ist – wie bei Flussablagerungen in einer weiten Schwemmebene nicht anders zu erwarten – raschen Gesteinswechseln unterworfen. Am Ausbruchmaterial waren Sandsteine zu 30%, Siltsteine zu 25% und Mergel zu 40% beteiligt, während Süsswasserkalke nur in sehr kleinem Ausmass auftraten; die restlichen knapp 5% entfallen auf Schwarzhorizonte, welche als fossile Böden (selten Kohle) vielfach über grössere Strecken aushalten.

Im Labor konnten an zahlreichen Proben aus Bohrungen und dem Tunnel folgende *Felskennwerte* bestimmt werden: Druckfestigkeit 3 bis 81 N/mm² (Sandsteine) bzw. 2 bis 47 N/mm² (Mergel) sowie entsprechende Elastizitätsmoduli von 700 bis 21 500 N/mm² bzw. 1000 bis 17 400 N/mm². Tonige Mergel (Tongehalt 60 bis 65%) entwickelten im Oedometer Quelldrücke bis 4 N/mm² und Hebungen bis über 20%, wobei eine geringe Hebung genügte, um die Quelldrücke stark absinken zu lassen. Bei Scherversuchen parallel zur Schichtung wurden an tonigen Mergeln Reibungswinkel von 22,5 bis 27° sowie eine Kohäsion von 0,04 N/mm² ermittelt; bei Nässung sanken die totalen Scherwerte (Reibungs- und Kohäsionsanteil) um 10 bis 25%.

Lockergesteine wurden bei den Voreinschnitten sowie in grosser Mächtigkeit beim Bau des Lüftungsschachtes angetroffen. In den Tälern handelt es sich um Moränen und Schotter aus verschiedenen Phasen der letzten Eiszeit sowie um Gehängelehm und Verwitterungssande. Auf dem Gubrist liegt eine Würm-Moräne über Schottern, die zum Deckenschotter-Komplex gehören oder eventuell aus der Riss-Eiszeit stammen; diese Schotter überlagern ihrerseits eine dem Fels aufliegende Blocklage (ausgeschwemmte Moräne).

In den Schottern auf dem Gubrist findet sich ein kleines *Grundwasservorkommen* von wenigen Metern Mächtigkeit. Der Tunnel drainierte im Bauzustand aus den Molasse-Schichten relativ bescheidene Wassermengen ab: Insgesamt flossen aus der 3 km langen Doppelröhre etwa 3 l/s, welche zum einen aus Klüften in den Portalzonen und zum andern aus porösen Sandsteinbänken einsickerten.

Adresse des Verfassers: Dr. phil. nat. *A. Wildberger,* Geologe, c/o Dr. von Moos AG, Bachofnerstr. 5, 8037 Zürich.



Geologisches Profil (zehnfach überhöht) durch den Gubrist entlang der nördlichen Tunnelröhre der N 20

Übersicht über das Projekt des Gubristtunnels

Von Andres Schmid, Zürich

Mit einer Länge von 3,3 km verbindet der Gubristtunnel Furttal und Limmattal als eigentliches Kernstück der Nordumfahrung. Rund acht Jahre vergingen von der ersten Ausschreibung bis zur Eröffnung. Herausragende Merkmale sind das fortschrittliche Vortriebsverfahren sowie das aufwendige Lüftungssystem. Diese werden in den nächsten beiden Artikeln beschrieben. Primäre Bedeutung wurden der Berücksichtigung von Umweltaspekten sowie dem möglichst einfachen Betrieb und Unterhalt beigemessen.

Der Gubristtunnel als Teil der Nordumfahrung

Der Gubristtunnel bildet das eigentliche Kernstück der Nordumfahrung von Zürich. Er liegt zwischen den beiden Anschlussbauwerken Katzensee und Weiningen. Im Grundriss beschreiben die beiden Tunnelröhren eine langgezogene S-Kurve mit Radien von 750 bis 1200 m an den Tunnelenden. Im Längenprofil fällt der Tunnel von Osten nach Westen mit einer Neigung von etwa 1,3%; die höchste Überdeckung beträgt rund 180 m. Die Linienführung ist das Resultat von Studien, die sich über mehrere Jahre erstreckten. Während der verschiedenen Projektierungsphasen zwischen 1972 und 1977 erfuhr das Projekt in enger Absprache mit den betroffenen Gemeinden verschiedene Anpassungen. Neben verkehrstechnischen Überlegungen wurden so vor allem auch Forderungen des Umweltschutzes berücksichtigt.

Tunnelanlage

Hauptbestandteil der Tunnelanlage ist die 2×3000 m lange Untertagbaustrekke. Zwischen den beiden Tunnelröhren sind aus Sicherheits- und betrieblichen Gründen elf Querverbindungen angeordnet. Zusätzlich ist in Tunnelmitte zwischen den Röhren die unterirdische Lüftungszentrale untergebracht. Von dort aus führt der etwa 160 m hohe Lüftungsschacht zur oberirdischen Lüftungszentrale. Eine weitere bautechnische Einheit bilden die in den Portalbereichen liegenden Tagbaustrecken mit den Portallüftungszentralen. In Regensdorf misst die überdeckte Strecke rund 50 m, in Weiningen gegen 250 m. Somit ergibt sich eine gesamte Tunnellänge von rund 3300 Metern (Bild 1).

Aus terminlichen und projektbedingten Gründen wurden die Bauarbeiten in verschiedene Baulose aufgeteilt. Die ersten Lose betrafen die Voreinschnitte in den Portalbereichen mit den nötigen