Österreichischer Betontag 1980

Autor(en): **Brux, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 7

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74428

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

zu 60 m werden mit unterteilten Schleuderbetonmasten erreicht. Aber auch Antennentürme von rund 90 m Höhe wurden bereits aus Schleuderbeton-Rohrschüssen zusammengesetzt und durch Vertikalvorspannung stabilisiert. Auf diese Türme aufgesetzte, fast 60 m lange Antennenmaste ermöglichen dann bereits Antennenhöhen von rund 140 m ohne Seilabspannung.

Wie man sieht, stehen dem Schleuderbeton viele Verwendungsgebiete offen. Langjährige Erfahrung, sowohl in der Produktion als auch in der Planung, und Bemessung wirtschaftlicher Schleuderbetonkonstruktionen und durch Versuche untermauerte Entwicklungsarbeiten ermöglichen immer wieder Lösungen für die verschiedensten Probleme der Praxis.

Nach einem Vortrag, gehalten am Österreichischen Betontag 1978

Adresse des Verfassers: *E. Basca*, dipl Ing. SIA, Ingenieur- und Planungsbüro, Zürichstr. 258, 8122 Binz/Zürich

Österreichischer Betontag 1980

Von G. Brux, Frankfurt a. M.

Unter den fast 300 Teilnehmern am Österreichischen Betontag (17. bis 20. Juni 1980) in Innsbruck waren Personen aus Forschung, Lehre und wirtschaftlicher Praxis aus der Bundesrepublik Deutschland, aus Jugoslawien, Polen, Norwegen, der Schweiz und aus Ungarn. In der Eröffnungsansprache wurde auf die Aus- und Weiterbildung der Betoningenieure sowie die Forschung und Entwicklung innerhalb der Bauwirtschaft eingegangen, die innerbetrieblich verbreitet und objektbezogen meist durchgeführt wird, aber mehr koordiniert werden sollte. Der österreichische Betonverein forscht selbst nicht, hilft aber, Forschungsergebnisse und neuere Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Das Berufsbild des Ingenieurs muss verbessert werden, den Ingenieur muss auch interessieren, was aus seinen Bauten wird und wozu sie dienen. – Das Vortragsprogramm weist deshalb bewusst Themen von grosser Brisanz auf. Hier seien die Erfahrungen aus der Überprüfung von Massivbrücken genannt. Weitere Schwerpunkte bildeten die Vorträge über den Bau von Strassenbrücken, -tunnel und -betonfahrbahndecken, Bahnhofüberbauungen, Wasserkraftanlagen, Druckvorspannung und Bauten im Ausland

Brückenbau

Die Vortragsreihe begann *Ernst Rubin* (Allgemeine Bauges. A. Porr AG, Wien) über die *Errichtung der Hangbrücke Puchreit, die erste österreichische Grossbrücke in Segmentbauweise,* für die Tauernautobahn, mit 29758 m² Brükkenfläche, 1167 m Länge und Spannweiten von 55 m eine der grössten Brükken im *Liesertal.* Die 21 Pfeilerpaare für das 22feldrige Tragwerk haben bis zu 80 m Schaftlänge (5,50/4,60 bis 3,20 m mit 30/40 cm Wanddicke, Gleitbau 5,40 m/Tg), insgesamt 1,96 km (Bild 1). Das Tragwerk stellte man in Segmentbauweise aus aneinandergespannten und epoxydharzgeklebten querschnittsbreiten Stahlbetonfertigteilen im Freivorbau mit einem oben fahrenden Versetzgerät her (Bild 2). Die 722 Segmente (3,30/12,55/3,80 m) fertigte man in vier Betonierzellen mit stationären Aussenschalungen und hydraulisch ausfahr- und einziehbaren Innenschalungen aus Stahl (17 Elemente/Woche, das sind die Segmente für ein Brückenfeld; max. 77 Elemente je Monat) in einer heizbaren, 15×55 m grossen Halle hinter dem einen Widerlager. Im Rahmen des Forschungsvorhabens «Temperaturmessung in Brückenfertigteilen» wurden an verschieden thermisch behandelten Elementen die Temperaturganglinien in vielen Punkten der Segmente ermittelt und daraus die zeitlichen Veränderungen des Elastizitätsmoduls und der Betonfestigkeit in den einzelnen Segmentpunkten nachvollzogen. Danach ist der Warmbeton dem bedampften Beton überlegen, auch im Energieverbrauch. Die etwa 6 MN schweren Segmente gelangen auf Tiefladern vom Lagerplatz neben der Fertigungshalle zur Kranlage des Versetzträgers und von dort an das Vorbauende, wo sie nach dem Aufbringen des Klebefilms mit kurzen Hilfsspanngliedern angespannt werden. Nach dem Einbau des nächsten Segmentes am anderen Ende des Waagebalkens werden die übrigen Spannkabel (Litzenspannglieder VT 120 L) eingezogen und bis zur vollen Tragfähigkeit vorgespannt. Die Verankerungen der Kabel befinden sich *ausserhalb* der Stege im Hohlkasteninneren. Durch den geradlinigen Spannkabelverlauf werden nicht nur kleinere Reibungsverluste erzielt, sondern es wird auch das Einziehen der Spannglieder erleichtert. Mit dem 85 m langen Versetzträger (15 MN) wurden monatlich bis zu 85 Elemente für 268 m Tragwerk eingebaut (Bild 2). Um Arbeitsunterbrechungen wegen Kälte zu vermeiden, wurden auf dieser Baustelle in über 900 m ü. M. die Segmente im Fugenbereich mit elektrischer Widerstandsheizung (etwa 25 lfdm Heizdraht für die rund 7 m² Fugenoberfläche) und der Kleber angewärmt. Der Kleber härtete bei Temperaturen bis −8 °C in fünf Stunden völlig aus (Heizleistung 14 kWh).

In statischer Hinsicht ist das *Fehlen der durchgehenden schlaffen Längsbewehrung* auffallend. Den Vorspanngrad hat man jedoch so hoch gewählt, dass alle Fugen um 50 N/cm² mehr Druck aufweisen, als die volle Vorspannung vorsieht. Durch die Verzahnung der Fugen mit einer Höhe von nur 3 cm (Bild 2) wird die Krafteinleitung gleichmässig und ohne Kerbwirkung vollzogen. Sowohl die Verzahnung als auch die Reibung Beton auf Beton in den Fugen würden allein ausreichen, um die Kraftübertragung zu gewährleisten. Der Kleber erhält damit nur die Aufgabe einer Fugendichtung.

Wöchentlich wurde ein Brückenfeld vorgebaut (17 Segmente). Nach Fertigstellung des ersten Tragwerks musste das Versetzgerät zur Tragwerkmontage der zweiten Richtungsfahrbahn wieder an den Ausgangspunkt gebracht werden, wozu man nur drei Tage benötigte.

Vergleicht man die *Herstellungskosten* und die *Bauzeit* für das *Rohtragwerk* mit anderen Bauweisen (Fertigteillösungen, Taktschiebeverfahren, Vorschubrüstung usw.), schneidet die Segmentbauweise gut ab und weist unter den verglichenen, ähnlichen Objekten die kürzeste Bauzeit und die niedrigsten Herstellungskosten je Quadratmeter Brückenfläche auf. Am günstigsten sind für diese Bauweise Stützweiten zwischen 50 und 60 m und Segmentgewichte bis zu 6 MN.

Martin Fenz (Bauges. H. Rella, Wien) berichtete über die *Brückenbaulose Rauchenkatsch und Kremsbrücke – ein einheitlicher Entwurfsgedanke über 4 km*

Bild 1. Die 1167 m lange Hangbrücke Puchreit mit Spannweiten von 55 m und Pfeilern bis zu 80 m Schaftlänge – die erste Brücke Österreichs in Segmentbauweise

Brückenlänge. In dreijähriger Bauzeit konnten diese 1,7 und 2,6 km langen Abschnitte der *Tauernautobahn* bis Juni 1980 fertiggestellt (etwa 140 Mio Franken) und 4,3 km Brücken bei Entwurf und Ausführung nach den gleichen Gesichtspunkten durchgeführt werden: Anstelle von zwei getrennten Überbauten je Richtungsfahrbahn hier nur eine für die gesamte Autobahnbreite (25,50 m), wobei für die grossen Stützweiten im Bereich der Talübergänge die Stege und Bodenplatten entsprechend verstärkt wurden. Der Überbau besteht aus einem einzelligen, 5,00 m hohen und 7,00 m breiten Hohlkasten und beiderseits weitauskragenden Fahrbahnplatten, die durch vorgefertigte Stahlbetondruckstreben (2,60/9,00 m; 5000 Stück) zum Untergurt des Hohlkastens hin abgestützt sind (Bild 3). Den in den Stegen vorgespannten Hohlkasten führte man im Hangbrückenbereich bei 52,50 und 55 m Stützweite mit einer Vorschubrüstung aus und bei den Talbrücken mit 105 m Spannweite (Baulos 22) mit zusätzlichen und später zum Teil weggesprengten Betonpfeilern; die 105 und 115 m weit gespannten Überbauten über die tiefen Täler (Baulos 23) errichtete man im Freivorbau von Doppelpfeilern aus. Danach folgten die Seitenabschnitte aus den Stahlbetonfertigteilen und anschliessend die Ortbetonfahrbahndecke mit Vorspannung.

Walter Leonhartsberger (STAG, Wien) sprach über den *Talübergang L 26 Leoben, einen Betonbogen auf Cruciani-Gerüst*. Mit diesem Bauwerk überquert die *Tauernautobahn* zwischen *Rennweg* und *Gmünd* bei Kilometer 122,50 den Leobengraben in etwa 100 m Höhe. Zu-

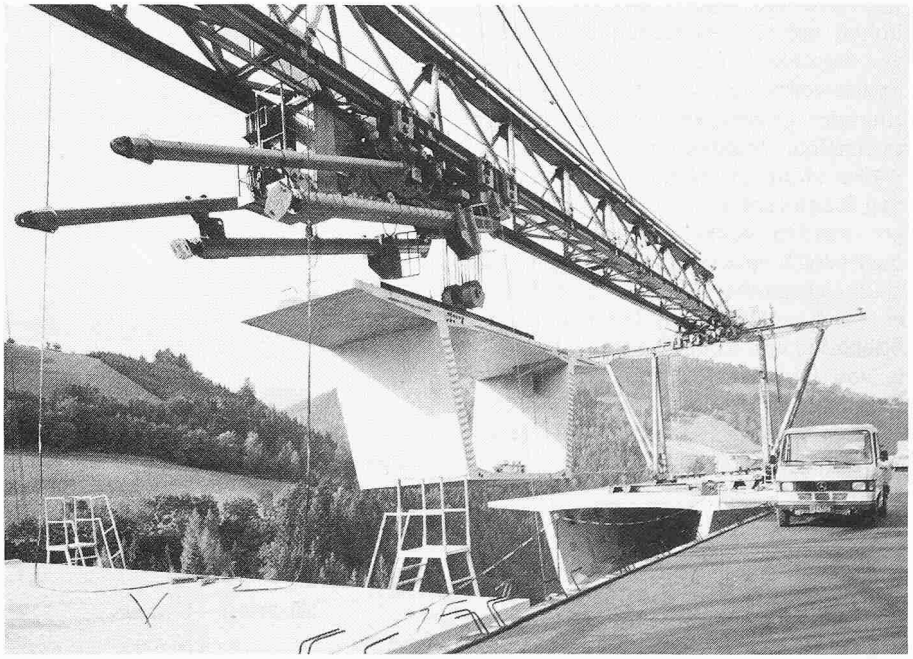

Bild 2. Einbau eines Segmentes im Freivorbau mit einem 85 m langen Versetzgerät beim Bau der Hangbrücke von Puchreit. Deutlich ist die Verzahnung in den Fugenflächen erkennbar

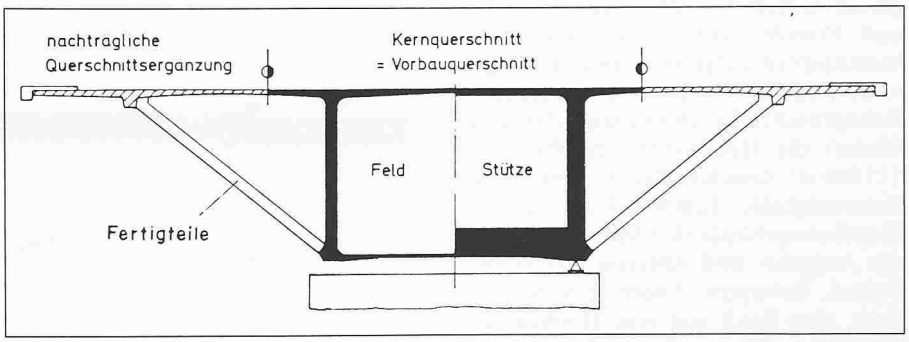

Bild 3. Die 4000 m langen Brückenbaulose Rauchenkatsch und Kremsbrücke der Tauernautobahn mit Brückenquerschnitt zur Aufnahme der beiden Richtungsfahrbahnen: Ortbetonhauptträger mit nachträglich angesetzten Kragteilen

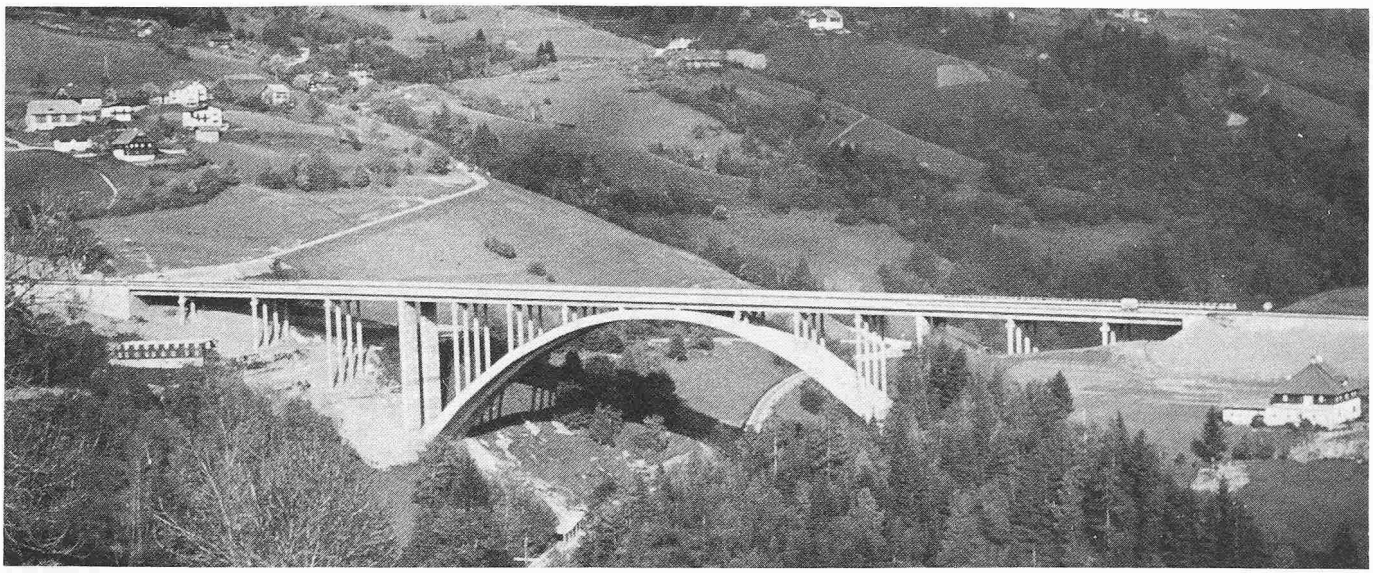

Bild 4. Bogenbrücke mit 167 m Spannweite für den Talübergang L 26 Leobengraben für die Tauernautobahn im Liesertal in Kärnten

sammen mit den beiden Vorlandtragwerken (86 und 107 m) ist das Brückentragwerk insgesamt 360 m lang (Bild 4). Der Überbau besteht aus zwei 2,40 m hohen und 12,75 m breiten doppelstegigen durchlaufenden Plattenbalken bei Spannweiten von 20 m. Die beiden voneinander getrennten als 8,00 m breite zweizellige Stahlbetonhohlkästen mit 2,40 m Höhe im Scheitel und 3,80 m an den Kämpfern ausgeführten Bogenträger wurden nacheinander auf einem quer verschiebbaren dreistöckigen Cruciani-Lehrgerüst errichtet und haben eine Sehnenlänge von 167 m und eine Stichhöhe von 43 m. Die Bauzeit dauerte von Oktober 1977 bis Juni 1980. – Der verwendete Kabelkran hat eine Tragkraft von 0,4 MN und einen Schwenkbereich von 24 m.

Überbauung Franz-Josef-Bahnhof Wien

Franz Gebauer (Neue Reformges., Wien) berichtete über die Überbauung des Wiener Franz-Josef-Bahnhofs. Nach Erwerb der Be- und Überbauungsrechte von der Österreichischen Bundesbahn wurde für das 200000 m² grosse Gebiet mit dem Kopfbahnhof und Frachtenbahnhof ein Gesamtbebauungsplan aufgestellt. Der erste Abschnitt umfasst bei 20000 m² überbaute Bahngrundfläche (Bahnsteighalle und Gleise) die Hochbauten darüber mit 115000 m² Geschossfläche, eine neue Bahnsteighalle (30000 m³ UR) und ein Kopfbahngebäude (0,5 Mio m³ UR) für die Aufgabe- und Abfertigungsräume, Polizei, Bahnpost, Läden, ein Warenhaus, eine Bank und eine Hochgarage (700 Pkw). Wegen der Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebes werden Fertigteile (bis zu 5 MN) verwendet und

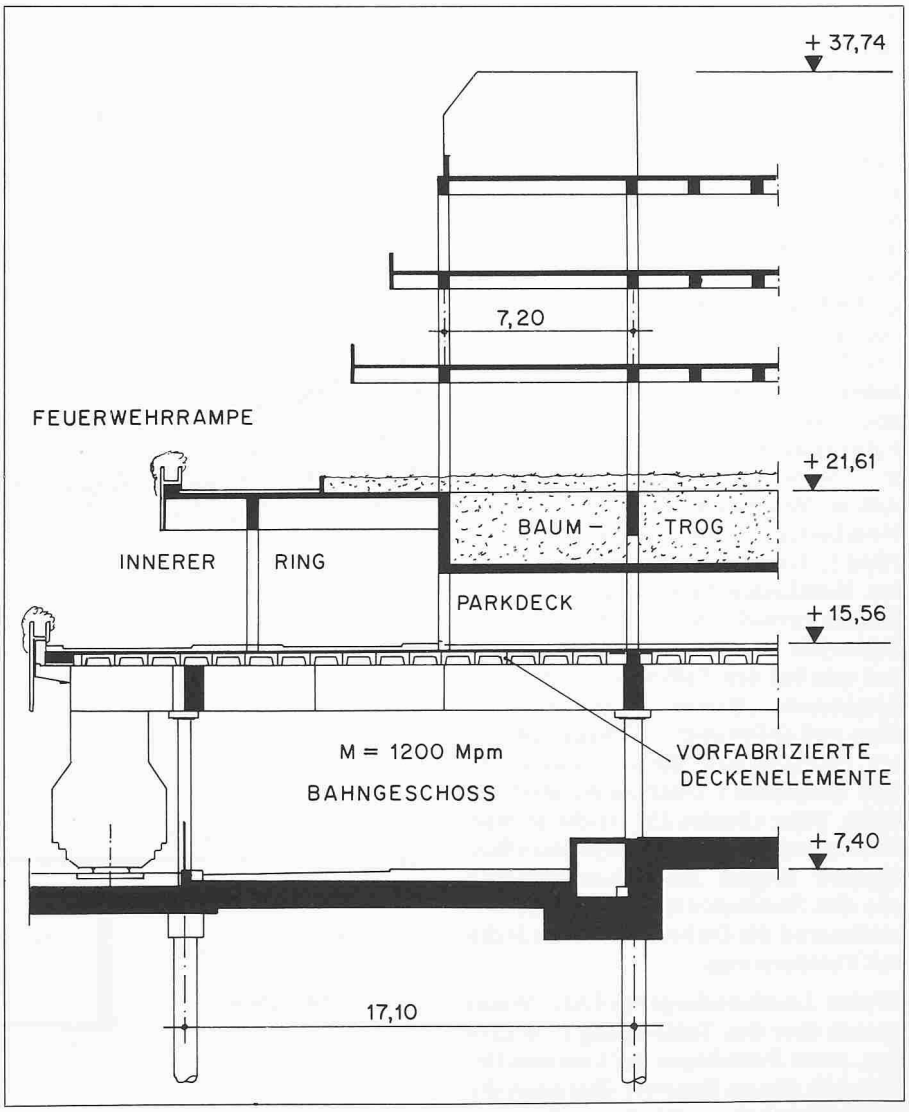

Bild 5. Überbauung des Wiener Franz-Josef-Bahnhofs im Bereich des Frachtenbahnhofes; Wirtschaftsuniversität (Querschnitt). Im Gleisbereich wurden Stahlbetonfertigteile mit grossen Gewichten nachts mit dem Schienenkran eingebaut

mit dem Eisenbahnschienenkran nachts eingebaut. Die Tragkonstruktion des Hochbaues besteht aus schweren Ortbetonsäulen im Raster 10,80 × 10,80 m, Unterzügen (10,80/2,40/0,60 m) und Fertigteilkassetten (10,80/1,20/0,60 m; 0,3 MN).

Unter den Gleisen wurde ein *Fertigteiltunnel* (31/6,50/4,50 m) abschnittsweise *durchgepresst*.

Durch die Überbauung des Frachtenbahnhofes (55000 m²) entsteht das *Universitätszentrum Althanstrasse* (140000 m² Geschossfläche) (Bild 5). Die Forderung des *Brandschutzes* (F180) für die Konstruktion im Bahngeschoss wird durch 12 cm dicke verlorene Leca-L-Schalen (7,20/0,38 bis 0,52/1,76 m) für die Ortbetonunterzüge erfüllt. Für die Decken werden Stahlbeton-Fertigteilkassetten eingebaut. Anprallböcke (Bild 6), die mit nicht vorgespannter Spannbewehrung gekoppelt im Fundament verankert sind, sichern die Stützen im Gleis- und Weichenbereich gegen horizontale Stösse bis zu 40 MN (Tabelle 1).

Diese Baumassnahmen (1976/83) heben die trennende Wirkung alter Gleisanlagen im Stadtinneren auf.

Tabelle 1. Ersatzlasten für Stützen im Gefahrenbereich im Gleisfeld – 1,80 m über Schienenoberkante angreifend (Jacubec E.J., in «Zement und Beton», 24 (1979) Nr. 3, S. 115–118)

Stützen bis 5 m von der Gleisachse	Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Stützenquerschnitt parallel zur Gleisachse	Ersatzlast (MN)	
			parallel zur Gleisachse	senkrecht zur Gleisachse
neben				
Hauptgleisen	50...	Rechteck	40	20
Streckengleisen	50	Rechteck	40	10
Rangiergleisen	40	Quadrat	20	10
auf				
Bahnsteigen (25 bis 38 cm)	—	Rechteck	40	20
Bahnsteigen (38 und mehr cm)	—	Quadrat	20	10

Bauten im Ausland

Horst Pöchhacker, (Allgem. Bauges. A. Porr AG, Wien) berichtete über das Bauvorhaben *Sperre Minab* als Auslandstätigkeit im *Iran* (eine Pfeilerkopfmauer mit 450 m Kronenlänge, 52 m Höhe und 0,4 Mio m³ Betonkubatur) und *Franz Wessely* (IL-Bau AG, Spittal) über die Bautätigkeit in *Lybien* (Kanalisation, Bewässerung, Kläranlagen, Strassen usw.) sowie *Willy Kleiner* (Bauunternehmung Ed. Ast, Innsbruck) über den österreichischen Beitrag zum Aufbau der *Vereinigten Arabischen Emirate* (UAE), wie Hafenanlagen, Elektrizitätswerke, Brücken, 36 km Wasserleitung, Wassertürme und Unterwasser-Erdöltanks.

Verhalten von Brücken und Bemessungsprobleme

Manfred Wicke, Professor an der Technischen Universität Innsbruck, sprach über *Erfahrungen aus der Inspektion von Massivbrücken*. Erfahrungen aus dem *Langzeitverhalten* von Brücken sollten bei der Planung, Ausführung und Überwachung neuer Bauwerke berücksichtigt werden und zu Verbesserungen bei bestehenden Bauwerken führen. Immer wiederkehrende Ausführungsmängel (fehlende oder zu geringe Betondeckung, nicht oder unvollkommen injizierte Spannkanäle, Verdichtungsmängel usw.) können durch wirksamere Überwachung eingedämmt werden. Schäden aus dem chemischen Angriff von Tausalzen sollte man durch eine einwandfreie Feuchtigkeitsabdichtung und eine wirkungsvolle Ableitung der Wässer begegnen. Einige Tragsysteme und Konstruktionsteile haben ein ungünstiges Langzeitverhalten und sollten deshalb künftig nicht mehr verwendet werden. Teils sind sie durch die zwischenzeitlich eingetretene Entwicklung bereits überholt, teils müssen die Folgerungen erst noch gezogen werden. Ausschreibung und Vergabe richten sich heute nach den Baukosten; volkswirtschaftlich wäre die Einbeziehung der zu erwartenden Erhaltungskosten richtig. Massivbrücken der letzten Jahrzehnte gehören zu den hochentwickelten technischen Erzeugnissen, für die auch Wartungskosten anfallen. Rechtzeitig durchgeführte Erhaltungsmassnahmen helfen die Lebensdauer der Bauwerke verlängern.

Rupert Springenschmid, Professor an der Technischen Universität München, berichtete über den *Internationalen Erfahrungsaustausch im Technischen Komitee für Betonstrassen der PIARC* (Association Internationale Permanente des Congrès de la Route; 33 Mitglieder aus 18 Ländern). Der Austausch von Informationen aus Forschung und Praxis des Betonstrassenbaues über die nationalen Grenzen hinweg soll dazu beitragen, dass neue Erkenntnisse auch in anderen Ländern mit vergleichbaren Voraussetzungen genutzt werden. So wurde in Österreich ein vergleichsweise hoher technischer Stand im Betonfahrbahndeckenbau erreicht (1965: kurze Platten aus LP-Beton ohne Raumfugen, ohne Stahlmatten und ohne Holzeinlage; 1979: Gleitschalungsfertiger usw.). Zu den heute international interessierenden Fragen gehören neben einer noch weitergehenden Rationalisierung des Baues der Unterbau, die Entwässerung, Instandhaltung, Griffigkeit und Lärmemission sowie Zuschläge für den Bau von Fahrbahndecken und zementgebundenen Tragschichten (Bild 7).

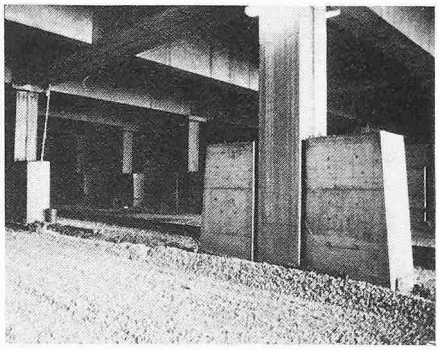

Bild 6. Durch Anprallböcke geschützte Stützen der Überbauung im Weichenbereich des Franz-Josef-Bahnhofs (vgl. auch Tabelle 1)

Richard Küng, Professor an der Technischen Universität Graz, sprach über die *Traglast des Kragbalkens bei Vorspannung ohne Verbund* – bei längeren verbundlosen Spanngliedern treten Tragkraftverluste von 20 bis 25 Prozent – und *Fritz Czerny*, Professor an der Universität für Bodenkultur Wien, über *Berechnung und Konstruktion schiefwinkliger Stahlbetonplattenbrücken*. Die erarbeiteten Empfehlungen für die Berechnung und Konstruktion schiefwinkliger Stahlbetonplattenbrücken mit Angaben über die erforderliche Bewehrung in den Hauptmomentenrichtungen und den Plattenrändern, die Berechnung der Plattenformänderung als Grundlage für die Überhöhung des Lehrgerüstes, die Lager, Widerlager und Flügel sind bei fünf derartigen Brücken angewandt worden. Diese weisen keine der früher aufgetretenen Mängel auf.

Hans Reiffenstuhl, Professor an der Technischen Universität Wien, berichtete über *Forschungsarbeiten im Zuge der Weiterentwicklung und Anwendung der Druckspannbewehrung*, insbesondere über Schwinden und Kriechen bei statisch unbestimmten Tragwerken mit Druckspannbewehrung, die Sicherheit hochgespannter Druckspannglieder gegen Herausplatzen aus dem Beton und

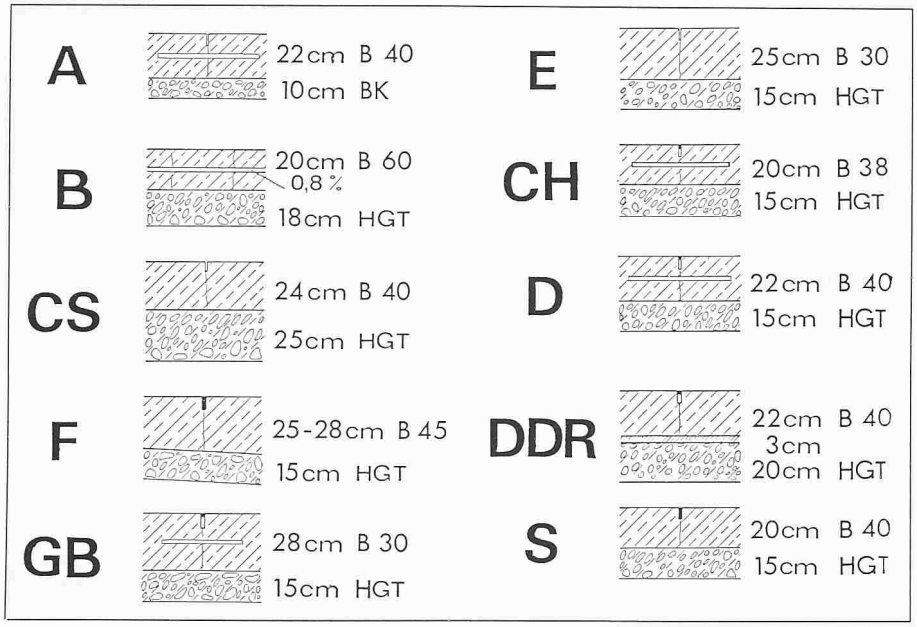

Bild 7. Schichtaufbau von Betonstrassen in verschiedenen Ländern, die der PIARC angehören. BK Bitumenkies, HGT hydraulisch gebundene Tragschicht

Bild 8. Staudamm für den Speicher Finstertal (60 Mio m³; 2325 m ü. M.) für die Oberstufe der Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz. Ende 1979

Entwicklung von Druckspanngliedern für die Verstärkung bereits fertiger Tragwerke sowie Messungen an einem bereits fertigen Tragwerk mit Druckspannbewehrung und sehr geringer Konstruktionshöhe (Almbrücke 76/10/2,50 m; 80 Zugspann- und 96 Druckspannglieder).

Autobahntunnel

Über den *Arlberg Strassentunnel und seine Zufahrtsrampen* sprach *Herbert Posch* (Arlberg Strassentunnel AG, Innsbruck), über Vortrieb, Sicherung und Ausbau des Bauloses West *Walter Mayerhauser* (Ing. Mayreder, Kraus & Co. Bauges., Salzburg) und über das Baulos Ost *Hans Treichl* (Arge ATO Tunnel Perjen) sowie *Horst Passegger* und *Horst Passer*, Zivilingenieure für Bauwesen, Innsbruck) über die *Schutzgalerien der Arlberg Schnellstrasse*. Darüber wird an gleicher Stelle besonders berichtet.

Die Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz

Wolfgang Pircher (Tiroler Wasserkraftwerke AG, Innsbruck) berichtete über die Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz, *Wolfgang Rauch*, Zivilingenieur für Bauwesen, Innsbruck) über die statisch-konstruktive Bearbeitung der Kraftstationen und *Eckart Werthmann*, Leiter der Baustoffprüfstelle Ötztal der TIWAG über betontechnologische Probleme und ihre Lösungen. Diese *Hochdruckspeicher-Kraftwerkgruppe* besteht aus der *Oberstufe* mit dem *Speicher Finstertal* (60 Mio m³) in 2325 m ü. M., dem *Schachtkraftwerk Kühtai* und dem *Zwischenspeicher Längental* (3 Mio m³) in 1900 m ü. M., sowie der *Unterstufe* mit 4,7 km Druckstollen, Wasserschloss und 2,42 km Druckschacht sowie dem *Kraftwerk Silz* mit 1,15 km langem *Unterwasserkanal zum Inn*.

Das Kraftwerk Kühtai arbeitet vorwiegend im *Pumpbetrieb*. Der Treibwasserweg ist bei der Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz nur sechsmal so lang wie die Rohfallhöhe (1678 m); das ergibt für jeden Kubikmeter Speicherwasser einen Arbeitswert von 3,8 kWh.

Der Speicher Finstertal wird mangels ausreichender Zuflüsse (6 km²) zu 87 Prozent aus dem nur 3 Mio m³ grossen Zwischenspeicher Längental mit 17 km² eigenem und zusammen mit Bachüberleitungen 140 km² grossen Einzugsgebiet im Frühjahr und Sommer aufgefüllt und im Winter zur Erzeugung wertvollen Spitzenstroms wieder ent-

leert. Dabei steht der Pumparbeit für das Heben des Wassers über nur etwa 400 m Höhe der Oberstufe die wesentlich grössere Stromerzeugung im Winter durch das Abarbeiten über beide Stufen (1678 m) gegenüber.

Der Speicher Finstertal entstand aus den beiden *Finstertaler Seen* (Bild 8) oberhalb Kühtai und dem Abschluss des Bergkessels durch einen *149 m hohen Staudamm* mit 650 m Länge und 396 m Fuss- und 6,00 m Kronenbreite (4,5 Mio m³ Steinbruch- und Moränenmaterial, in den Sommermonaten lagenweise eingebracht und durch Rüttelwalzen verdichtet). Der Damm erhält als Dichtung im Innern eine schrägliegende Schicht (70 bis 50 cm) aus *Asphaltbeton,* schichtenweise eingebaut mit einem besonderen Fertiger mit Einbauschnabel und durch Rütteln (Fertiger-Rüttelbohle und Rüttelwalze) verdichtet. Die Schräglage der Dichtung im Dammkern gibt dem Staudruck eine günstige Richtung nach unten und ermöglicht damit eine sehr steile Dammböschung auf der Luftseite mit entsprechender Ersparnis an Einbaumaterial.

Die Verbindung zwischen dem Speicher Finstertal und dem Schachtkraftwerk Kühtai besteht aus 1255 m Druckstollen (4,40 bis 3,00 m ∅) und die zwischen dem Schachtkraftwerk Kühtai und dem Zwischenspeicher Längental aus zwei je 100 m langen Unterwasserschächten (4,00 m ∅) mit Betonauskleidung und Foliendichtung (Bild 9).

Das *Pumpspeicher-Kraftwerk Kühtai* hat zwei Maschinensätze (247 MW Motor- und 286 MW Generatorleistung) und ist als 82 m tiefes Schachtkraftwerk (Bild 9) mit 30 m Durchmesser des Felsausbruchs ausgeführt. Nach einem hierfür besonders entwickelten Bauverfahren wurde der Fels entlang der Wendelfläche abgeteuft und gleichzeitig die Auskleidung laufend nachgezogen. Sie besteht aus einem 3,00 m hohen unbewehrten Betonstreifen von 0,60 m Mindestwanddicke, die gut verzahnt mit dem Fels und leicht schräg gestellt, ständig spiralförmig in die Tiefe verlängert wurde (Bild 10). Nach Erreichen der Schachtsohle stellte man den doppelwandigen Innenzylinder (26 m ∅) mit offenem Ringspalt (0,60 m) zur Schachtauskleidung und den Schachtabschluss her. Über Tag befinden sich nur der Portalkran (22,5 MN) zum Einheben der schweren Maschinenteile und das Betriebsgebäude mit zwei Transformatoren und gekapselter 220-kV-Schaltanlage. Die Gründung der beiden 23 m hohen Maschinensätze erforderte bei den gegebenen Betriebsbedingungen (61,4 bis 80 m³/s im Turbinen- und 44,2 bis 66 m³/s im Pumpbetrieb; Fallhöhenbereich von 319 bis

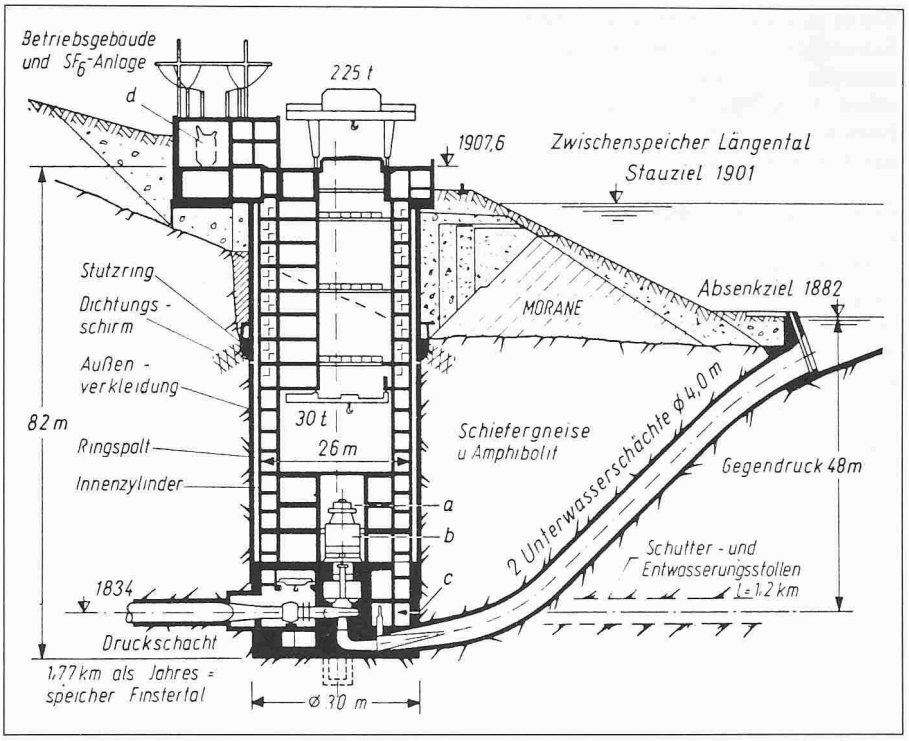

Bild 9. Als Schachtkraftwerk ausgeführtes Pumpspeicherwerk Kühtai mit zwei Maschinensätzen (247 MW Motor- oder Pumpleistung und 286 MW Generatorleistung) für die Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz. Längsschnitt

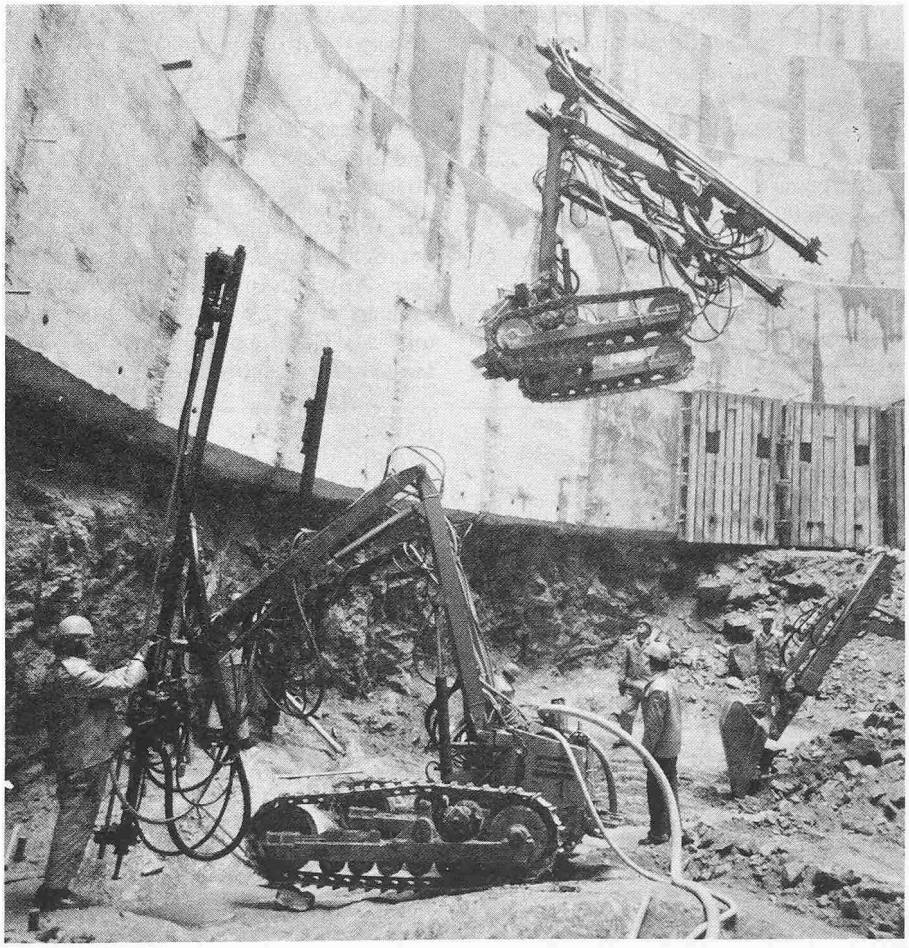

Bild 10. Abteufen des 82 m tiefen Schachtes für das Kraftwerk Kühtai; Felswand unter der Betonauskleidung 3,00 m hoch freistehend

440 m usw.) mehrjährige und zu neuen Erkenntnissen führende Versuche aller statischen, dynamischen und thermischen Vorgänge. Das Ergebnis dieser Forschung ist eine *neuartige Lagerung der Turbinenspiralen.*

Zum Vergrössern des Einzugsgebietes vom Speicher Längental wurden dreizehn Wasserfassungen, zwei Nachfassungen, 26 km Stollen (in einem Arbeitsgang 11,6 konventionell und 5,5 mit Vollschnittfräse; 16,00 bis 9,50 m²), 4 km Hangrohrleitungen und drei Pumpstationen gebaut. Der Wasserentzug ist auf fünf Bachgebiete verteilt; in Höhen mit besiedeltem Gebiet wird in den Niedrigwasserzeiten im Winter die ursprüngliche Wasserführung kaum eingeschränkt.

Der Zwischenspeicher Längental hat als Abschlussbauwerk einen 45 m hohen Staudamm mit 400 m Länge und 114 m Fuss- und 6,00 m Kronenbreite (0,4 Mio m³ Ausbruch- und Aushubmaterial) und wasserseitiger Oberflächendichtung aus Asphaltbeton (8 cm) auf Binderschicht.

Das Triebwasser wird vom Zwischenspeicher Längental in einem 4680 m langen Druckstollen (0,3 Prozent; 3,50 m ∅) zum Zweikammerwasserschloss mit Rückstromdrossel und dort in einem 1906 m langen Druckschacht (80 Prozent; 2,70 bis 2,40 m ∅) mit anschliessender 520 m langer Flachstrecke (Rohrstollen; 1 Prozent; 2,20 m ∅) dem Krafthaus Silz zugeführt. Die Betonauskleidung und Panzerung spannte man mit Zementhochdruckinjektionen (Tiwag-Spaltinjektionsverfahren) vor.

Das Kraftwerk Silz ist freistehend auf nach dem Rütteldruckverfahren verdichtetem Talschotter gegründet. Das Krafthaus hat 95000 m³ UR. Das Triebwasser strömt von der Flachstrecke des Druckschachtes durch eine hochbeanspruchte Verteilrohrleitung (48 m³/s) über vier Abzweige zu den zwei Maschinensätzen mit zusammen 488 MW (sechsdüsige Freistrahlturbine und wassergekühlte Generatoren 352 MVA; 500 min⁻¹). Das in Turbinen abgearbeitete Wasser fliesst im offenen Unterwasserkanal (1158 m) weiter zum Inn. Die 220-kV-Freischaltanlage verbindet die Kraftwerkgruppe mit dem Hochspannungsnetz des österreichischen und mitteleuropäischen Verbundbetriebes.

Nach nur vierjähriger Bauzeit rechnet man *im Jahre 1981 mit der Betriebsaufnahme* der Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz. Die Jahresstromerzeugung der Tiroler Wasserkraftwerke AG (Tiwag) wird sich dann um 30 Prozent auf 2385 Mio kWh erhöhen und die Werkshöchstleistung um 55 Prozent auf 1,37 Mio kW. Es wird wertvoller *Spitzenstrom ausgeführt* und *Grundlaststrom aus thermischen Kraftwerken Deutschlands* dafür *eingeführt.*

Der Vortragsveranstaltung folgten zwei Tage Besichtigung der Baustellen der Arlberg Schnellstrasse mit Strassentunnel und seinen Rampen sowie der Kraftwerkgruppe Sellrain-Silz (Speicher Finstertal und Längental, Schachtkraftwerk Kühtai und Kraftzentrale Silz).

Der Arlbergtunnel und seine Zufahrtsrampen

Im österreichischen Bundesstrassennetz verbindet die *Arlberg Schnellstrasse S 16 zwischen Pians bei Landeck und Bludenz die Inntal-Autobahn A 12 in Tirol und die Rheintal-Autobahn A 14 in Vorarlberg* (Bild 11). Diese europäische Strassenverbindung (E 17) führt über den Arlbergpass (1793 m ü. M.) und war in den Wintermonaten oft unterbrochen [1].

Durch das Arlberg-Schnellstrassen-Finanzierungsgesetz vom 6. März 1973 wurde der Bau, die Erhaltung, der Betrieb und die Finanzierung der Arlberg Schnellstrasse S 16 in der Teilstrecke von St. Anton bis Klösterle-Langen der *Arlberg Strassentunnel AG* (Astag) übertragen. Vom Grundkapital von etwa 30 Mio Franken haben der Bund 60 Prozent, das Land Tirol 26 Prozent und das Land Vorarlberg 14 Prozent übernommen.

Die 16,1 km lange Gesellschaftsstrecke der Schnellstrasse S 16 umfasst neben den Anschlussstellen St. Anton und Langen etwa 2,6 km Rampenstrecken und das Hauptbauwerk, den *13,98 km langen Strassentunnel* [2, 3]. Dieser Schnellstrassenabschnitt verkürzt die Verbindung St. Anton–Langen um 3,7 km und vermeidet eine verlorene Höhe von 475 m. Für den *Endausbau sind zwei Tunnelröhren geplant* [4]. In der *ersten Baustufe* wurde die *Südröhre* errichtet, deren Abmessungen eine Leistung von 1800 Pkw-Einheiten/Stunde im Gegenverkehr zugrundeliegt. Der Tunnel erfordert einen Ausbruchsquerschnitt von 90 bis 103 m². Der Haupttunnel zwischen Langen im Westen und der geschlossen ausgeführten Rosanna-Querung (70 m) ist 10,311 km lang, und der nach St. Jakob anschliessende Vortunnel 3,591 km. Der Haupttunnel steigt von Langen mit 1,3 Prozent und der Vortunnel von St. Jakob aus mit

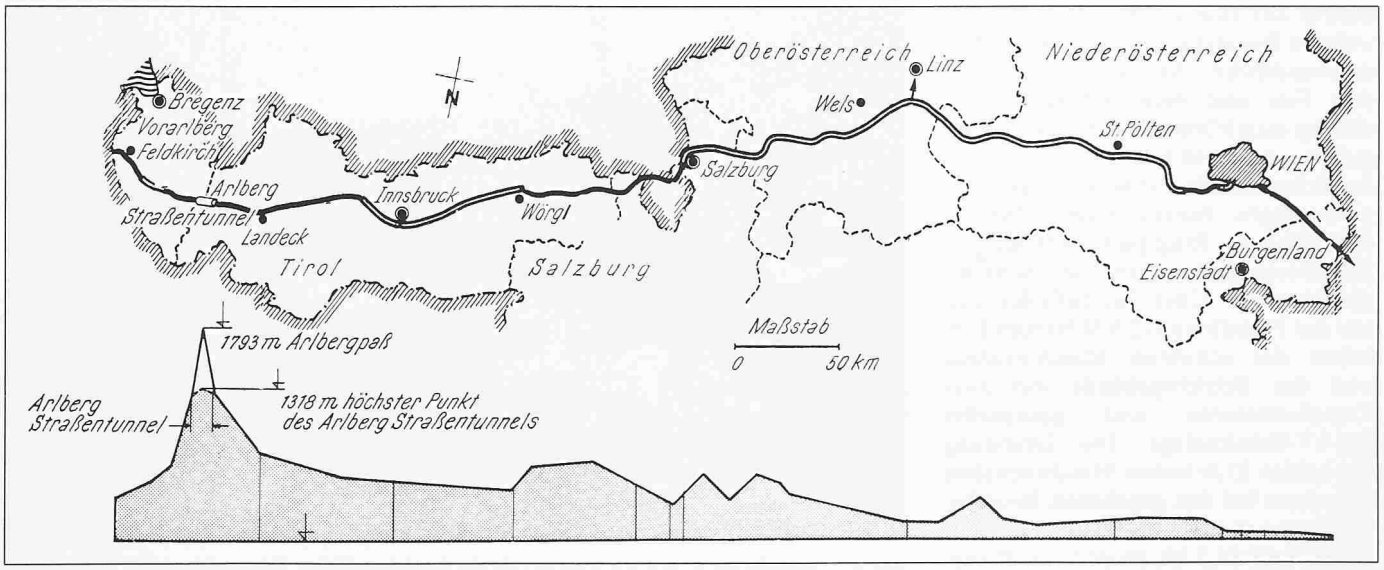

Bild 11. Die Arlberg Schnellstrasse S 16 mit Arlberg Strassentunnel als Bestandteil der Europastrasse E 17

1,67 Prozent. Über *zwei Lüftungsschächte* und die Portale wird dem Belüftungssystem des Tunnels Frischluft zugeführt und Abluft abgesaugt. Der insgesamt 13,98 km lange Strassentunnel wird durch die beiden Lüftungsschächte *Albona* (1998 m ü. M., 736 m lang und 7,68 m ∅; 24,50 m² Zu- und 20 m² Abluft) und *Maienwasen* (1529 m ü. M., 218 m lang und 8,30 m ∅; 28,75 m² Zu- und 23,50 m² Abluft) in drei fast gleich lange jeweils beidseitig angeschlossene Lüftungsabschnitte (4586 m, 4564 m und 4755 m) unterteilt. Die Breite des Tunnels mit 9,40 m ergibt sich aus der Fahrbahnbreite von 7,50 m und zwei 0,95 m breiten Banketten (Bild 12). Über dem 4,70 m hohen Fahrraum liegen die Kanäle für Zu- und Abluft (14 m² und 11,50 m²). Als Belüftungssystem wurde eine *Querbelüftung mit reduzierter Abluft* gewählt. In vier Lüfterzentralen sind zwölf Ventilatoren mit einer Gesamtleistung von 12,5 MW installiert. Der Tunnel hat auf der einen Seite alle 848 m Abstellnischen (50 m) und beidseitig alle 212 m Notruf- und Feuerlöschnischen. – Der Tunnel ist mit den erforderlichen Anlagen zur Brandbekämpfung, den Meldeeinrichtungen für den Zustand der Luft im Tunnel sowie den Steuereinrichtungen für die Ventilatoren ausgerüstet. Die Einrichtungen zur Verkehrsregelung und die durchgehende Beleuchtung des Tunnels werden von der *Betriebszentrale St. Jakob* aus gesteuert.

Für die Vorhersage der *geologischen und felsmechanischen Verhältnisse* des Arlberg Strassentunnel wurden umfangreiche Geländeaufnahmen durchgeführt. In den Portalbereichen und an den Kopfstationen der Entlüftungsschächte mussten mehrere Erkundungsbohrungen niedergebracht werden. Die wichtigsten Erkenntnisse gewann man aus den *alten Bauunterlagen des 1880/84 zwischen St. Anton und Langen errichteten 10,25 km langen Eisenbahntunnels*, von dem der Strassentunnel im Abstand von 90 bis 250 m südlich verläuft. Es wurden die hydro-geologischen Verhältnisse des Eisenbahntunnels erkundet und Verdrückungen sowie Sanierungsmassnahmen an der Tunnelauskleidung ermittelt. Daraus konnten Schlüsse auf das gebirgsmechanische Verhalten im neuen Tunnel gezogen werden.

Die Bauarbeiten der Scheitelstrecke mit den Strassentunneln wurden in *fünf Baulosen* ausgeschrieben und 1974 vergeben.

Baulos 1: Rampenstrecken Ost (1,5 km) einschliesslich der Schnee- und Lawinengalerie (1,3 km), Lüfterzentrale mit Betriebsgebäude St. Jakob und 3,2 km des Vortunnels (3,6 km) ab Ostportal.

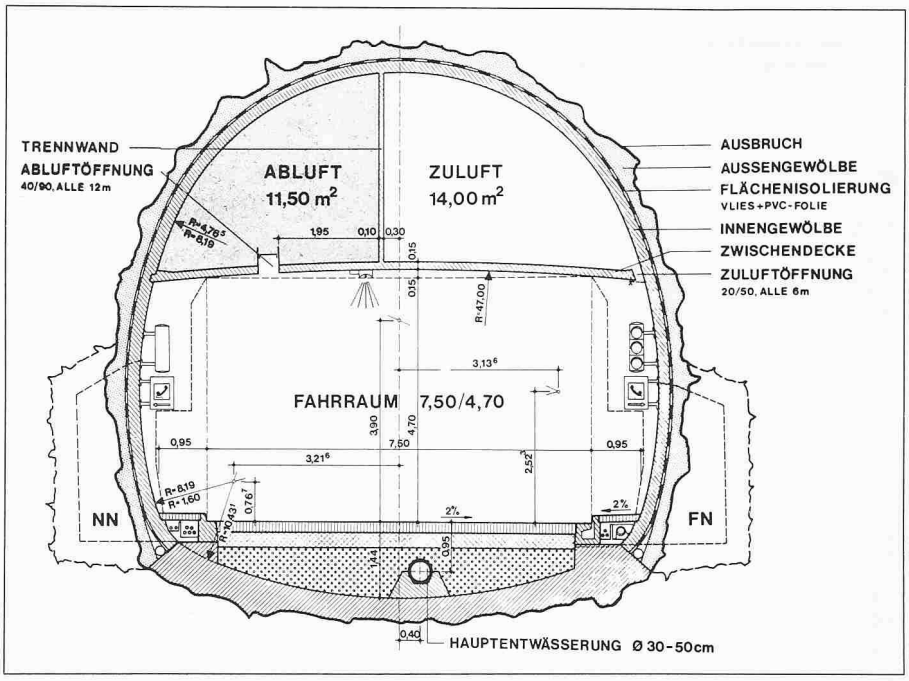

Bild 12. Regelquerschnitt der fertiggestellten südlichen Röhre. Die zunächst in beiden Richtungen betriebene Tunnelröhre mit 90 bis 103 m² Ausbruchquerschnitt hat 50 m lange Abstellnischen (NN) und Feuerlösch- und Notrufnischen (FN)

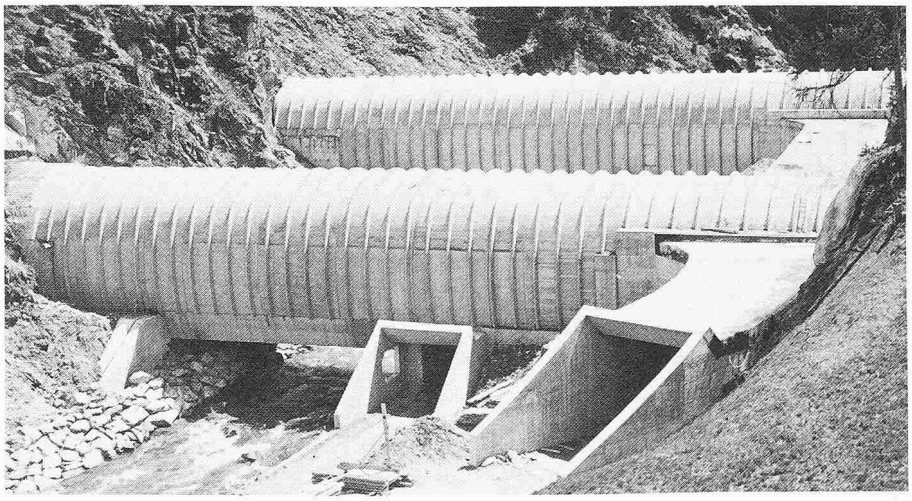

Bild 13. Rosannabrücken mit Einwölbung für beide Tunnelröhren sowie Betriebszufahrt St. Anton am Arlberg

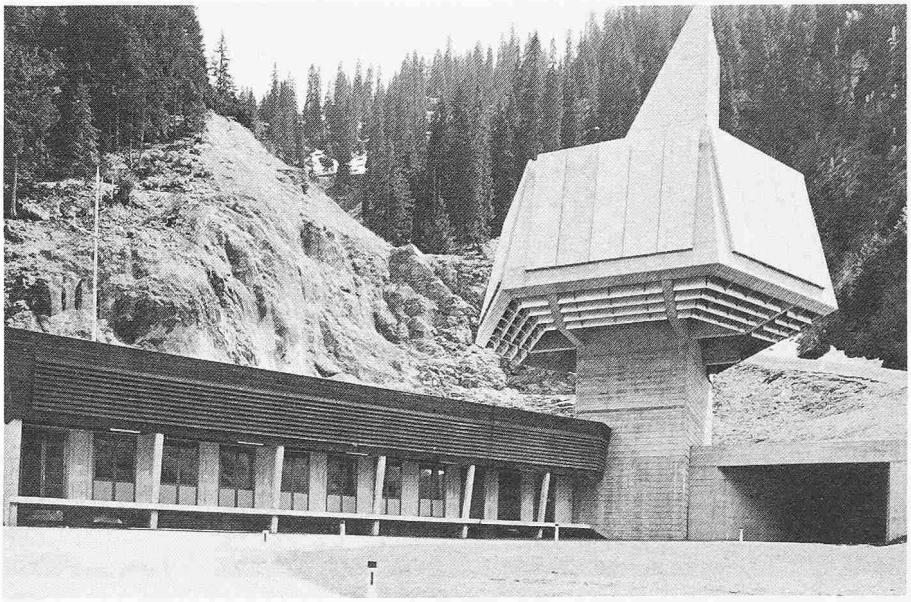

Bild 14. Lüfterstation und Betriebsgebäude in Langen am West-Portal des Arlberg Strassentunnels

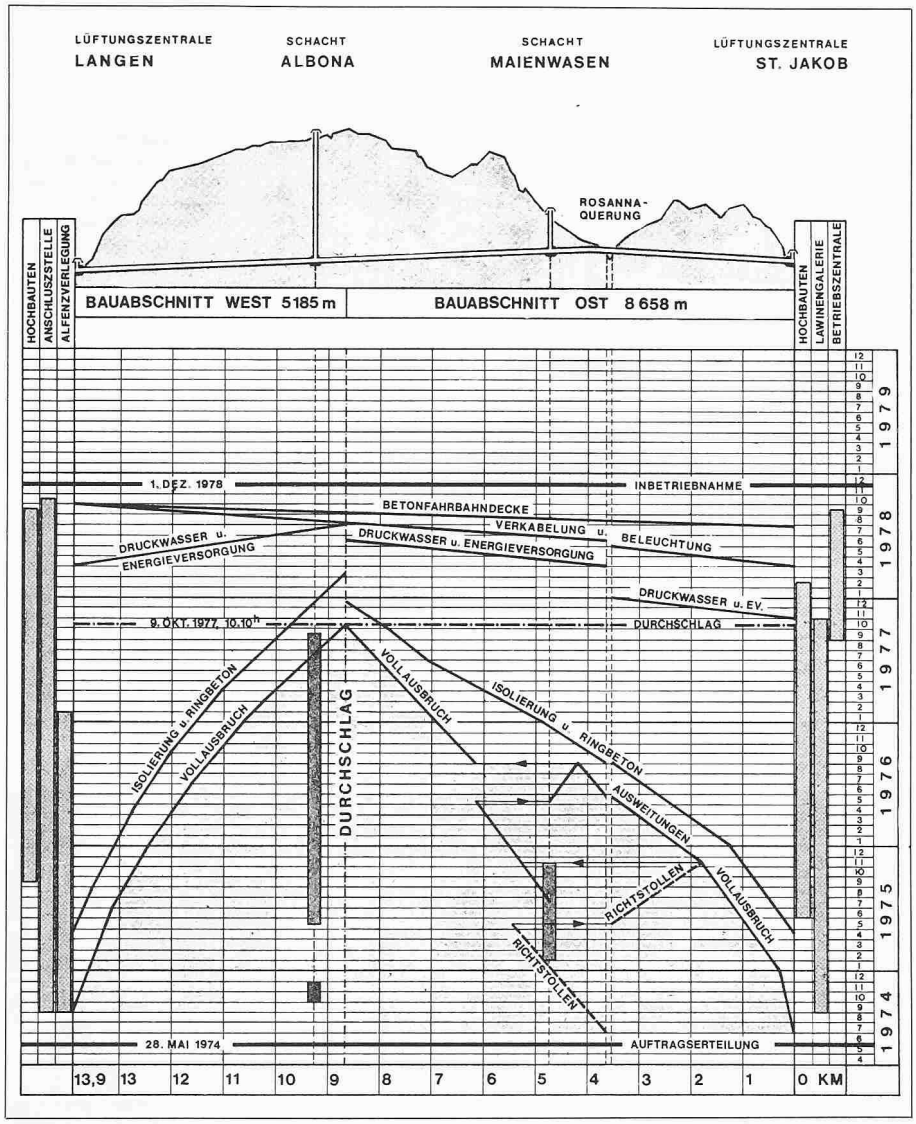

Bild 15. Ablauf der Bauarbeiten in der Zeit vom 5. Juli 1974 bis zum 15. Oktober 1978

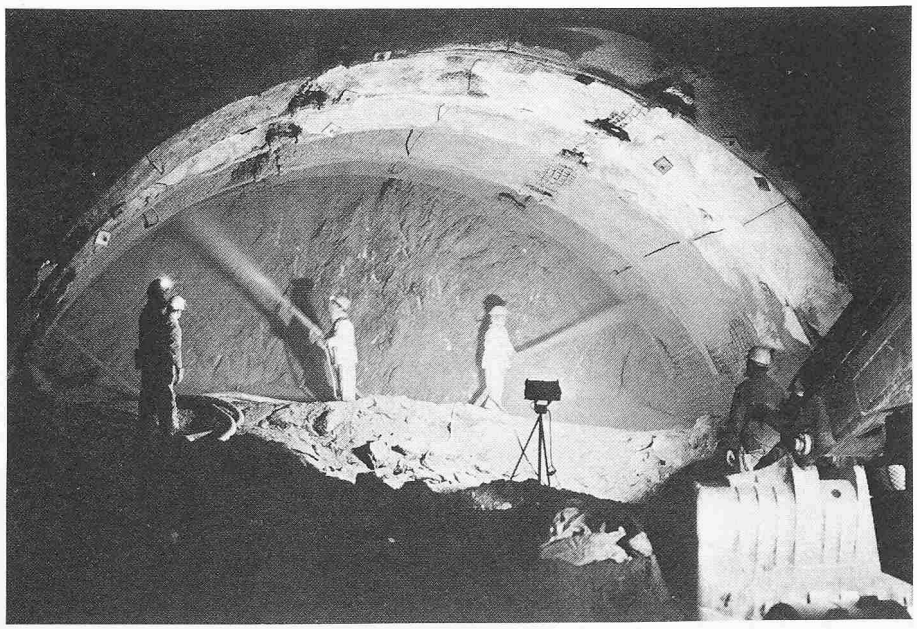

Bild 16. Sichern des Kalottenausbruchs (30 m²) nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise mit Felsankern, Stahlbögen und bewehrtem Spritzbeton mit Längsschlitzen als Bewegungsfugen

Baulos 2: 0,4 km des Vortunnels ab der Rosannaschlucht nach Osten, Rosannabrücken einschliesslich Einwölbung (Bild 13) und Betriebszufahrt St. Anton sowie 5,8 km des Haupttunnels ab der Rosannaschlucht nach Westen.

Baulos 3: 4,5 km des Haupttunnels ab dem Westportal, Lüfterzentrale mit Betriebsgebäude Langen (Bild 14) und Anschlussstelle Langen-Klösterle.

Baulos 4: Schacht Maienwasen mit Schachtkopfbauwerken.

Baulos 5: Schacht Albona mit Schachtkopfbauwerken.

Der Ablauf der Bauarbeiten am Arlberg Strassentunnel für die Zeit vom 5. Juli 1974 bis 15. Oktober 1978 ist Bild 15 zu entnehmen.

Das *Baulos West* [5, 6] umfasst die Lose 03 und 05. Für den Tunnel im 5,4 km langen Baulos 03 wurde der Ausbruchquerschnitt in sieben Teilausbrüche unterteilt und ohne Richtstollen im Kalotten-Strossen-Vortrieb aufgefahren (4/3 Betrieb) bei Gleisbetrieb zum Fördern. Es wurde die *Neue Österreichische Tunnelbauweise* (NATM) mit Anker, Stahlbogen und Spritzbeton (Bild 16) erfolgreich angewendet. Dazu waren umfangreiche Messungen erforderlich. Entsprechend den *schlechten geologischen Verhältnissen* wurde fast auf ganzer Länge ein *Sohlgewölbe* notwendig. Je nach Wasserandrang wurde die Isolierung ausgeführt (Kunstfaserfilzbahnen, zwei- oder mehrlagig). Das Innengewölbe brachte man erst nach entsprechendem Abklingen der Gebirgsbewegungen mit Schalwagen und Betonierzug (Bild 17) ein und betonierte danach die Zwischendecke (15 cm) (Bild 18) und die Trennwand (10 cm) (Bild 19) für die Lüftungskanäle darauf.

Das *Baulos Ost* umfasste die Lose 01, 02 und 04 sowie 21, 23, 25 bis 27 [7]. Sie wurden der Arge Arlberg Ost (ATO) übertragen. Die Tunnel im Osten des Arlberges (5,1 km Haupt- und 3,6 km Vortunnel usw.) wurden gleislos aufgefahren und von der Rosannaschlucht in Richtung Westen mit einem Richtstollen (5,7 km) bis zur Kaverne Albona zur Gebirgserkundung. Vom Richtstollen (16 bis 20 m²) aus wurde ein *Pilotschacht* für den Schacht Maienwasen aufgefahren (10 bis 18 m/24 h); die anschliessende Teufe auf den vollen Schachtquerschnitt geschah mit Schutterung des Ausbruchmaterials durch den Richtstollen.

Trotz schwierigster Gebirgsverhältnisse wurde über die gesamte Vortriebszeit eine *mittlere Tagesleistung für das Vollprofil von 7,35 m* (12 bis 22 m im Vortunnel) erzielt. Im Bereich zwischen 800 und 1300 m hinter der jeweiligen Ortsbrust wurden die Ausbauarbeiten auf

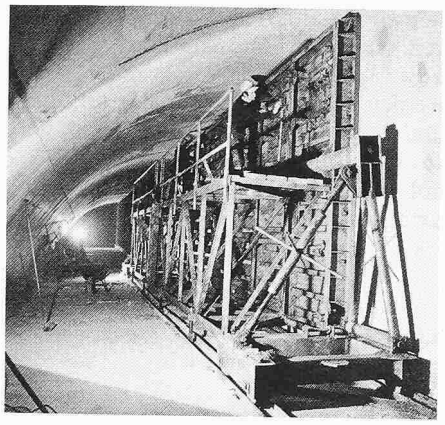

Bild 19. Betonieren der Trennwand zwischen dem Zu- und Abluftkanal in 12 m langen Abschnitten

etwa 700 m Tunnellänge durchgeführt, so dass zwei Monate nach Durchschlag des Haupttunnels die Arbeiten an Innengewölbe und Zwischendecke abgeschlossen werden konnten. Der Tunnel wurde am 7. Mai 1974 angeschlagen, der Durchschlag erfolgte am 10. September 1977.

Der *Gandertobel-* und *Flirschertunnel* (350 und 850 m; Baulos 21) wurden dreispurig ausgebaut bei Tagesleistungen im Mittel von 3,50 m im Hangschutt und 8,00 m im Fels. Der *Pettneuertunnel* (185 m; Baulos 27) liegt im stark durchfeuchteten Hangschutt. Die mittlere Tagesleistung betrug etwa 3 m.

Bei sämtlichen Tunnels sicherte man die Ausbruchlaibung nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise mit Anker, Stahlbögen und bewehrtem Spritzbeton mit Längsschlitzen als Bewegungsfugen (vgl. Bild 16) (5 bis 25 cm; 0/16-mm-Körnung; 6 bis 8 m^3/h/Maschine; 24 N/mm^2 nach 28 Tagen mit Schnellbindezusatz). Je nach den Deformationserscheinungen (bis 40 cm Scheitelsenkung) wurden Sohlgewölbe oder verstärkte Sohlplatten unter der Fahrbahn eingebaut. Das jeweilige Innengewölbe und die Zwischendecke wurden in 12 m langen Abschnitten geschalt und betoniert (Pumpbeton B 40) (vgl. Bild 17). Die Tagesleistungen des Betonzuges lagen bei 12 m.

Am 1. Dezember 1978 wurde der 16,1 km lange Teilabschnitt der Arlberg Schnellstrasse von St. Anton nach Langen mit den Anschlussstellen St. Anton und Langen und das Herzstück der S 16, der Arlberg Strassentunnel, dem Verkehr übergeben [8]. In den ersten 130 Betriebstagen haben 322 476 Fahrzeuge den Arlberg Strassentunnel benutzt (80 km/h mit Überholverbot); man rechnet künftig mit jährlich 1,1 Mio und täglich bis zu 9000 Fahrzeugen. Etwa ein Jahr später sind auch die beiden Rampenstrecken zwischen Flirsch/Ost und St. Anton/Arlberg und von Danöfen bis Dalaas/West mit zu-

Bild 17. Schalwagen mit Betonierzug. Baulos Ost mit Gleisbetrieb

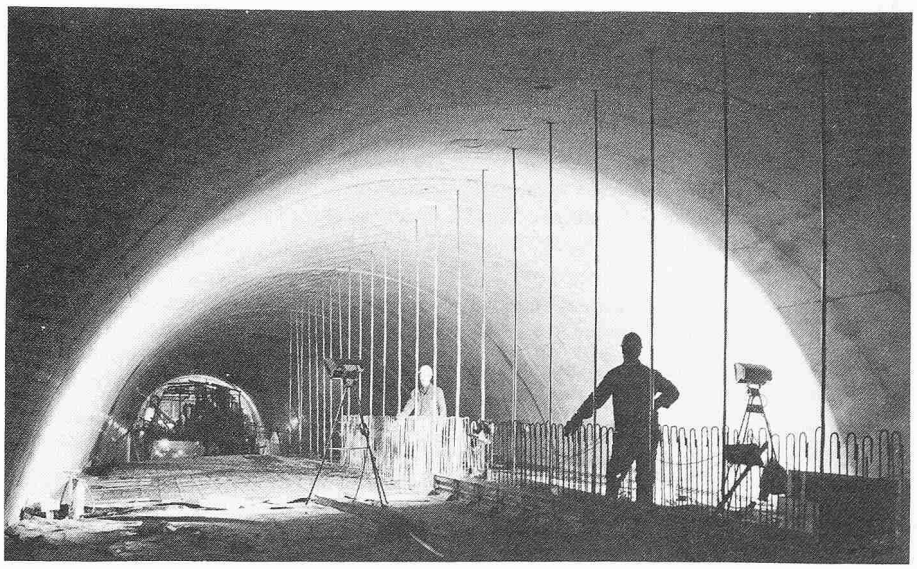

Bild 18. Einschalen der Zwischendecke für die Lüftungskanäle über dem Fahrraum (Abb. 12)

Schrifttum

[1] *Raschauer O.:* «Der Arlberg Strassentunnel, Höhepunkt der österreichischen Ost-West-Strassenverbindung». Österr. Ing.-Z. 21 (1978) Nr. 11 S. 344 bis 349

[2] *Posch H.:* «Arlbergtunnel und seine Zufahrtsrampen». Vortrag, 18. Juni 1980, Innsbruck

[3] *Posch H.:* «Die Bewältigung des Verkehrshindernisses Arlberg». Österr. Ing.-Z. 21 (1978) Nr. 11, S. 356 bis 373

[4] *Lässer P., Feizlmayr A.:* «Vorbereitung, Planung und Bauleitung für den Arlberg Strassentunnel». Österr. Ing.-Z. 21 (1978) Nr. 11, S. 373 bis 394

[5] *Treichl H.:* «Vortrieb und Ausbau der Tunnel im Osten des Arlberges». Vortrag, 18. Juni 1980, Innsbruck

[6] *Treichl H.:* «Arlberg Strassentunnel Ost – Vortrieb und Ausbau». Schrift der Arge Arlberg Strassentunnel Ost (ATO), 33 Seiten

[7] *Mayerhauser W.:* «Arlberg West – Vortrieb, Sicherung und Ausbau des Strassentunnels. Vortrag, 18. Juni 1980, Innsbruck

[8] Verkehrsfreigabe Arlberg Strassentunnel, 1. Dezember 1978. Arlberg Strassentunnel AG, 42 Seiten

[9] *Passegger H.:* «Schutzgalerien der Arlbergschnellstrasse – Aufgabenstellung und Gesichtspunkte der Gestaltung». Vortrag, 18. Juni 1980, Innsbruck

[10] *Passer H.:* «Schutzgalerien der Arlbergschnellstrasse – Statisch-konstruktive Bearbeitung». Vortrag, 18. Juni 1980, Innsbruck

sammen 16,8 km Länge für den Verkehr freigegeben und damit die Schnellstrasse nach 72 Monaten Bauzeit in Betrieb genommen worden (rund 1 Mia Franken).

Die *neu trassierte Arlberg Schnellstrasse* (32,9 km) umfährt zahlreiche Orte wie Flirsch, Schnann, Pettneu und St. Anton im Stanzer Tal und Klösterle, Danöfen, Wald und Dalaas im Klostertal. Über die Anschlussstellen Flirsch, Pettneu, St. Jakob und Wald sind die Erholungsgebiete um den Arlberg jederzeit wintersicher erreichbar. Die in den beiden Hochgebirgstälern gefürchteten Lawinen und geschiebeführenden Wildbäche, Muren und Tobel wurden verbaut, entschärft und weitgehend reguliert. Etwa 74 Prozent der gesamten Trassee führen über Brücken, durch Tunnel und Lawinengalerien [9, 10] und 67 Prozent sind überdeckt (Tunnel, Galerien usw). Über 40 Brücken verschiedener Grösse, sechs Tunnel, 20 Galeriebauwerke, über 1,1 km Wand- und Stützmauern sowie die kilometerlangen Rosanna- und Alfenz-Verlegungen haben die Landschaft dieser beiden Täler einschneidend verändert und werden nun anhand von Gestaltungs- und Bepflanzungsplänen begrünt und zur Erhaltung und Bereicherung der Erholungslandschaft um den Arlberg weiter beitragen.

Adresse des Verfassers: *G. Brux*, dipl. Ing. Schreyerstrasse. 13, D-6000 Frankfurt 70

Wettbewerbe

Complexe scolaire à Corminjoz - Prilly VD

In diesem Wettbewerb in zwei Stufen wurden 22 Projekte eingereicht. Ein Entwurf musste wegen verspäteter Eingabe von der Beurteilung ausgeschlossen werden. Nach Abschluss der ersten Stufe schlug das Preisgericht sechs Entwürfe zur Weiterbearbeitung in der zweiten Stufe vor. Ergebnis nach Abschluss der zweiten Stufe:

1. Preis (15 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Fonso Boschetti, Epalinges; Mitarbeiter: E. Longobardi, M. Wagner, F. Wintermark

2. Preis (12 000 Fr.): Plarel - Jacques Dumas, Lausanne; Mitarbeiterin: Monique Rossier

3. Preis (8500 Fr.): Glauser et Vuilleumier, Lausanne; Mitarbeiterin: Nadine Buol

4. Preis (7500 Fr.): Patrick Mestelan et Bernard Gachet, Lausanne; Mitarbeiter: M. Enderli

5. Preis (6500 Fr.): Werner Leupin, St-Sulpice

6. Preis (5500 Fr.): Jean-Pierre Borgeaud et Roland Mosimann, Pully, conseiller pour les aménagements extérieurs: André Gigon

Fachpreisrichter waren Marcel Gut, Lausanne, Kurt Aellen, Bern, Paul Morisod, Sion, Jean-Jacques Danthe, Prilly, Pierre von Meiss, Cully. Die Ausstellung der Wettbewerbsentwürfe findet vom 12. bis zum 24. Februar im grossen Saal in Prilly statt. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag von 16 bis 19 Uhr, Samstag von 9 bis 12 Uhr.

Turn- und Mehrzweckhalle Iseltwald

In diesem Wettbewerb auf Einladung wurden fünf Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (3000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Peter Gasser und Hanspeter von Allmen, Interlaken

2. Preis (2000 Fr.): Ernst E. Anderegg, Meiringen; Mitarbeiter: Rolf Dettmar, Urs Gysin

3. Preis (1500 Fr.): Ulrich Stucky, Bern; Mitarbeiter: Edi Münger

4. Preis (500 Fr.): Silvio Solka, Matten; Mitarbeiter: Johann Marek

5. Preis (500 Fr.): Hermann Trauffer, Matten

Jeder Teilnehmer erhielt zusätzlich eine feste Entschädigung von 1500 Fr. Fachpreisrichter waren Hans Boss, Zweilütschinen, Hans Hostettler, Bern, Peter Marti, Unterseen, Peter Wenger, Brig. Die Ausstellung ist geschlossen.

Primarschule in Schöfflisdorf AG

In diesem Wettbewerb wurden neun Architekten zur Teilnahme eingeladen. Zwei ortsansässige Architekten haben im letzten Moment auf die Teilnahme verzichtet. Dem Veranstalter war es nicht mehr möglich, das Teilnehmerfeld zu ergänzen! Ergebnis:

1. Preis (3200 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Hertig, Hertig und Schoch, Zürich

2. Preis (2600 Fr.): Rudolf und Esther Guyer, Zürich

3. Preis (2400 Fr.): Rolf Keller, Zumikon

4. Preis (2200 Fr.): Gubelmann und Strohmeier, Winterthur

Ankauf (1400 Fr.): Hurter und Thoma, Wädenswil

Jeder Teilnehmer erhielt zusätzlich eine feste Entschädigung von 1600 Fr. Fachpreisrichter waren Bruno Gerosa, Zürich, Hans Zangger, Zürich, Max Ziegler, Zürich. Die Ausstellung ist geschlossen.

Werkhof, Feuerwehrmagazin und Zivilschutzanlage in Wettingen AG

Der Gemeinderat von Wettingen veranstaltet einen öffentlichen Projektwettbewerb für den Neubau eines Werkhofes, eines Feuerwehrmagazins und einer Zivilschutzanlage in Wettingen. *Teilnahmeberechtigt* sind alle seit mindestens dem 1. Januar 1980 im Bezirk Baden niedergelassene Architekten (Wohn- oder Geschäftssitz). Ausserdem wurden fünf auswärtige Architekten zur Teilnahme eingeladen. *Fachpreisrichter* sind W. Steib, Basel, W. Egli, Zürich, L. Maraini, Baden, A. Meyer, Baden, Ersatz. Die *Preissumme* für fünf bis sechs Preise beträgt 41 000 Fr. *Aus dem Programm:* Werkhof: Fahrzeughalle, Einstellräume, Schlosserei, Zimmerei, Malerwerkstatt, Magazine, Aufenthaltsräume; Feuerwehr: Fahrzeughalle, Waschraum, Schlauchwaschraum, Werkstatt, Büro, Sitzungszimmer, Theorielokal; vier Wohnungen; Zivilschutz: Kommandoposten. Die *Unterlagen* können gegen Hinterlage von 100 Fr. vom 23. Februar bis zum 20. März beim Hochbauamt Wettingen, Zimmer 305, abgeholt werden. Das Wettbewerbsprogramm kann beim Hochbauamt Wettingen separat bezogen werden. *Termine:* Fragestellung bis 10. April, Ablieferung der Entwürfe bis 26. Juni, der Modelle bis 31 Juli 1981.

Preisausschreiben

Arbeitsmedizinisches Preisausschreiben der SUVA

Die *Schweizerische Unfallversicherungsanstalt* (SUVA) führt ein bis Ende 1982 befristetes Preisausschreiben durch über das arbeitsmedizinische Thema «Neue Methoden oder Kriterien für die biologische Überwachung von Personen, die am Arbeitsplatz schädlichen Substanzen oder physikalischen Einwirkungen ausgesetzt sind». Das Preisausschreiben ist mit einer Gesamtpreissumme von 80 000 Franken dotiert. In der Schweiz beruflich tätige Interessenten können die Unterlagen für die Teilnahme bei der SUVA, Sekretariat des Ausschusses zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten, Postfach, 6002 Luzern, beziehen.

Umbau und Erweiterung des «Alten Museums» in St. Gallen.

Der Stadtrat von St. Gallen veranstaltet in Übereinkunft mit der Stiftung St. Galler Museen einen öffentlichen Wettbewerb für die Gestaltung und Verwendung des zu restaurierenden Alten Museums, den Umbau und die Erweiterung als Haus für Kunst und Natur. *Teilnahmeberechtigt* sind Architekten, die seit mindestens dem 1. Januar 1980 im Kanton St. Gallen niedergelassen sind (Wohn- oder Geschäftssitz). Ferner werden vier auswärtige Architekten zur Teilnahme eingeladen. Für die Teilnahme unselbstän-