

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79 (1961)
Heft: 44

Artikel: Spritzbeton als Streckenausbau
Autor: Sonderegger, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-65617>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

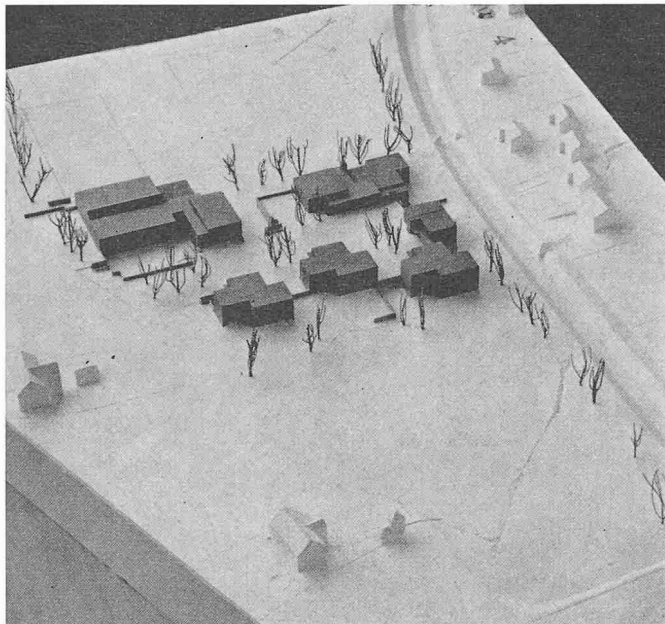
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



2. Preis (3000 Fr.), Projekt Nr. 4. Verfasser **Richard Beriger**, dipl. Arch., Wohlen

Modellbild und Lageplan 1:3000

Nachteile: Leider können grosse Teile der Grünzone nicht ohne weiteres für Freizeitbeschäftigung genutzt werden. Der Abstand einzelner Klassenzimmer von der Allmendstrasse ist zu knapp bemessen. Das gleiche gilt besonders für die später vorgesehene Erweiterung. Das Verlegen der beiden Turnhallen auf zwei verschiedene Niveaux führt zu betrieblichen Nachteilen. Wobei vor allem an die Abhaltung der obligat. Gemeindeversammlung zu denken ist. In diesem Zusammenhange muss auch festgestellt werden, dass die Vorräume zu Turnhallen und Garderoben zu knapp bemessen sind. Zum Teil sind einzelne Räume (Militärunterkunft und Luftschutzraum etc.) zu knapp bemessen. Der Vorschlag für die Klassenzimmer setzt eine sehr sorgfältige Entwicklung in allen Details, auch in Bezug auf die Kostenfolge voraus.

Das Projekt wird in seiner Vielgestaltigkeit der Aufgabe einer Primarschule weitgehend gerecht. Es bietet viele Anregungen für eine freiere Gestaltung des Unterrichts. Der Vorschlag ist bis in die Details sorgfältig durchgearbeitet und zeugt von einem künstlerischen Ausdrucksvermögen. Der niedrige Kubikinhalt ist teilweise erreicht durch die zu knappe Bemessung einzelner Räume. Kubikinhalt 23 775 m³.

sind ausser den schulbetrieblichen, architektonischen und konstruktiven Erwägungen auch die räumlichen Beziehungen zur Umgebung und der im Projekt stehenden Bad- und Eisbahnanlage gewertet worden. Das mit dem ersten Rang und Preis ausgezeichnete Projekt stellt eindeutig eine wertvolle Lösung dar, die eine Weiterbearbeitung rechtfertigt. Das Preisgericht stellt daher einstimmig der ausschreibenden Behörde diesen Antrag.

Das Preisgericht: Dr. K. A. Kuhn, Gemeindeammann, Wohlen, R. Knoblauch, Gemeinderat, Wohlen, Prof. Dr. Ing. Arch. William Dunkel, Zürich, Arch. Werner Stücheli, Zürich, Arch. Ernst Gisel, Zürich.

Spritzbeton als Streckenausbau

DK 693.556.3:624.191.8

Das Institut für Bergbaukunde der Montanistischen Hochschule in Leoben und der Verband der Bergingenieure Oesterreichs veranstalteten am 24. und 25. November 1960 in Leoben ein Kolloquium mit dem Thema: «Spritzbeton als Streckenausbau». Die Vorträge und Diskussionen sind im Heft Mai/Juni 1961 der «Berg- und Hüttenmännischen Monatshefte», Springer-Verlag in Wien, veröffentlicht. Da sie auch in der Schweiz Interesse finden dürften, soll hier eine kurze Zusammenfassung folgen.

Prof. Dr.-Ing. **Günter B. Fettweis**, Leoben, weist in seinem Aufsatz «Spritzbeton im Grubenbetrieb» darauf hin, dass Spritzmörtel (Gunit, Torkret) und Spritzbeton infolge der besonderen Art ihrer Aufbringung (Aufspritzen auf eine feste Unterlage in beliebiger Stellung mittels einer Spritz-

düse unter Verwendung von Druckluft, wobei das Wasser erst in der Spritzdüse beigegeben wird) drei Grundeigenschaften besitzen: hohe mechanische Festigkeit, Haftfähigkeit und Dichtigkeit. Anwendungsgebiete des Spritzmörtels im Bergbau sind:

1. Luft- und wasserdichte Verkleidung von unterirdischen Räumen aller Art, zur Verhinderung von Nachfall sowie von Druckwirkungen durch Verwitterung und quellendes Gebirge. Dieses Verfahren hat sich überall dort gut bewährt, wo der Einfluss der Feuchtigkeit aus der Luft die einzige oder doch zumindest die ausschlagende Ursache für eine geringe Standfestigkeit des Gebirges ist. Dabei genügt fast stets eine nur wenige Millimeter bis Zentimeter dünne Schicht von Spritzmörtel, die naturgemäss umso besser wirkt, je eher sie nach dem Auffahren des Grubenbaues aufgetragen wird. Auf diese Weise kann häufig ein Unterstützungsausbau vermieden und damit indirekt auch eine Verringerung des Ausbruchquerschnittes erreicht werden.
2. Erstellen von Abdichtungen für die verschiedensten Zwecke.
3. Schutzverkleidung von Holzausbau gegen Feuergefahr und Fäulnis und von Stahlausbau gegen Korrosion.
4. Verwendung in Verbindung mit Unterstützungsausbau, sei es an Stelle der Verbolzung, des Einbaues oder zur Herstellung eines Kappengewölbes o. ä.
5. Herstellung und Reparatur kleinerer Bauwerke aller Art.

Die neuere Entwicklung des Spritzbetonverfahrens stützt sich auf neue Maschinen (ALIVA-Maschine der Spribag, Widen, Schweiz) oder auf leistungsfähige Spritzmaschinen alter Konstruktion (Torkretgesellschaft, Betonspritzmaschinen GmbH). Die Leistungsfähigkeit beträgt bis 6 und 8 m³ pro Stunde, es kann ein grösstes Korn von 30 mm verwendet werden. Sodann hat die Betontechnologie Zusatzmittel entwickelt für bessere Haftung und schnelleres Abbinden und Erhärten des Betons. Damit können in einem Arbeitsgang Schichtstärken von 25 cm und mehr aufgetragen werden. Es werden Druckfestigkeiten von 300 bis 600 kg/cm² und Biegezugfestigkeiten von 50 bis 150 kg/cm² erreicht, ferner eine hohe Scherfestigkeit und Wasserdichtigkeit. Eine weitere Entwicklung bedeutet die Verwendung von Spritzbeton im Verbund mit andern Mitteln: mit Baustahlgeweben und mit Felsankern. Als viertes werden betriebliche Erfolge aufgeführt, wozu drei Anwendungsgebiete genannt werden:

1. Verwendung von Spritzbeton als tragfähiger, vorläufiger Ausbau, gegebenenfalls dicht hinter dem Ausbruch. Je nach Gebirgsverhältnissen kommt eine Bewehrung sowie ein Verbund mit Ankern, seltener auch mit Stahlbögen in Betracht (einfache und anpassungsfähige Arbeitsweise, grössere

Schluss auf Seite 769

Projekt Nr. 8. Parallel zum Mattenhofweg ausgerichtete langgestreckte Gebäudegruppierung, welche zwischen sich einen in nord-westlich-südöstlicher Richtung verlaufenden Innenhof einschliesst.

Vorteile: Klar übersichtlicher Hauptzugang am Mattenhofweg führt auf einem etwas erhöhten Pausenhof und in Richtung von dessen Mittelachse, auf den Windfang des Hauptklassentraktes. Schöne Lage des flankierenden und separaten Singsaales. Turn- und Sportbetriebe bilden in der nördlichen Gebäudeecke einen sorgfältig organisierten Gebäudekomplex, mit südlich anschliessenden Administrations-Räumen. Turn- und Sportplatz schliessen folgerichtig an. Die Spezialklassen liegen richtig angeordnet in einem zweigeschossigen einwandfrei belichteten Baurakt. Gut orientiert ist die abgestufte Gruppierung der 14 Klassenräume, welche mit dem Spezialklassentrakt eine breit gelagerte Front nach Süden bilden. Organische Anschlussmöglichkeit für eine 2. Bauetappe nach Südosten.

Nachteile: Hauptzugang liegt im Rahmen der 1. Etappe etwas zu exzentrisch. Als einziger Eingang zu einem 14 Klassen-Schulgebäude allzu knapp bemessen. Zu beanstanden ist die dreigeschossige und dementsprechend gestelzte Wirkung dieses Gebäudeteiles, dessen Erdgeschoss von dem südlich gelegenen Sorenbühlweg eingesehen werden kann. Abzulehnen sind ebenfalls die verwinkelten Korridore mit unschöner Lage der WC-Anlagen auf allen Geschossen.

Die nicht zu unterschätzende Längsdehnung der Gebäude mit ihrer reichen räumlichen Unterteilung ist betrieblich und konstruktiv aufwendig. Kubikinhalt 27 243 m³.

Spritzbeton als Streckenausbau

Schluss von Seite 764

Raumfreiheit und damit Erleichterung bei Sprengarbeiten). Dieser, zur Felskonsolidierung aufgetragene Spritzbeton kann in die endgültige Betonverkleidung einbezogen werden. In vielen Fällen gestattet das Spritzverfahren einen Vortrieb im Vollausschub auch bei grösseren Querschnitten und bei gebräuchlichem Gestein.

2. Verwendung von Spritzbeton als Hilfsmittel zum Vortrieb im lockeren Gestein. Merkwürdigerweise ist dieses Verfahren von Brunner in Oesterreich patentiert worden. Dabei wurde es in der Schweiz bereits beim Bau der Oberhasli- und der Maggia-Kraftwerke angewendet.

3. Verwendung von Spritzbeton als endgültige Verkleidung, und zwar unbewehrt, bewehrt oder im Verbund mit Felsankern. Es wird dabei auf geschalteten Beton verzichtet.

Folgerungen für den Bergbau: Es erfolgen Hinweise auf eine Braunkohlengrube, bei der 1924 der Spritzmörtel besser standhielt als Holzeinbau, ferner auf die kanadische Goldgrube McIntyre in 2000 m Tiefe im serizitischen Porphyrgestein, in der sich Spritzbeton seit vielen Jahren bewährte. Auch im britischen Steinkohlenbau wird Spritzbeton im Verbund mit Felsankern und Baustahlgewebe verwendet.

Prof. Fettweis setzt sich sodann mit der Wirkungsweise der Spritzverkleidung auseinander. Wenn diese unmittelbar nach dem Abschlag eingebracht wird, kann die Auflockerung des Gebirges um den Grubenbau herum verringert und damit dessen Fähigkeit, sich selbst zu tragen, verstärkt werden. Das Gebirge dazu zu bringen, dass es sich selber trägt, ist aber letzten Endes die Aufgabe nahezu jeden Ausbaues. Offenbar sind die dazu notwendigen Stützkkräfte umso geringer, je eher der Ausbau erstellt wird. Es ist daher eine recht interessante Beobachtung aus dem Stollen- und Tunnelbau, dass der Spritzbeton in vielen Fällen umso schwächer gewählt werden kann, je eher er aufgetragen wird.

Als weiteren Beitrag schreibt Direktor **Ernst Rotter**, dipl. Ing., Salzburg, über «Spritzbeton und seine praktische Anwendung im Untertagebau» auf Grund seiner Erfahrungen im mehr als 30jährigen Baustellendienst. Spritzbeton wird mit Beton verglichen und darauf hingewiesen, dass für Spritzbeton mehr elektrische Leistung aufgebracht werden muss als für Beton. Interessant sind Resultate aus Druckversuchen an Probekörpern, die durch verschiedene Arbeitsgänge gespritzt wurden und bei denen somit Arbeitsfugen bestehen. Es werden folgende Festigkeiten genannt: Zementgehalt 200 bzw. 300 kg, Material 0 ÷ 15 mm, Druckfestigkeit bei Belastung senkrecht zur Arbeitsfuge 195 bzw. 302 kg/cm², Biegezugfestigkeit parallel Arbeitsfuge 61 bzw. 65 kg/cm², senkrecht zu den Arbeitsfugen 19 (poröse Stellen) bzw. 43 kg/cm². Biegezugfestigkeit in einem armierten Balken 90 kg/cm², nur Spritzbeton gerissen. Seit 1950 sind viele Kilometer Stollen, Tunnel mit Querschnitten von 5 bis 100 m²,

Kavernen und Schächte grossen Ausmasses mit Spritzbeton als provisorische oder endgültige Wandsicherung verkleidet worden.

In anschaulicher Weise wird über den Gebirgsaufbau und die Aenderung des Lastlinienverlaufes im Gebirge berichtet. Ein flacher Gewölbebogen kann sich nicht bewähren, dagegen werden Kreis- und Eiform empfohlen. Als Beispiele werden günstige Erfahrungen beim Bau der Kraftwerkstollen Prutz-Imst und Schwarzach der Tauernkraftwerke AG. eingehend geschildert. Im Stollen Prutz-Imst konnte mit der Spritzmethode im vollen Profil vorgetrieben werden, statt mit Sohlstollen, wie ursprünglich vorgesehen, ferner wurde die Sicherheit erhöht und der Bau beschleunigt. Im Stollen Schwarzach von 45 m² Querschnittsfläche wurde eine Hangschuttstrecke von 120 m Länge traversiert, die mit Spritzbeton gesichert wurde.

Prof. Dr. L. von **Rabcewicz**, Graz, beschreibt in «Spritzbeton und Ankerung als Hilfsmittel zum Vortrieb und als endgültiger Tunnelausbau» die Wirkungsweise der Ankerung und der Spritzbetonverkleidung. Die Wirtschaftlichkeit wird behandelt und Beispiele von Autobahn- und Eisenbahntunneln in Venezuela und Italien (Autostrada Rom-Neapel) aufgeführt.

Oberbaurat a. D. Dr.-Ing. **O. Drögsler**, Bludenz, macht eingehende Angaben über die «Technologie des Spritzbetons» bezüglich Grösstkorn, Zementbedarf, Betongüte, Druckfestigkeit, Sieblinien, Wasser/Zementwert, Rückprall, Neigung der gespritzten Fläche, Düsenabstand, Abhängigkeit Rückprall von Korndurchmesser, Festigkeiten, Frostproben u. a.

Dipl.-Ing. Dr. techn. **F. Schwanda**, Wien, schreibt über «Torkrethilfe für sulfatbeständigen Beton» und Bergdirektor Dipl.-Ing. **M. Maczek**, Müllbach/Salzburg, über «Erfahrungen mit Spritzbeton als Dauerausbau in Strecken im Bergbau Mitterberg». Besonders zu erwähnen sind Angaben über Leistungen, Materialverbrauch und Kosten. «Spritzbeton am Steirischen Erzberg» behandelt Bergverwalter Dipl.-Ing. **Anton Manfreda**, Eisenerz, und Bergverwalter Dipl.-Ing. **H. Rainer**, Bleiberg, das Thema «Erfahrungen mit Spritzbeton im Grubenbetrieb der Bleiberger Bergwerks-Union».

Interessant sind die nach den jeweiligen Referaten abgehaltenen Diskussionen, die ebenfalls im Heft festgehalten sind.

Die eingehende Art, wie dieses besondere Kapitel des Stollenbaues in Oesterreich auf breiter Basis behandelt und diskutiert wurde, lässt den Wunsch auftauchen, dass sich auch die Schweizer Stollenbauer zu Fachtagungen zusammenfinden möchten, ähnlich wie dies die Strassenbauer, die Landesplaner, die Abwasserfachleute und viele andere seit langem mit bestem Erfolg üben. Voraussetzung hiezu wäre eine Organisation, z. B. eine «Vereinigung schweizerischer Stollen- und Tunnelbauer», die zudem die vielen, von zahlreichen Bauleitungen und Bauunternehmungen gemachten (und bezahlten) Erfahrungen sammelt und auswertet. Diese Fachvereinigung müsste allerdings erst noch geschaffen werden.

Adresse des Verfassers: **A. Sonderegger**, dipl. Ing., Meggen, Dozent am Zentralschweiz. Technikum Luzern.

Nekrologe

† **August Volland**, dipl. Arch. S. I. A., Teilhaber des Büros Pauli & Volland in Zürich, ist am 24. Oktober in seinem 34. Altersjahr aus dem Leben geschieden.

Wettbewerbe

Neubau eines Primarschulhauses und Erweiterungsbau des Sekundarschulhauses in Rorschach. Projektauftrag an sechs Architekten. Die begutachtende Kommission (Architekten H. Frank, Wil. J. Affolter, Romanshorn, und H. Voser, St. Gallen) empfiehlt der Schulbehörde, für den Neubau der Primarschule das Projekt von Arch. **Hermann Herzog** weiter bearbeiten zu lassen. Für den Erweiterungsbau der Sekun-