

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 62 (1994)
Heft: 1

Artikel: Nicht alltägliche Spritzbetonanwendung
Autor: Hermann, Kurt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153788>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

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

Nicht alltägliche Spritzbetonanwendung

**Millimeterarbeit ist auch mit Spritzbeton möglich.
Wenn es dafür noch eines Beweises bedurfte
hätte – ein nicht alltägliches Kunstwerk in Luzern
liefert ihn auf eindrucksvolle Weise.**

Das Ausschmücken des Innern von Gebäuden mit Kunstwerken hält der Luzerner Architekt Hans U. Gübelin für sehr problematisch, es sei denn, der Künstler partizipiere von Anfang an am gesamten Gestaltungskonzept. Dies ist – aus welchen Gründen auch immer – nur selten der Fall. Die Gefahr ist deshalb gross, dass sich unter dem Begriff «Kunst am Bau» Verlegenheitslösungen ergeben. Beim Verwaltungsgebäude der Fernmeldedirektion Luzern in Tribschen konzentrierten sich deshalb die Bauherrschaft und der Architekt auf die künstlerische Gestaltung der Grünanlage im

Hofraum. Mit dieser Zielsetzung wurde ein Wettbewerb auf Einladung unter namhaften Bildhauern durchgeführt. Vorgegeben waren zwei von der Gebäudeversicherung verlangte Löschwasserbassins sowie vier Aufbauten, in denen sich die Luftansaugstutzen der unter dem Dachgarten liegenden Parkgarage befinden. Das Resultat des Wettbewerbs deckte den hohen Schwierigkeitsgrad der Aufgabe auf, offene städtische Räume zu gestalten. Für das Preisgericht war denn auch der Entscheid, welche Arbeit auszuführen sei, nicht eben einfach zu treffen. Er fiel schliesslich auf den

Kleines Betonlexikon (1)

Spritzbeton ist ein Beton, der in einem geschlossenen, überdruckfesten Leitungssystem (Schlauch, Rohrleitung oder Kombination davon) zur Einsatzstelle gefördert und dort durch Spritzen aufgetragen und verdichtet wird. Es wird zwischen Trocken- und Nassspritzen unterschieden. Beim *Trockenverfahren* wird erdfuchtes Spritzgut (Kies-Sand und Zement) mit Druckluft gefördert und in der Spritzdüse mit Wasser oder einem Wasser-Zusatzmittelgemisch vermengt. Beim *Nassverfahren* fördert Druckluft fertigen Beton zur Spritzdüse.

von Roland Heini unter Mitarbeit von Christof Thur geschaffenen Entwurf, der auch die Vorgaben zur Gestaltung des Grossraumes erfüllte.

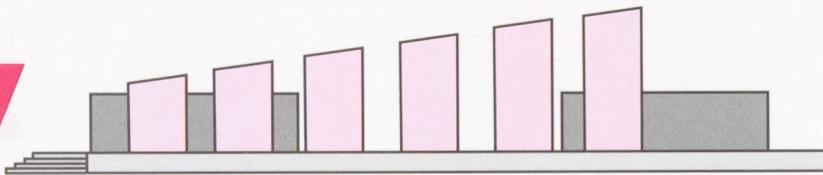
Die «Plastik» besteht aus sechs sich vergrössernden spiralartigen Segmenten, die etwa zur Hälfte aus dem Boden bzw. Wasser ragen. Die Künstler bezeichnen sie «als Bild für sich ausbreitende elektromagnetische Wellen, als Megaphon oder Trichter». Sie kann auch folgendermassen beschrieben werden: Aus einem halbierten rechtwinkligen Kegelstumpf, der auf dem Boden lag, wurden fünf Teile herausgeschnitten (siehe auch

Namen und Baudaten

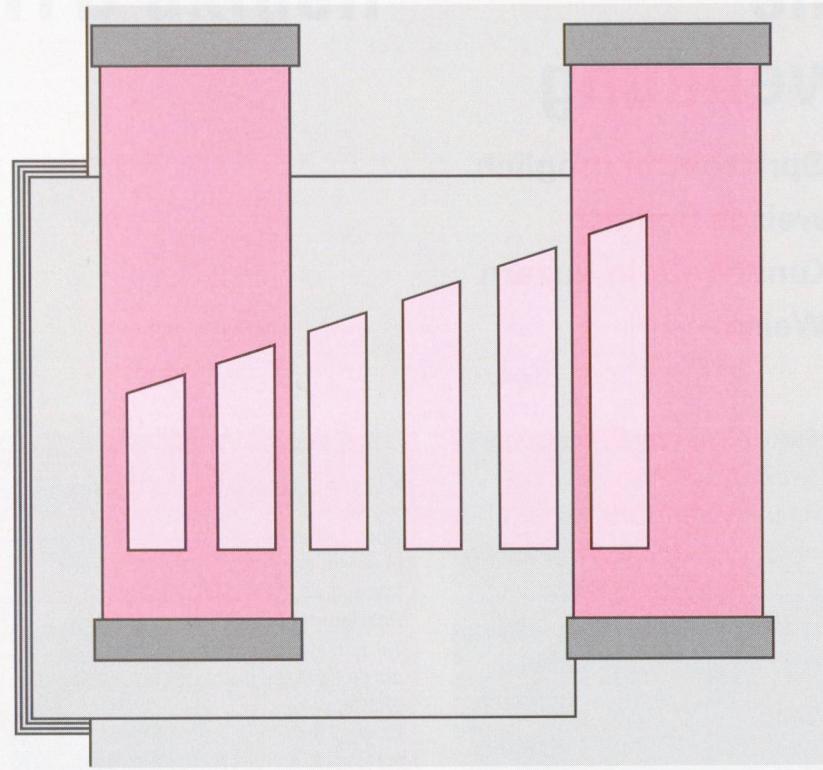
Bauherrschaft:	PTT-Betriebe Bern
Nutzer:	Fernmeldedirektion Luzern
Architekten:	Gübelin + Rigert, Luzern
Unternehmer:	Laich SA, Avegno
Ingenieur:	Adolf Krämer, Zürich
Spritzbeton:	60 m ³ Trockengemisch, bestehend aus 48 m ³ Kies-Sand 0–8 mm und 16 t Zement
Bewehrung:	3885 kg Betonstahl S500, Durchmesser 6–12 mm, äussere Distanzeisen feuerverzinkt
Lehrgerüst:	306 m genau gebogene 1,5"-Stahlrohre, Verstrebungsrohre, 600 m Doppelplatten 6 × 6 cm
Schalhaut:	270 m ² kunststoffbeschichtete Sperrholzplatten (Dicke 6,5 mm), 955 m Dachlatten für Stirnabschalungen
Spritzperiode:	Dezember 1990
Klimaverhältnisse:	4,3 bis 13,2 °C, 86–100 % relative Feuchte (im Schutzzelt)
Arbeitszeit auf Baustelle:	2258 Arbeitsstunden
Druckfestigkeit (nach 69 Tagen):	82,1 N/mm ² (s = 3,5 N/mm ²) gemessen an 12 Bohrkernen

Seitenansicht

4



Grundriss



Grafik: ZSD, S. Einfalt

Skizzen). Entstanden sind so sechs 2,25 m breite Bogen mit Durchmessern zwischen 5,50 und 12,30 m sowie Höhen von 2,30 bis 5,20 m in Abständen von 1,12 m. Die Dicke der Bogen beträgt nur 13 cm.

Materialprobleme

Die Künstler waren ursprünglich davon ausgegangen, dass die einzelnen Bogen als jeweils zweiteilige Elemente in einem Fertigbetonwerk hergestellt und anschliessend an ihrem endgültigen Standort auf vorgefertigten Fundamenten zusammengesetzt würden. Angesichts der grossen Dimensionen der Einzelteile liess sich dies technisch nicht realisieren. Zudem wäre mindestens eine Fuge in der Mitte der einzelnen

Bogen immer sichtbar gewesen, was die Künstler nicht akzeptieren wollten.

Schliesslich wurde die TFB in Wildegg zur Lösung der Materialprobleme beigezogen. Von Max Kuske, einem Berater der TFB, stammte der Vorschlag, die Bogen aus Spritzbeton herzustellen.

Mit der Laich SA, Avegno, wurde ein mit Spritzbetonarbeiten bestens vertrautes Unternehmen gefunden, das die delikate Aufgabe in Angriff nehmen wollte. Dennoch ergaben sich – nicht unerwartet – zahlreiche Probleme, musste doch das «Produkt» nicht nur vom Ästhetischen her befriedigen, es hatte zudem den statischen Anforderungen zu genügen und selbstverständlich auch technisch realisierbar zu sein.

Vorversuche

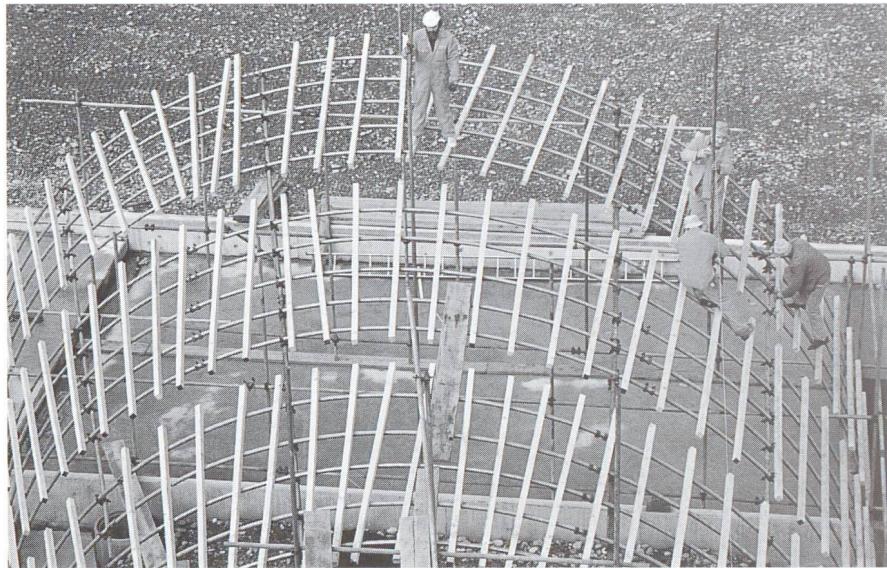
Aus Erfahrung wusste man bereits, dass der Spritzbeton im vorliegenden Fall besser in mehreren Schichten als auf einmal aufgebracht wird. Dies verlängert zwar die Betonierzeit beträchtlich, führt aber zu wesentlich dichterem Beton.

Spritzbetonspezialisten ziehen es vor, von unten auf eine Schalung zu spritzen. Vorversuche im Massstab 1:1 im Werkhof des Unternehmers zeigten schnell, dass es

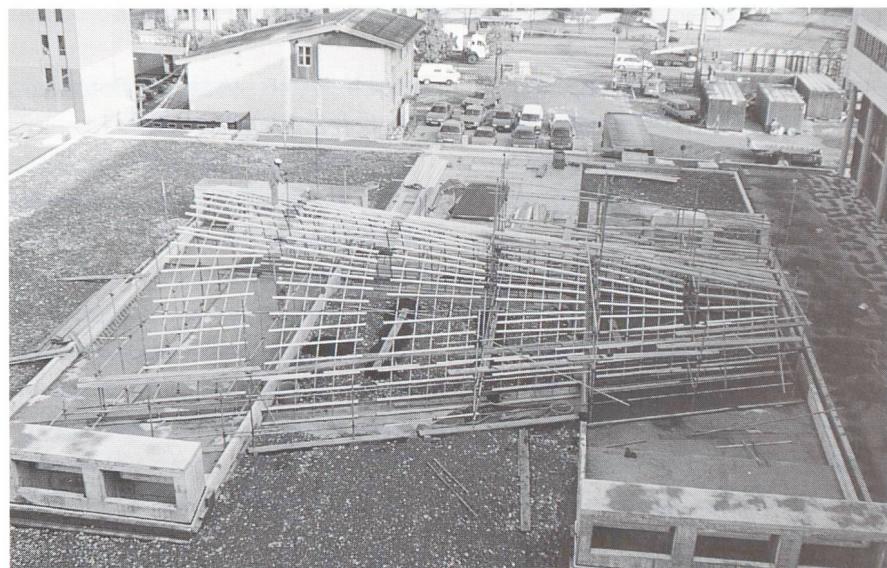


Die Vorversuche im Werkhof des Unternehmers brachten wichtige Erkenntnisse für die Ausführung der Spritzbetonarbeiten.

Fotos: Laich SA, Avegno



Das Lehrgerüst wird erstellt.



Die zukünftigen sechs Bogen sind im Lehrgerüst bereits zu erkennen.

so nicht möglich war, den Stahl für die Bewehrung mit der erforderlichen Präzision einzubiegen. Dies ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass auf einer Gesamtdicke von 13 cm eine äussere und eine innere Bewehrung verteilt und mit Überdeckungen von 3,0 bzw. 2,5 cm versehen werden mussten.

Vorauszusehen waren auch Spannungsprobleme: Bei Sonnenschein erwärmen sich die Oberflächen der Bogen stärker als die Unterseiten. Hinzu kommt, dass Beton immer schwindet; mit Schwindrissen musste also gerechnet werden. Und zudem stehen drei der Bogen im Wasser (Löschwasserbecken), das möglicherweise chloriert wird.

Die Schalung wird erstellt

Nachdem klar war, dass die Bogen schichtweise von innen nach aussen aufgebaut würden, begann der Aufbau des Lehrgerüstes und der Schalung. Vorausgegangen war allerdings eine intensive Planungsphase, denn einerseits wurden sehr grosse Anforderungen an die Genauigkeit der einzelnen Elemente der «Plastik» gestellt, und andererseits musste sichergestellt sein, dass sich Lehrgerüst und Schalung nach Beendigung

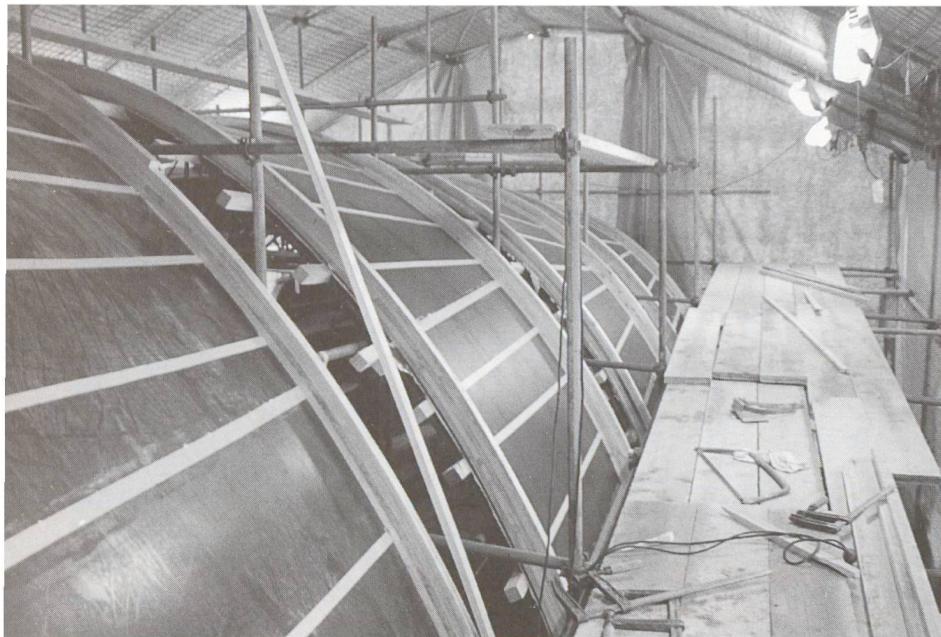
des Betonierens wieder problemlos entfernen liessen.

Pro Bogen wurden fünf exakt gebogene Stahlrohre mittels Verstrebungsrohren zusammengebaut. Auf die Stahlrohrbogen wurden anschliessend segmentweise Doppelplatten geschraubt, um darauf zu einem späteren Zeitpunkt die Sperrholzplatten aufzuschrauben.

Hier ist eine kurze Bemerkung zur Jahreszeit angebracht. Die zuletzt beschriebenen Arbeiten fanden

im November 1990 statt. An ein Betonieren im Freien war im Dezember nicht mehr zu denken. Folglich musste das ganze Skelett mit einem Kunststoffzelt beträchtlichen Ausmasses eingehaust werden. Weiter wurden Anlagen zum Erwärmen und Befeuchten der Luft im Zelt benötigt.

Zurück zum Aufbau der Schalung. Exakt zugeschnittene kunststoffbeschichtete Sperrholzplatten wurden jetzt auf die Doppelplatten geschraubt und an den Kontakt-



Die Schalung kurz vor dem Auftragen der ersten Spritzbeton-Schicht.

stellen mit einem Streifen Kunststoffklebeband wasserdicht miteinander verbunden. Als seitliche Stirnabschalungen dienten Dachlatten.

Es wird betoniert

Der Spritzbeton wurde in sechs Schichten aufgetragen:

- dünne Schicht auf der Schalhaut sowie auf den Stirnseiten
- zweite Schicht zur Sicherstellung einer gleichmässigen, 3 cm starken Überdeckung der Bewehrung (Abziehen mit speziell angefertigten Schablonen)
- Einspritzen der auf der zweiten Schicht verlegten unteren Bewehrung
- Zwischenschicht (ebenfalls mit speziell angefertigter Schablone abgezogen)
- Einspritzen der äusseren Bewehrung
- letzte Schicht, gefolgt von sorgfältigem Abtallochieren des Betons

Zwischen den einzelnen Betonieretappen lagen jeweils mehrere Tage, während denen die neue Schicht gründlich nachbehandelt wurde. Dieses Verfahren hat den Vorteil gegenüber dem ohnehin kaum realisierbaren Spritzen in einer Schicht, dass Schwindrisse, die immer auftreten, durch die folgenden Schichten überdeckt werden können, deren Schwindrisse an anderen Orten auftreten.

Das fertige Kunstwerk

Mit dem Ausschalen wurde rund ein Monat nach dem Aufbringen der letzten Schicht begonnen. In der Zwischenzeit war der Beton im Zelt nachbehandelt worden: bedeckt mit nassem Jutegewebe und wohlverpackt in Kunststofffolie. Seither sind die Betonbogen – im wahren Sinne des Wortes – auf sich selbst gestellt.

Auch die Künstler waren schliesslich mit dem Resultat zufrieden. Allerdings hatten sie einen langen Lernprozess hinter sich, mussten sie doch lernen, mit der Tatsache



Verlegen der zweiten Armierung.



Nur 13 cm dick sind die einzelnen Bogen der «Plastik» vor dem Verwaltungsgebäude der Fernmeldedirektion Luzern.

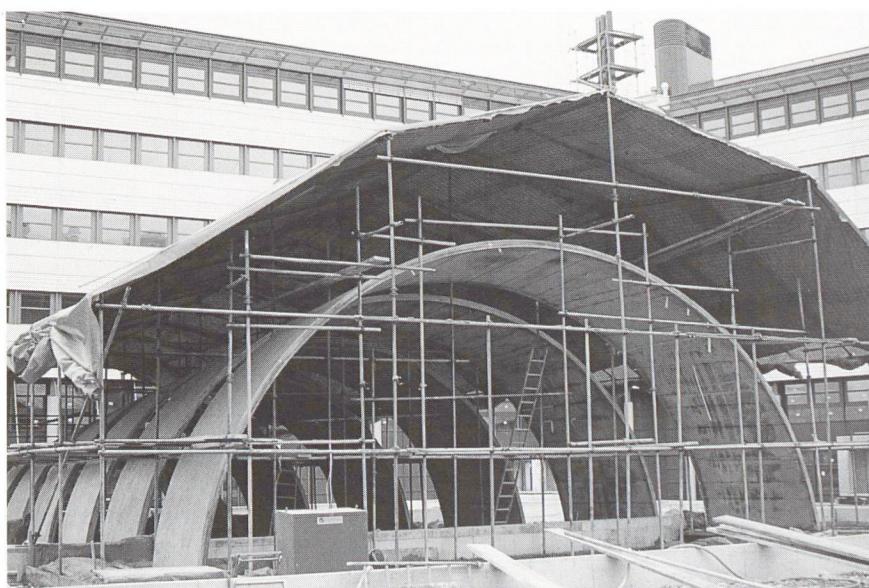
umzugehen, dass Beton kein homogenes Produkt ist. Seine Oberfläche zeigt Spuren seiner Geschichte. So zeichnen sich die Kunststoffklebebander, die zum Überdecken der Spalten zwischen den einzelnen Sperrholzplatten eingesetzt wurden, auf der Innenseite der Bogen ab, da sie glatter als das Holz sind. Und auch Schwindrisse sind vorhanden, allerdings nur im erwarteten Aus-

mass. Zudem ist der Beton auf der Unterseite glatter als derjenige auf der Oberseite. Es wäre möglich gewesen, der Oberfläche durch eine Behandlung mit Höchstdruckwasser ein einheitlicheres Aussehen zu verleihen. Darauf wurde aber verzichtet. Hingegen wurden sämtliche Bogen mit einer Lasur versehen.

Von der als Kartonmodell vorliegenden «Plastik» bis zum fertigen

eindrücklichen Bauwerk lag ein langer, herausforderungsreicher Weg. Peter Heusi von der Laich SA meinte bei einer Besichtigung in Luzern: «Ich kann mir nicht vorstellen, dass man etwas Komplizierteres als dies aus Spritzbeton machen könnte. Wäre dies ein Rohr, ein Zylindermantel, wäre es einfach. Aber dies sind sechs Bogen mit ständig ändernden Durchmessern und unterschiedlichen Fundamenthöhen.» Dem ist nichts hinzuzufügen.

Kurt Hermann



Die Schalung ist entfernt, und das Schutzzelt wird abgebaut.