

# Perlenketten von Altstetten

Autor(en): **Schmid, Walter A. / Weber, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **30-31 (1962-1963)**

Heft 7

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153409>

## **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.

# CEMENTBULLETIN

JULI 1962

JAHRGANG 30

NUMMER 7

---

## Perlenketten von Altstetten

**Gedanken zum Entwurf von Bauten aus vor allem druckfesten Materialien (Steine, Beton usw.). Die Ausführung überdrückter Fugen = Perlenketten von Altstetten. Die Gründe, die zur beschriebenen Lösung führten. Ausblick.**

Mit der modernen Bauweise des vorgespannten Betons, die allerdings Vorläufer schon im Altertum aufweist, hat sich der Mensch enorme Kräfte nutzbar gemacht. Wir wollen an einem Beispiel aus der Praxis in einer auch für den Laien verständlichen Art kurz eine der vielen Möglichkeiten erläutern.

### **Gedanken zum Entwurf von Bauten aus vor allem druckfesten Materialien (Steine, Beton usw.)**

Wenn wir mit Materialien konstruieren, die **wenig Zug-**, dafür aber **hohe Druckspannungen** ertragen, haben wir zu entscheiden, ob wir

- die Zugspannungen hierfür besser geeigneten Materialien (Stahl im Eisenbetonbau) zumuten wollen oder
- dafür sorgen wollen, dass möglichst nur Druckspannungen auftreten.

Letztere Wirkung wird erzielt durch

a) **Formgebung** (Bögen, Gewölbe, Schalen), Abb. 1 und 3  
Wir denken vor allem an Bögen und erinnern nur an den herrlichen, Jahrtausende überdauernden Aquädukt römischer Baumeister «Pont du Gard» in Südfrankreich.

b) **Vorspannung** (Abb. 2)  
Statt durch die Form wird hier die Druckkraft durch die Rückfederwirkung von hochwertigen Stahldrähten erzeugt.

a + b)

### **Formgebung der Kabelachse und Vorspannung**

Die Druckkraft wird so eingeführt, dass die Kombination der

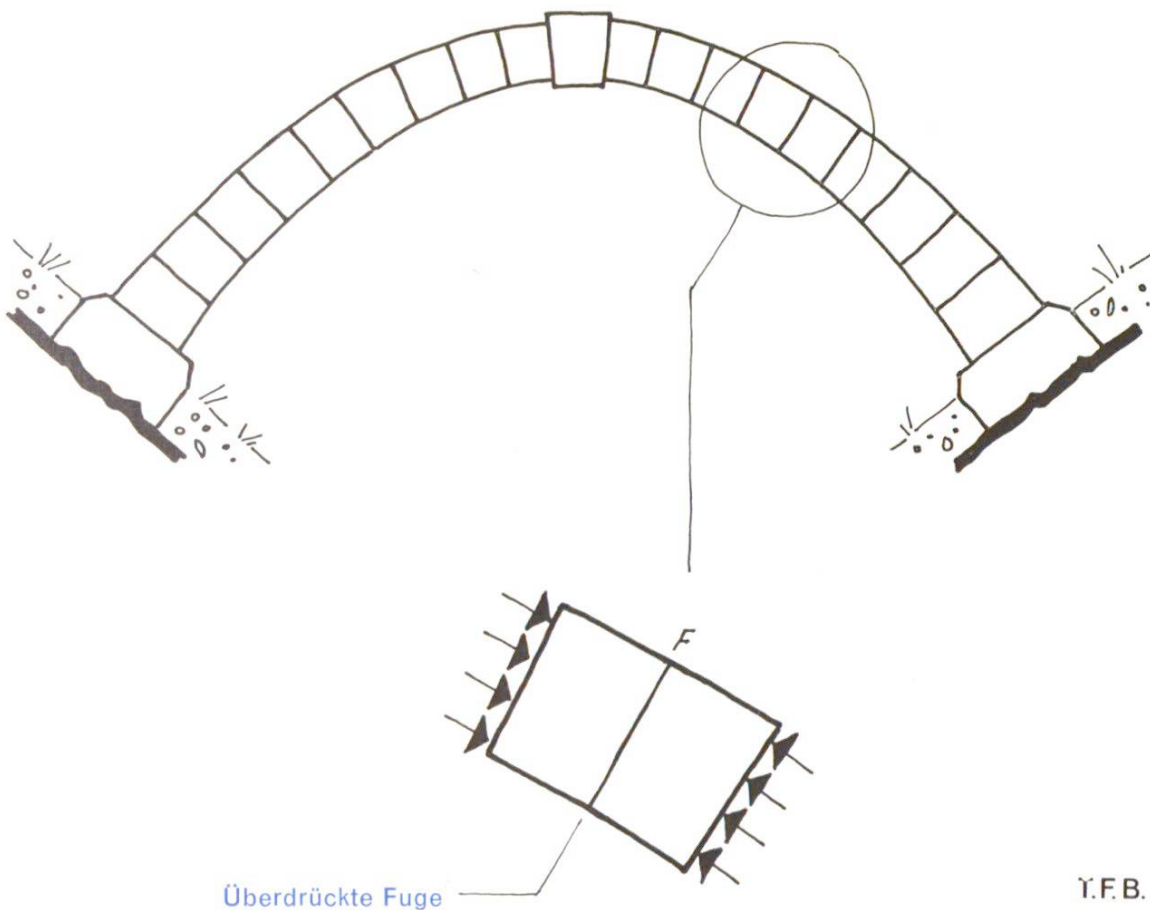


Abb. 1 Durch die Formgebung (Gewölbe, Bögen) wird erreicht, dass in Bauwerken aus vor allem **druckfesten** Materialien durch das Eigengewicht nur Druckspannungen auftreten. Die Fugen werden zusammengepresst (überdrückt).

Spannungen aus Eigengewicht, Vorspannung und Nutzlast immer Druckspannungen ergibt, d.h. zwei Bauteile links und rechts einer Fuge bleiben ständig zusammengepresst.

**Dort, wo in unseren Konstruktionen ständige Druckkräfte herrschen, dürfen wir – wenn Vorteile damit zu erreichen sind – ohne Bedenken auch Fugen einschalten (überdrückte Fugen). Die saubere Übertragung der Querkräfte ist selbstverständlich Voraussetzung.**

### Die Ausführung überdrückter Fugen

Halten wir uns einmal vor Augen, wie die oben erwähnten Bauten konstruiert sind:

Gewölbe aus Stein:

Das Material selber, durch seine Gewinnung und seinen Transport, zwingt den Baumeister, Fugen zu akzeptieren. Bei den Römern wurden die Steine noch mit grösster Präzision bearbeitet. Eine Mörtel-Zwischenlage war nicht nötig (Abb. 3).

**Bogenbrücke** aus Eisenbeton (z.B. SBB-Aarebrücke in Bern, Sandö-Brücke in Schweden):

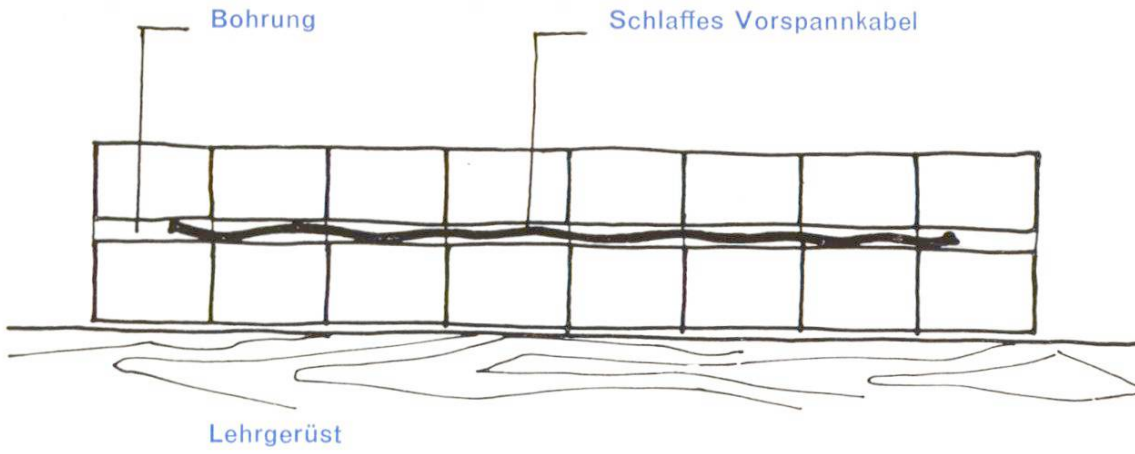
Es wird vor allem aus Gründen der Lehrgerüstbeanspruchung blockweise, d.h. in Gewölbe-Abschnitten, betoniert.

**Vorgespannte Balkenbrücken:**

Die im Endzustand vorhandene Druckkraft ermöglicht auch hier ein abschnittweises Betonieren (Eschikofen, Andelfingen und seither viele andere Brücken mehr). Die Hauptgründe sind:



### 3 Lose Perlenkette



### Gedrückte, biegungssteife Perlenkette

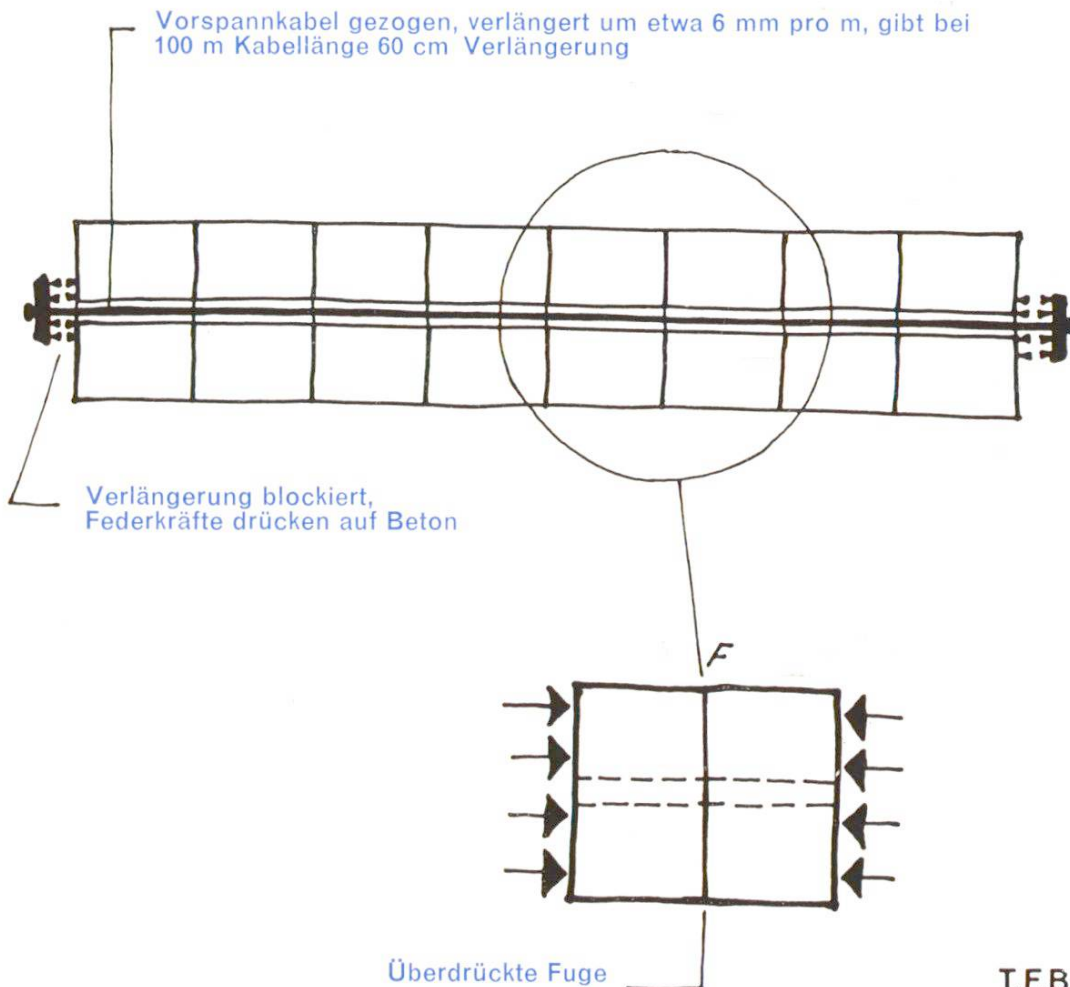


Abb. 2 Die Vorspannung ermöglicht es, dass im wenig **zugfesten** Beton auch bei waagrechten Balken grösstenteils nur **Druckspannungen** vorkommen. So werden auch hier die Fugen überdrückt.

- 4 – Die Lastverteilung auf das Lehrgerüst geht kontrolliert und mit gerüstkostensparender Planung vor sich
- Deformationen noch nicht oder zu wenig abgebundenen Betons unterbleiben
  - Die Schwindverkürzungen werden vorweggenommen
  - Nacht-, Überzeit- und Schichtarbeit entfallen.

### **Perlenketten von Altstetten**

Wir rücken nun die bereits bei Ortbetonlösungen bewährte Fuge noch etwas näher zusammen, damit wir «handliche Gewölbeblöcke» erhalten und schreiten zur Vorfabrikation.

Vor dem Betonieren der Elemente werden Rohre als Aussparungen in genauer Lage eingelegt. Durch diese Bohrungen der «Perlenlieder» werden später die «Schnüre» der Spanndrähte eingefädelt. Diese pressen nach der Vorspannung die etwa 5 m langen und 50 t schweren «Perlen» mit etwa 3000 t zusammen (Abb. 2).

Der Vorfabrikationsplatz ist zu ebener Erde so eingerichtet, daß die gleiche Schalung aussen und innen möglichst oft verwendet werden kann (Abb. 4). Die einzelnen Arbeitsschritte

- Armieren untere Platte und Längsträger
- Betonieren untere Platte
- Einsetzen der Kastenschalung
- Betonieren der Längsträger
- Armieren der oberen Platte
- Betonieren der oberen Platte

folgen sich in einem wirtschaftlichen Takt, mit der Zielsetzung, den Querschnitt praktisch in einem Guss zu erstellen.

Ein in Brückenlängsrichtung laufender Versetzkran mit 65 t Tragkraft und 22 m Spurweite hebt die Elemente auf das äusserste einfache Lehrgerüst (Abb. 5–7). Keilvorrichtungen ermöglichen die genaue Höhenregulierung durch Absenken oder Aufpressen.

Die Vorspanndrähte fädeln wir ein, sobald alle Elemente einer Etappe auf dem Lehrgerüst liegen und die Kabelrohre gestossen sind (Abb. 8). Die Fugen werden mit Ortbeton geschlossen. Die schlaffe Armierung wird damit, ohne zu schweissen, korrekt gestossen. Die Vorspannung (hier nach dem System BBRV) bringt Leben in das bisher tot auf dem Lehrgerüst liegende Bauwerk, das sich nun selber trägt.

Mit dem Versetzen der Vorfabrikationsstellen und der Lehrgerüste wird das nächste Brückenstück in Arbeit genommen.

### **Die Gründe, die zu dieser Lösung führten**

sind vor allem wirtschaftlicher Art. Daneben sind aber auch technische Vorteile ausgewiesen. Der Kürze halber notieren wir nur stichwortartig:

- Oftmalige Wiederverwendung der Schalung (Kastenquerschnitte, auch niedrige, werden billig)
- Wegfall der mühseligen Arbeit im Hohlkasten
- Fastfabrikmässige Arbeitstakte geben Qualitätserhöhung: präzise Schalung, hochwertiger Beton in gut überblickbaren, kleinen Mengen pro Betoniertag
- Biegeglieder, Balken des Lehrgerüsts fallen weg



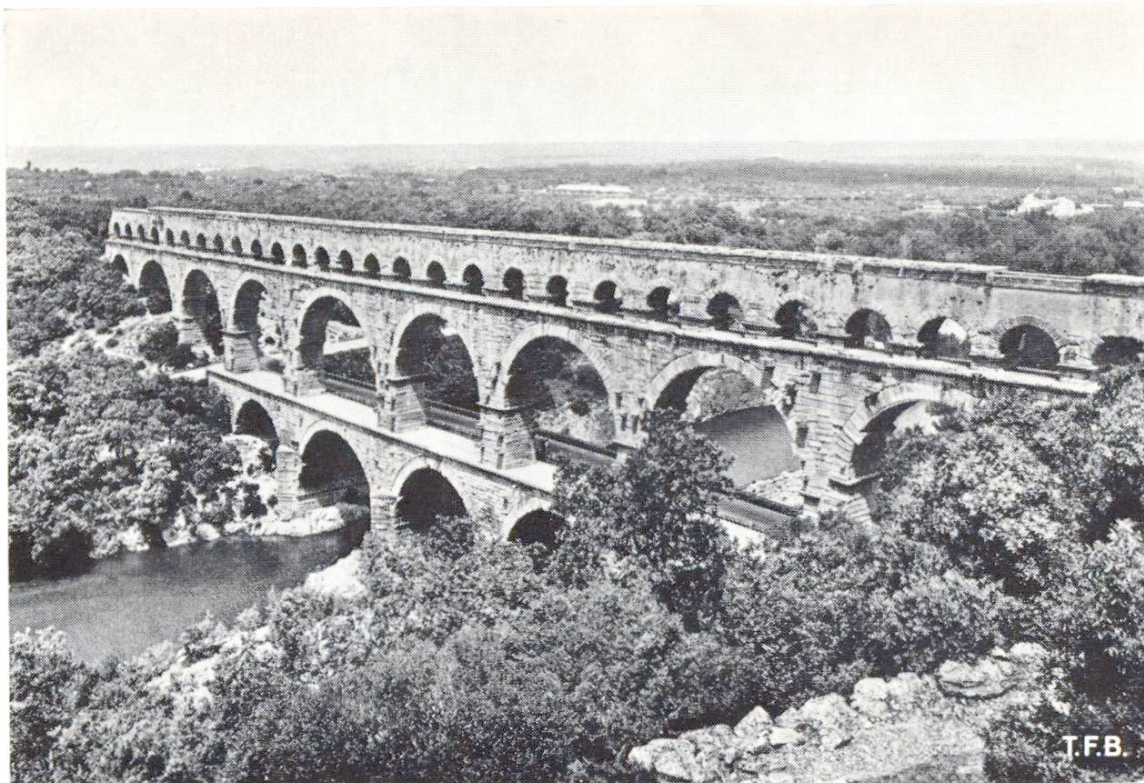


Abb. 3 Den noch an Natursteine gebundenen Baumeistern gelang schon früh die Überbrückung verhältnismässig grosser Spannweiten mit Block an Block gefügten und in Gewölbeform angeordneten Steinquadern. Als schönes Beispiel der «Pont du Gard», römischer Aquädukt, Südfrankreich, 50 v. Chr.

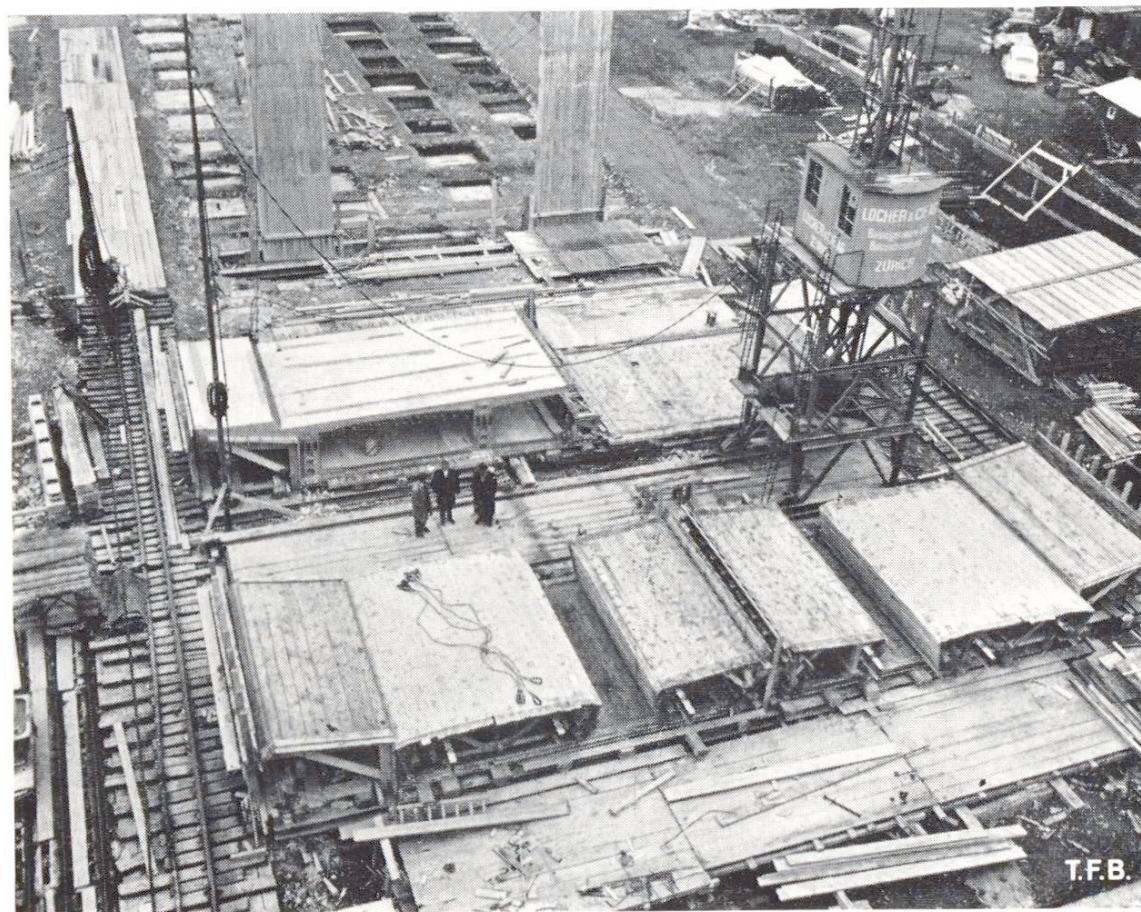


Abb. 4 Der Vorfabrikationsplatz in Altstetten. Links und rechts am Bildrand die Schienen des Versetzkranes, im Hintergrund die Gerüstfundamente.



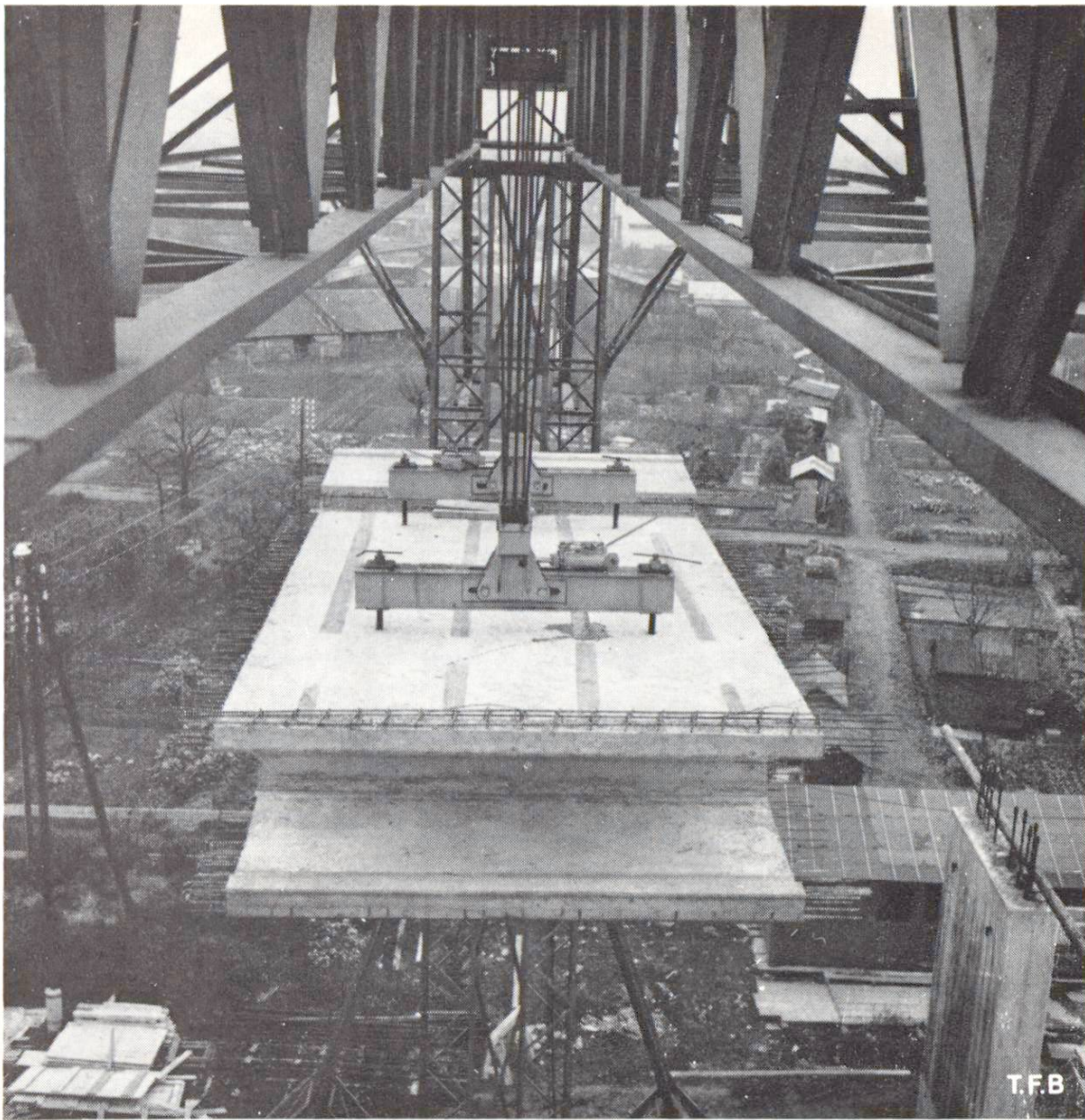


Abb. 5 Ein 50 t schweres Element wird vom Kran gehoben und versetzt.

- Lehrgerüstsetzungen werden vor dem Fugenschluss korrigiert und sind damit praktisch gleich 0
- Elastische, Kriech- und Schwindverkürzungen werden auf ungefähr die halben Werte herabgesetzt. Dadurch treten nur kleine Stützenkopfverschiebungen auf.

### Ausblick

Das erste Brückenteilstück in Altstetten trägt sich bereits selber. Die Messungen beim Ausrüsten sind zur vollen Zufriedenheit ausgefallen. Weitere Bauetappen sind zur Zeit der Abfassung dieses Berichtes im Bau.

Eine andere, 400 m lange Brücke wird 1963 erstellt. Hier und bei der dritten im Projektierungsstadium stehenden Brücke bestätigen sich die auch für sämtliche anderen Bauweisen und Konstruktionsarbeiten wiederholt gemachten Erfahrungen: **Je mehr schon bei der Projektierung die Ausführungsmöglichkeiten miteinbezogen werden, um so wirtschaftlicher wird die Lösung.**

Walter A. Schmid, dipl. Ing.  
Kurt Weber, dipl. Ing.



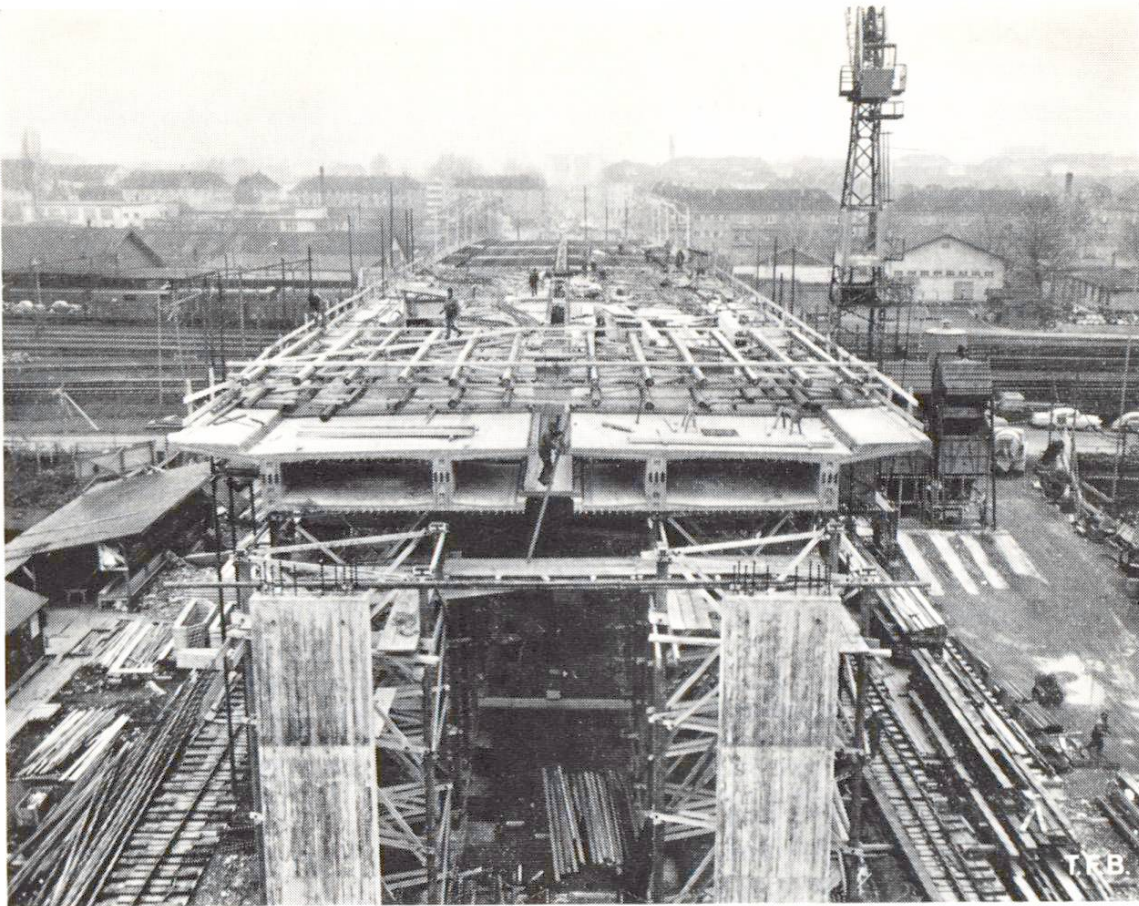


Abb. 6 Ein Teil der Elemente der 1. Etappe ist bereits versetzt. Man sieht direkt, wie einem die Brücke entgegenwächst. Deutlich erkennbar sind die Aussparungen für die Vorspannkabel in den Längsträgern und die auf dem Lehrgerüst liegenden Keilvorrichtungen zur Höhenregulierung.

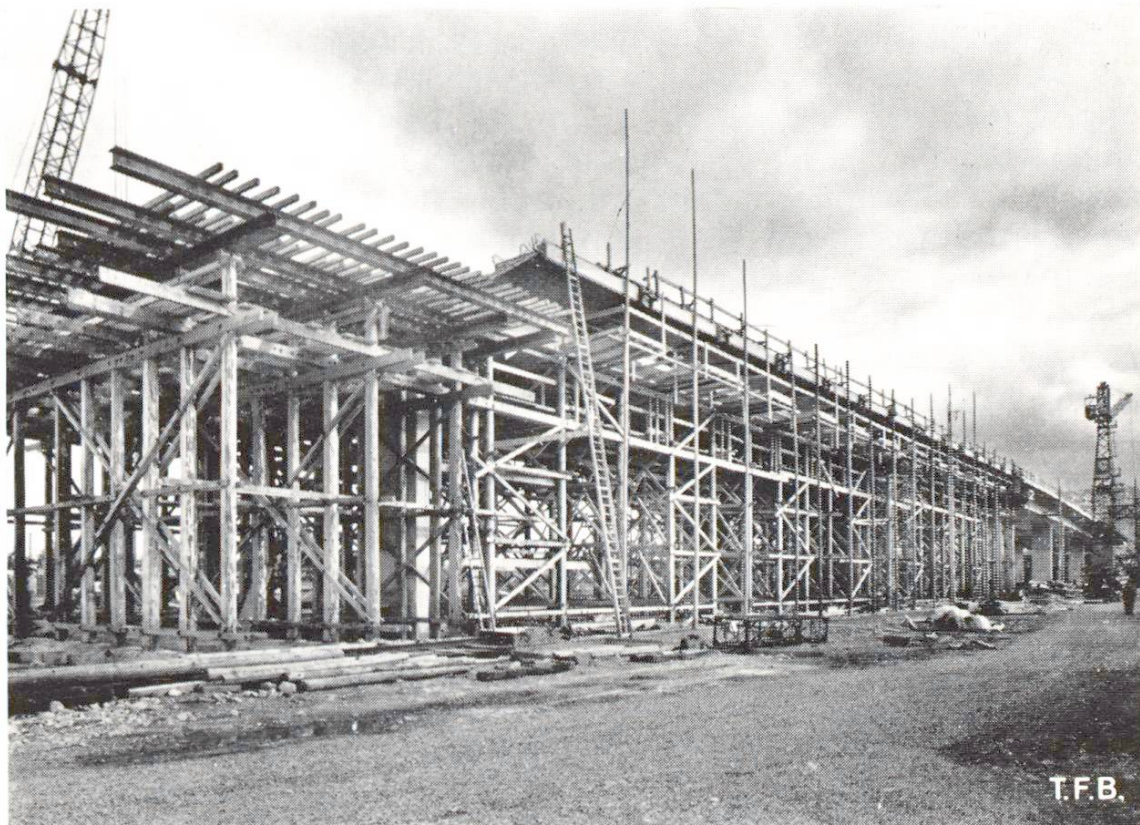


Abb. 7 In einer Reihe liegen die «Perlen» auf dem Gerüst und warten, bis sie «gefasst» werden. Die bereits geschalteten Fugen sind gut sichtbar. Rechts im Hintergrund die beendigte 1. Etappe.



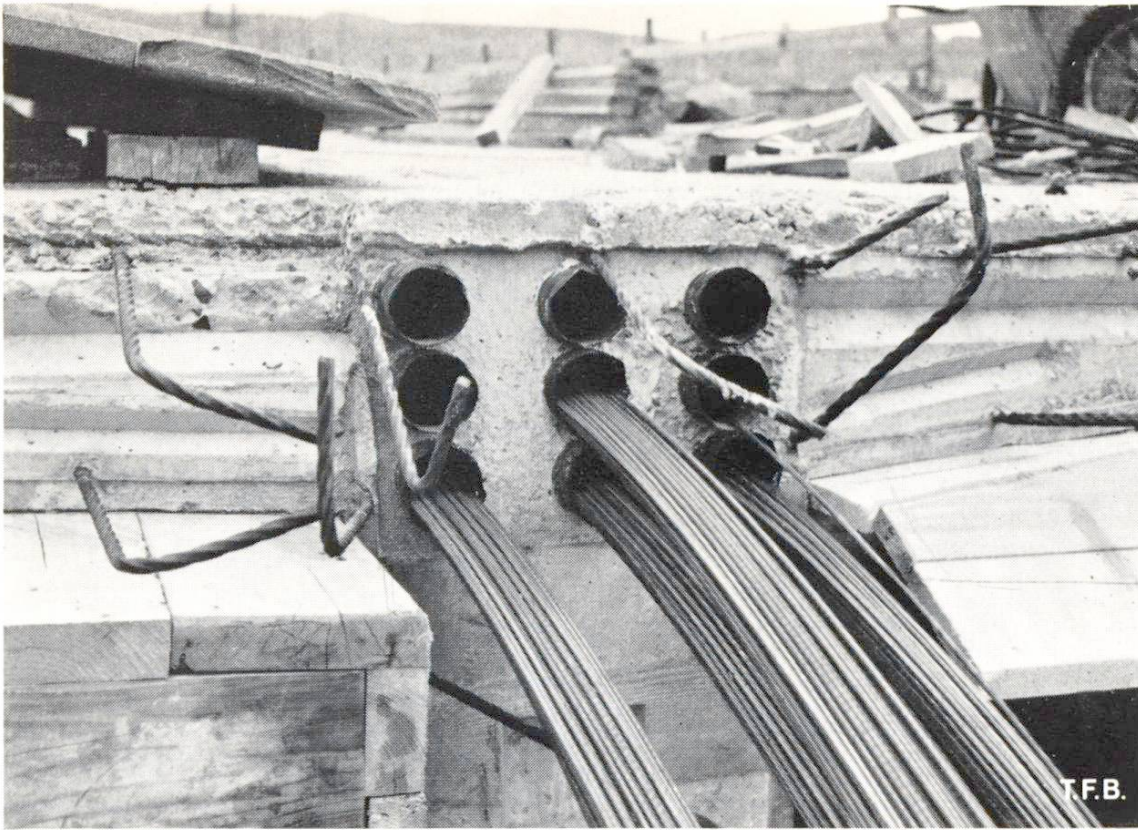


Abb. 8 Einziehen der Vorspannkabe /BBRV. Von 9 Kabeln zu 170 t Spannkraft sind deren 4 bereits eingefädelt. Die Schubverzahnung in der Fahrbahnplatte ist deutlich zu sehen.

Für den gesamten Altstetter Viadukt (3 Baulose) zeichnen

- als Bauherr: Tiefbauamt der Stadt Zürich
- für die Projektierung und Bauleitung: Ingenieurbureau Altorfer, Cogliatti & Schellenberg, Zürich.

Der Teil beidseitig der SBB-Geleise und über die Bernerstraße wird von der Firma Locher & Cie. AG nach deren Vorschlag mit vorfabrizierten Elementen gebaut. Dieser Bauvorgang (System Locher) wurde hier geschildert.

Fotos Nr. 4-6: Wolf-Benders Erben, Zürich

#### Literaturangabe:

Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Gedenkschrift «Weinlandbrücke Andelfingen 1958».

Hoch- und Tiefbau, Nr. 3 vom 19.1.1962.