Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 99 (1981)
Heft: 46: Ausbau der Bahnanlagen in Olten 1975-1981

Artikel: Die Aarebrücke Ruppoldingen
Autor: Herzog, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-74606

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: 02.07.2025

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

Bild 1. Überführung Aarburgerstrasse und Kessilochbrücke. Der TEE «Rheingold» zweigt auf die neue Linie nach Genf ab. Im Hintergrund befährt der Intercity «Tiziano» die alte, bestehende Linie nach Luzern

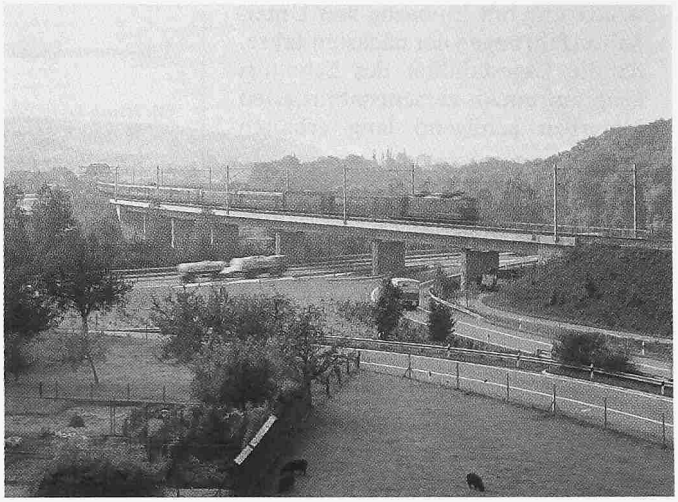

Bild 2. Brücke über die N1 und die Pfaffnern. Blick von Nordost Richtung Rothrist. Auf dem Viadukt ein Schnellzug Bern–Zürich

mussten hingegen mit je acht ca. 20–25 m langen Bohrpfählen von 115 cm Durchmesser auf die tiefer liegenden Felsschichten abgestellt werden. Bei den Flusspfeilern Seite Olten wurde während des Baus der Baugrubenumschliessung ein ca. 10 m hoher Felsabsatz im Untergrund festgestellt, was zu kostspieligen Anpassungen dieser Fundation geführt hat.

Die Aarburgerstrasse wird mittels einer *unabhängigen* schiefwinkligen, *vorgespannten Betonrahmen-Konstruktion* mit einer lichten Weite von 43,5 m in Gleisrichtung überquert. Da die Konstruktionshöhe über der Strasse nur 0,6–1,2 m betragen konnte, waren *massive Vouten und Rahmenwände* von variabler Dicke bis zu ca. 2,2 m notwendig. Die Sicherstellung der *Rahmeneinspannung* erforderte zwei vorgespannte *Betonzugriegel* unter der Aarburgerstrasse, welche zusammen mit komplizierten Kanalisations-, Werkleitungs- und Verkehrsverlegungen in zwei Etappen erstellt wurden.

Alle Unterbauten waren bis Ende 1977 fertiggestellt. Ins Jahr 1978 fiel der Bau der Platte über der Aarburgerstrasse sowie des Flussbrückenträgers, der in zwei Etappen ausgeführt wurde.

Die *reinen Baukosten* dieser Brücke inklusive Unterführung der Aarburgerstrasse betrugen 6,14 Mio Fr. (ohne Projektierung und Bauleitung). Dies ergibt bei einer totalen Fläche von 2470 m² einen Quadratmeterpreis von ca. Fr. 2480.–.

Die Brücke über die N1 und Pfaffnern

Projektiert wurde das Objekt durch das Ingenieurbüro Emch und Berger, Solothurn, als *siebenfeldrige Hohlkastenbrücke aus vorgespanntem Beton.* Die Spannweiten variieren zwischen 18 m im Randfeld bis zu 34 m über der Autobahn. Sie weist einen leicht gebogenen Grundriss auf, ist 183 m lang und überquert die Pfaffnern sowie die N1 und deren Zubringer (Bild 2). Kostenvergleiche mit einer Dammschüttung ergaben *Vorteile zugunsten der Brücke,* so dass die Brücke um zwei Spannweiten in Richtung Rothrist verlängert wurde.

Der *Brückenkasten* hat eine durchgehend gleiche Höhe von 1,80 m und eine Fahrbahnplattenbreite von 10,70 m. Der Hohlkasten ist 5,20 m breit, die Stege je 0,80 m dick. Die sechs *rechteckigen Pfeiler* mit leicht angeschrägten Stirnseiten sowie die Widerlager übertragen ihre Lasten mittels Flachfundation direkt auf den Baugrund. Der Überbau ruht auf Topfgleitlagern, beim festen Widerlager Seite Olten auf einem speziellen Bremslager.

Damit die lichte Höhe von 4,50 m über der N1 *auch im Bauzustand* eingehalten werden konnte, wurden die ersten zwei Bauetappen in einer um 1,0 m erhöhten Lage betoniert und nach dem Ausbau des Lehrgerüsts auf die Pfeiler abgesenkt.

Der Bau dieser Brücke erfolgte in den Jahren 1977–78. Die Baukosten betrugen 2,84 Mio Franken beziehungsweise Fr. 1428.–/m² Brücke.

Adresse der Verfasser: *P. Roos,* dipl. Ing. ETH, Adjunkt Sektion Brückenbau, Bauabteilung Kreis II der SBB, 6000 Luzern.

Die Aarebrücke Ruppoldingen

Von Max Herzog, Aarau

Geometrie und Betonieretappen

Die Anlageverhältnisse der doppelspurigen Eisenbahnbrücke über die Aare bei Ruppoldingen können dem Bild 1 entnommen werden.

Augenfällig ist die grosse Schlankheit des Kastenträgers (Bild 2), die in der Mitte der Hauptöffnung das für Eisenbahnbrücken ungewohnte Verhältnis von 1:25 erreicht. Die Ausführung erfolgte in *zwei Jahresetappen.* Der *durch Fugenversatz* im Kastenboden, den beiden Stegen und der Fahrbahnplatte, sowie mit einer kräftigen schlaffen Armierung und mit zwei Kontinuitätskabeln à 2,05 MN im Kastenboden *gesicherte Vollstoss der je fünf Grosskabel à 5,64 MN pro Steg* (Bild 3) hat sich bewährt und lässt bis heute (3 Jahre nach der Ausführung) keine Risse erkennen. Der Kasten wurde in folgenden Abschnitten erstellt:

a) *Kastentrog* bestehend aus dem 30 bis 70 cm dicken Kastenboden und den beiden auf die ganze Brückenlänge einheitlich 70 cm dicken Stegen, auf einem schmalen nur für die Kastenbreite von 5,20 m ausreichenden Lehrgerüst, dessen Träger *nur für das Troggewicht* bemessen waren,
b) *Kastendecke* 30 bis 50 cm dick,
c) beide je 2,75 m auskragenden *Konsolen* der Fahrbahnplatte *mit Nachlaufschalung.*

Lagerung

Der *Überbau* ist auf dem Unterbau ohne Festpunkt *«schwimmend» gela-*

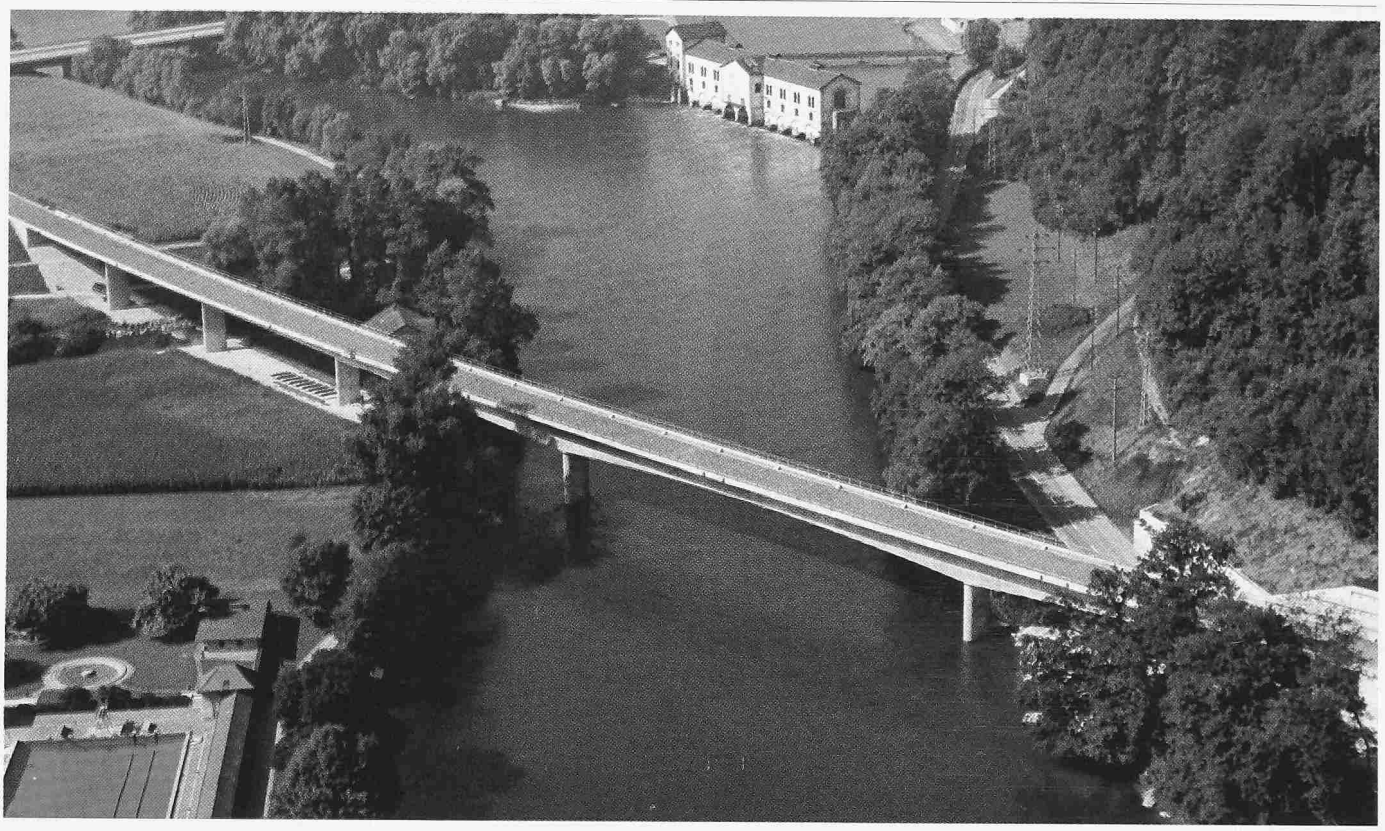

Bild 2. Luftbild der Aarebrücke Ruppoldingen aus Nordost (noch ohne die bahntechnische Ausrüstung)

gert. Anfängliche Bedenken gegen diese Lagerungsart konnten nach Fertigstellung der Brücke *durch Press- und Bremsversuche* vollständig ausgeräumt werden. Am 26. Oktober 1980 wurden auf der Aarebrücke Ruppoldingen (Bild 4) je acht Ae4/7 und Ae3/6 (also total 16 Lokomotiven im Gewicht von 1728 t) von 50 km/h bis zum völligen Stillstand abgebremst. Die grösste gemessene Auslenkung des Überbaus in Richtung Rothrist betrug dabei 7,8 mm. Dieser Wert entspricht auf Grund der vorausgegangenen statischen Verschiebungsmessungen mit hydraulischen Pressen einer Bremskraft von 3,8 MN.

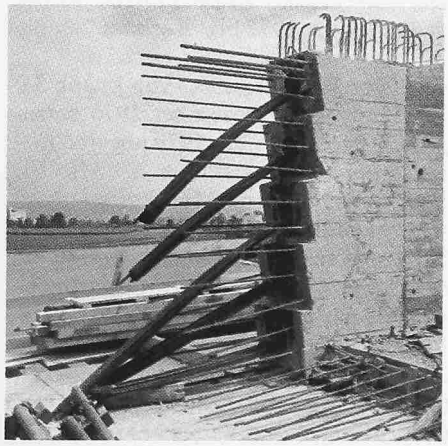

Bild 3. Vollstoss von je 5 Kabeln à 5,64 MN pro Kastensteg

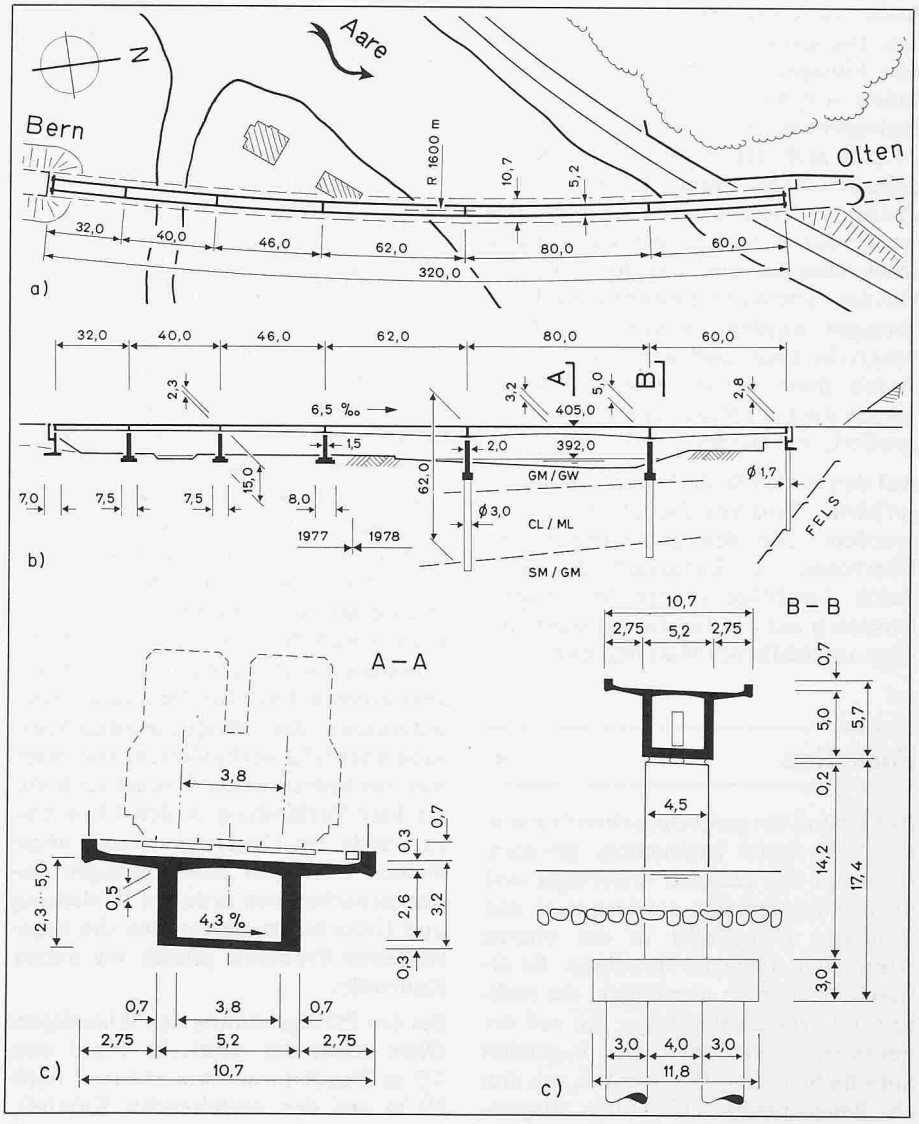

Bild 1. Die Aarebrücke Ruppoldingen der SBB. a) Grundriss, b) Längsschnitt, c) Querschnitte

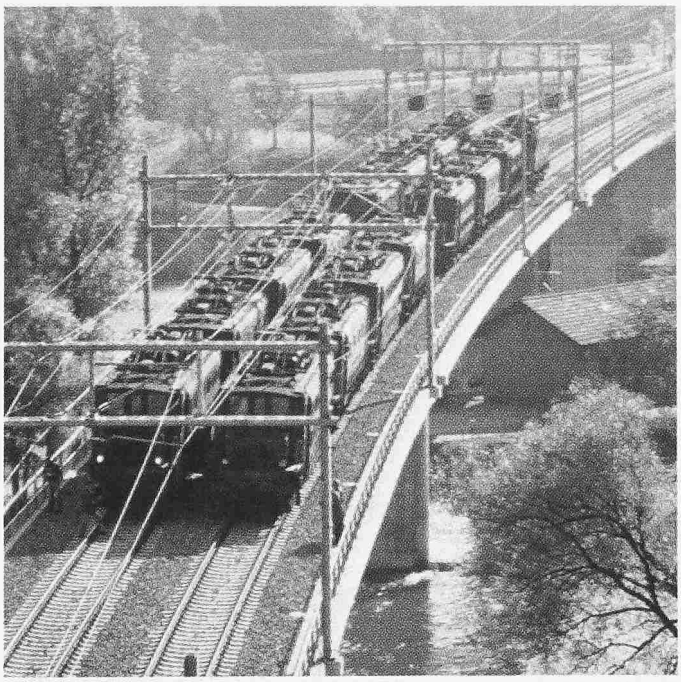

Bild 4. Bremsversuch mit 16 Lokomotiven

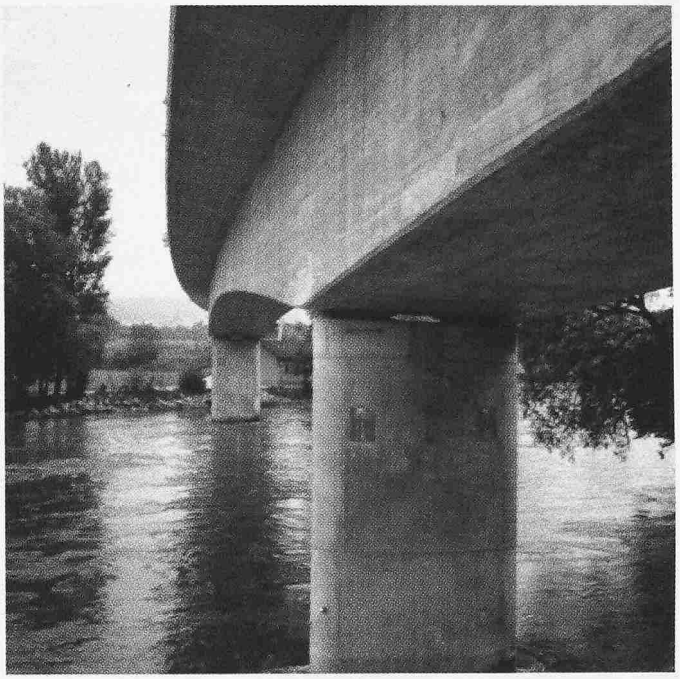

Bild 5. Betongelenke auf den beiden Flusspfeilern

Die ausgeführten *Betongelenke* (Bild 5) aus hochfestem Beton mit Würfeldruckfestigkeiten von 73,5 bis 101,5 MN/m² im Alter von 28 Tagen geben bisher zu keinen Beanstandungen Anlass. Die grössten Gelenke auf den beiden Flusspfeilern übertragen Normalkräfte von maximal 29 MN bei einem Halsquerschnitt von 30/140 cm, der mit 14 ∅ 40 Stahl III armiert ist. Da Betongelenke nicht durch Überbeanspruchung des Gelenkhalses, sondern entweder durch Spalten der das Gelenk stützenden Bauteile oder durch Versinken des Gelenks im umgebenden Beton versagen, wurden die *Köpfe der Brükkenpfeiler längs und quer vorgespannt.* Durch diese neuartige Konstruktion konnte die hohe Rissesicherheit von 1,8 gewährleistet werden.

Auf den beiden Widerlagern sind *längsgeführte Neoprene-Topfgleitlager* angeordnet. Die Bewegungsfreiheit des Überbaues in Längsrichtung wird durch Anschläge in den Widerlagerkammern auf ein für die Schienenauszüge unschädliches Mass begrenzt.

Fundation

Auf Grund des geotechnischen Gutachtens war zuerst beabsichtigt gewesen, nicht nur das südliche Widerlager und die drei Landpfeiler, sondern auch den *südlichen Flusspfeiler* in der oberen Kiesschicht flach zu fundieren. Es erwies sich aber als unmöglich, die mehrere m³ grossen Findlinge, die auf der unerwartet um 5 m höher liegenden Siltschicht angetroffen wurden, mit den als Baugrubenumschliessung vorgesehenen Spundbohlen (Larssen III) zu durchrammen. Wegen der Gefahr eines hydraulischen Grundbruches infolge horizontaler Zuströmung in den im Silt eingelagerten dünnen Sandschichten musste die *Flachgründung aufgegeben* und durch die für den nördlichen Flusspfeiler von Anfang an vorgesehenen Bohrpfähle ersetzt werden. Die Herstellung der *Grossbohrpfähle* von 3,0 m Durchmesser und maximal 39 m Länge *im Bentonitverfahren* wurde durch die grosse Durchlässigkeit der oberen Kiesschicht stark behindert. Das Bentonit versickerte und es kam zu einem hydraulischen Grundbruch in den bereits 7 m tief ausgehobenen Pfahlschacht, dessen Wandung durch die Sogwirkung der Greiferbewegungen ständig aufgelockert wurde. Das Führungsrohr musste gezogen, verlängert und neu angesetzt werden. Mit der Zeit dichtete das versickernde Bentonit die obere Kiesschicht dann doch noch ab und die beiden Pfähle konnten ohne weitere Schwierigkeiten betoniert werden. Da beim *nördlichen Flusspfeiler* die angetroffenen *Findlinge* das Erreichen der angestrebten Tiefe für die Spundwandunterkante der Baugrubenumschliessung ebenfalls verhinderten, trat auch hier ein hydraulischer Grundbruch mit direkter Verbindung in den Fluss ein. Er wurde mit Unterwasserbeton abgedichtet. Dank der mustergültigen Zusammenarbeit von örtlicher Bauleitung und Unternehmung gerieten die angetroffenen Probleme jedoch nie ausser Kontrolle.

Bei der Pfahlgründung des *Widerlagers Olten* stiess der westliche Pfahl von 1,7 m Durchmesser wie erwartet nach 20 m auf den anstehenden Kalkfels, während der östliche Pfahl im Axabstand von nur 4,5 m erst in 39 m Tiefe auf einen Felsvorsprung abgestellt werden konnte. Dabei folgte die glücklicherweise unverrohrte Bohrung dem sehr steilen «Fallen» der angetroffenen Felskluft, d. h. sie wurde schräg abgetrieben.

Schlussbemerkungen

Die Berücksichtigung der *neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse* bei der Projektierung war nur infolge ihrer rechtzeitigen Aufbereitung in anwendungsreifer Form durch den Projektverfasser möglich. Als Experte der SBB amtete Prof. *B. Thürlimann,* ETH Zürich, der das Projekt stets positiv beurteilte.

Die Aarebrücke Ruppoldingen wurde in den Jahren 1977 bis 78 erbaut.

Bei einer *Vergabesumme* von knapp 5,0 Mio Fr. am 17. Dezember 1976 betrugen die im September 1979 abgerechneten *Baukosten* etwas über 5,9 Mio Fr. Die entstandenen Mehrkosten sind hauptsächlich durch die erwähnten Schwierigkeiten der Bauausführung bedingt. Bezogen auf die Grundrissfläche des Überbaues zwischen den Dilatationsfugen auf den Widerlagern von 3460 m² betragen die reinen Baukosten (ohne Projektierung, Bauleitung, Materialprüfungen und Versuche) rund 1710 Fr./m².

Adresse des Verfassers: Dr. *M. Herzog,* dipl. Bauing., Rohrerstr. 3, 5000 Aarau.