

# Conference on developments in bridge design and construction, Cardiff 1971

Autor(en): **Herzog, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89 (1971)**

Heft 23

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84874>

## **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.

Schiffahrt. Schwerwiegender können aber die begreiflicherweise meist sehr harten Bedingungen der SBB beim Überqueren von Geleiseanlagen sein. Auch qualitative Forderungen an Sichtbeton, an den Belag, an Leitplanken, Geländer und Fahrbahnabschlüsse müssen genau umschrieben sein. Ebenso sind die Installationsplätze, die möglichen Bauzufahrtsstrassen, die Strom- und Wasseranschlüsse im Wettbewerbsprogramm festgelegt.

### Ausführung

Erst in der Ausführung tritt Erfolg oder Misserfolg des Submissionswettbewerbes zu Tage: Dem Unternehmer soll auch nach der Vergebung noch genügend Zeit zur Arbeitsvorbereitung (mehrere Monate) eingeräumt und der im Wettbewerb festgelegte Arbeitsablauf darf nicht mehr gestört werden. Der Bauherr muss nun an dem von ihm vor vielen Monaten aufgestellten Programm festhalten. Er muss dafür Sorge tragen, dass die einstmals dem Submittenten zur Verfügung gestellten Randbedingungen auch wirklich eingehalten werden. Damit schafft er die Voraussetzungen, die dem Unternehmer eine zügige Programmabwicklung ermöglichen. Hier kann und soll der grosse Vorteil des Submissionswettbewerbes liegen: Präzise, umfassende und zuverlässige Projekt- und Arbeitsvorbereitung auf Seite des Bauherrn gibt dem Unternehmer Gelegenheit zu rationellem, gut vorbereitetem Einsatz seiner Mittel, was sich in einem günstigen Preise auswirkt.

Die AG C. Zschokke rechnete in ihrer Offerte mit 26 Monaten Bauzeit für die Escher-Wyss-Brücken. Obwohl die Baustelle mitten in einem der grössten Verkehrsströme der Stadt liegt und trotz einem unheilvollen Knäuel von Werkleitungen erreichte sie dieses Ziel auf drei Wochen genau. Die Spaltenstein AG erstellte die 500 m lange Herdernbrücke über dem Zürcher Rangierbahnhof in 18 Monaten (einschl. Belag und Ausstattung). Das sind erfreuliche Leistungen, die im städtischen Tiefbau leider nicht mehr oft erreicht werden können.

Für den Unternehmer stellt sich der wirtschaftliche Erfolg allerdings nur dann ein, wenn das Vorausmass seines Partner-Ingenieurs im Wettbewerb, also unter Konkurrenzdruck, nicht zu knapp angesetzt ist.

Die Aufgabe der Bauleitung schrumpft stark zusammen: Es muss ja nicht ausgemessen werden. Um so wichtiger wird für sie allerdings die Koordination aller am Bau beteiligten Unternehmer und Stellen. Die Qualitätskontrollen bleiben die üblichen.

### Stellung des Ingenieurs

Leider kann der projektierende Ingenieur durch den Submissionswettbewerb in eine Zwangslage geraten: Er arbeitet nicht mehr im Auftrag, sondern im Werkvertrag. Er fühlt sich nicht nur als Ingenieur dem Bauherrn, sondern ebenso seinem Unternehmer als Geschäftspartner gegenüber verpflichtet. Dadurch entsteht eine Unsicherheit.

Lösungen, bei denen der Ingenieur seinem Unternehmer gegenüber für ein genügendes Vorausmass garantieren muss und am wirtschaftlichen Erfolg beteiligt wird, scheinen mir mit der allgemeinen Stellung des Ingenieurs als Beauftragter nur schwer vereinbar. Es ist fraglos sauberer, wenn der Unternehmer seinen Ingenieur gestützt auf die vorhandene Honorarordnung des SIA beauftragt und entschädigt.

### Die neue SIA-Ordnung Nr. 153

Die SIA-Ordnung 153 regelt das Verfahren bei Bauingenieur-Wettbewerben. Sie steht zur Zeit in Revision. Leider regelt aber auch der heute vorliegende Revisions-

entwurf gerade das Verhältnis Ingenieur – Unternehmer zu wenig kräftig. Andererseits versucht er, Bauherrn und Unternehmer, also Nicht-SIA-Mitglieder, zu verpflichten und einer Wettbewerbskommission zu unterstellen, was vor allem deshalb zu Schwierigkeiten führen könnte, weil die öffentlichen Verwaltungen ihren politischen Behörden gegenüber verantwortlich sind und deshalb nicht auch noch einer Wettbewerbskommission unterstellt werden können.

### Ausblick

Nicht jedes Objekt eignet sich für einen Submissionswettbewerb. Im städtischen Tiefbau sind es sogar nur ganz wenige. Meist bilden die Randbedingungen einen derart engen Kordon, dass dem Submittenten keine Freiheit, die zur sinnvollen Durchführung eines Submissionswettbewerbes unerlässlich ist, verbleibt. Die öffentliche Hand wird aber auch aus politischen Gründen nur selten Submissionswettbewerbe durchführen dürfen, da die Teilnahme an solchen Konkurrenzen immer nur auf Einladung hin erfolgen kann, was im Widerspruch zu den meisten Submissionsverordnungen steht.

Es muss hier auch vor einer zu grossen Zahl von Submittenten gewarnt werden. Der Andrang von Unternehmerseite ist wohl sehr gross. Mehr als fünf Teilnehmer sollten aber gleichwohl nicht zugelassen werden, weil die Möglichkeit, dadurch eine noch bessere Lösung zu finden, klein ist, während die Wettbewerbskosten proportional steigen, und weil der Verschleiss an Ingenieurarbeit sich bald einmal nicht mehr verantworten lässt.

Gut ausgesuchte Objekte und eine verantwortungsbewusste, saubere Vorbereitung können aber zu einem grossen Erfolg führen. So bietet sich zum Beispiel ein Zürichseetunnel geradezu an, im Rahmen eines Submissionswettbewerbes, zu dem vielleicht direkt oder indirekt auch ausländische Firmen einzuladen sind, projektiert und erstellt zu werden. Die grossen konstruktiven und wirtschaftlichen Erfahrungen unserer Unternehmer werden durch die übliche Submissionsform oft verdrängt oder mindestens nicht ausgenutzt. Durch den Submissionswettbewerb kommen sie aber voll zur Entfaltung.

Adresse des Verfassers: Alex Meier, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ingenieurbüro F. Preisig, 8050 Zürich, Grünhaldenstrasse 6.

## Conference on Developments in Bridge Design and Construction, Cardiff 1971

DK 061.3:624.21

Vom 29. März bis 2. April dieses Jahres fand in der Hauptstadt von Wales bei freundlichem Frühlingswetter die vom Department of Civil and Structural Engineering des University College, Cardiff, und der Institution of Structural Engineers, London, organisierte internationale Konferenz über Entwicklungen beim Entwurf und Bau von Brücken unter Beteiligung von 250 britischen und 50 ausländischen Ingenieuren statt. Die letzteren kamen aus Australien, Belgien, Deutschland, Frankreich, Holland, Irland, Italien, Japan, Kanada, Norwegen, Pakistan, Österreich, Schweden, der Schweiz, Südafrika, der Tschechoslowakei, den USA und der UdSSR.

Die 39 eingereichten und teilweise sehr interessanten Berichte wurden in 13 Sitzungen diskutiert. Da die Berichte den Teilnehmern vor Konferenzbeginn als unkorrigierter Vorabdruck zugestellt worden waren und somit als bekannt vorausgesetzt werden konnten, wurde bei Sitzungsbeginn

die Diskussion durch den jeweiligen Berichtstatter mit teilweise sehr kritischen Zusammenfassungen eingeleitet. Am Ende der rund 1 bis 1½ Stunden dauernden Sitzungen, an denen jeweils drei Berichte diskutiert wurden, hatten die Verfasser Gelegenheit zur Erwiderung.

Die Berichtsthemen umfassten Berechnungsverfahren (auffallend viele mit der im englischen Sprachraum sehr beliebten Methode der finiten Elemente, die aber neuerdings wegen der begrenzten Computerkapazität auch zu finiten *Streifen* zusammengefasst werden) und Versuche an sowohl kleinen als auch sehr grossen Modellen für schiefe und gekrümmte Massiv- und Hohlplatten, Trägerroste sowie ein- und mehrzellige Hohlkästen, randversteifte Kragplatten, das Durchstanzen von sehr langgestreckten Rechteckpfeilern, die Traglast von Beton- und orthotropen Stahlplatten, die Untersuchung einer sehr breiten Bogenbrücke mit Aufbau als räumliches Tragwerk, die Ermittlung der Eigenfrequenzen von Brücken, Bruchversuche an Verbundträgern unter Längsschub, Traglastversuche an ausgebeulten Blechträgern und versteiften Druckplatten sowie eine Beschreibung von ausgeführten, geraden und schiefen Schrägseilbrücken aus Spannbeton (für Strassen und sogar zweispurige Eisenbahnen). Ein mit Spannung erwarteter Höhepunkt der Konferenz war der – mit zur Nachahmung empfohlener Offenheit vorgetragene – Bericht über den auf einen zu kleinen Sicherheitsfaktor zurückzuführenden und durch ein unerwartetes Temperaturgefälle ausgelösten Mon-

tageschaden an der vierten Donaubrücke in Wien und dessen Reparatur.

Die Konferenzatmosphäre war von der walisischen Gastfreundschaft geprägt. Die Ehepaare waren in der alten Aberdare Hall und die übrigen Konferenzteilnehmer in der neuen University Hall untergebracht. Die Organisation durch Dr. Evans klappte ausgezeichnet. Cafépausen und gemeinsam eingenommene Mahlzeiten gestatteten eine intensive persönliche Kontaktnahme. Der Lord Mayor offerierte im Namen der City of Cardiff das feierliche Conference Dinner in der prächtig gelegenen City Hall. Professor und Frau Rockey luden eines Abends die ausländischen Ehepaare in ihr Heim und der British Council offerierte für die ausländischen Teilnehmer eine Cocktailparty, an der es sehr lustig zuging.

Eine Besichtigungsfahrt ging zur eleganten Severn-Bridge, die wohl grösste Weiterentwicklung im Hängebrückenbau dieses Jahrhunderts, und eine zweite in die zum überwiegenden Teil verlassenen walisischen Kohlenreviere (vor dem Zweiten Weltkrieg wurden in Cardiff jährlich 20 Mio t Kohle verschifft, heute überhaupt keine mehr). Die Überwindung dieser wirtschaftlichen Probleme ist keine leichte Aufgabe des Welsh Office (= Regierung). Die besichtigten Massivbrücken wirkten für schweizerische Augen eher schwerfällig; allerdings sind die durchschnittlichen Betonfestigkeiten erheblich kleiner als bei uns.

Dr. Max Herzog, Aarau

## Nuklearenergie für Felssprengungen

DK 621.039:624.152.5

Im Gegensatz zu den chemischen Sprengstoffen lassen sich gewaltige nukleare Energien in einem sehr kleinen Volumen unterbringen. Ihre Sprengwirkung setzt denn auch unvorstellbare Materialmassen um, weil die den Atomkernen innewohnenden Kräfte in einer äusserst kurzen, kaum Mikrosekunden betragenden Zeitspanne frei werden. Nach dem militärischen Einsatz solch geballter Energiemengen, die ausschliesslich der Zerstörung dienen, stellte sich bald einmal die Frage nach ihrer Verwendung für zivile Zwecke. Das erfordert jedoch gründliche theoretische und praktische Kenntnisse nicht nur der entsprechenden physikalischen Gesetze, sondern auch der Auswirkungen und Folgeerscheinungen. Die amerikanische Atomenergiekommission hat sich in der Vergangenheit schon sehr eingehend mit diesen Problemen befasst, so dass heute brauchbare Ergebnisse vorzuliegen scheinen<sup>1)</sup>.

Eine Kernexplosion erzeugt ungewöhnlich hohe Temperaturen und Drücke, so dass die ihr ausgesetzte Materie kurzfristig die Eigenschaften eines idealen Gases aus Elektronen und positiven Ionen annimmt. Dieses Gas dehnt sich sofort nach allen Richtungen aus und verursacht seinerseits eine Druckwelle, die sich mit abnehmender Wucht so lange fortpflanzt, bis ein Kräftegleichgewicht eintritt. Auch bei unterirdischen Explosionen entsteht eine kugelförmige Druckwellenausbreitung, die das Felsmaterial zum Schmelzen bringt, zermalmt und wegschleudert, gleichgültig, um welche geologischen Formationen es sich handelt. Die durch die erzeugten Drücke und Temperaturen verdampften Gesteinsmassen dehnen sich ebenfalls wie eine Gasblase aus und lassen im Ausgangspunkt einen Hohlraum zurück, dessen Grösse von den ausgelösten Kräften abhängt. In jedem Falle sind seine Ausmasse gewaltig und seine Formen unregelmässig. Die Innenwände weisen eine dicke glasartige Schicht geschmolzenen Gesteines auf, die am ehesten mit Lava ver-

gleichbar ist. Die Temperatur im Augenblick der Kernspaltung kann bis zu mehreren  $10^6$  °K betragen und sinkt rasch und gleichzeitig mit dem abnehmenden Gasdruck.<sup>2)</sup> Auf dem Grunde des erzeugten Hohlraumes in der Erde findet sich sogar eine Schicht Magma, die eine Art Bettung bildet. Liegt die Sprengladung nicht tief genug unter der Erdoberfläche, so entstehen durch Zerstörung der Deckschicht Kamine oder Krater, durch die die Gase abziehen.

Der so beschriebene Ablauf einer Kernexplosion ist natürlich schematisiert. Je nach Stärke und Anordnung der Felsmassen spielen sich die Vorgänge keineswegs in so homogener Form ab. Die US-Kommission glaubt jedoch eine genügende Anzahl Faktoren zu kennen, um die Nuklearkräfte für zivile Verwendung sicher berechnen und beherrschen zu können. Beispielsweise sei angenommen, dass fünf Kernladungen zu je einer Kilotonne Sprengkraft, 40 m unter der Erdoberfläche in einer geraden Linie mit Zwischenräumen von 45 m angeordnet, gleichzeitig gezündet werden. Diese Explosion reisst einen Graben auf von 24 m Tiefe, 20 m Breite und 270 m Länge.

Unwillkürlich denkt man jetzt an das Ausheben von Geländeeinschnitten für Autostrassen und Eisenbahnen oder an grosse Bewässerungsgräben in den Wüsten. Der Generalkommissar für Atomenergie in Tunesien bearbeitet tatsächlich ein solches Projekt, genannt *Pecos Bill*, das einen 172 km langen Kanal vom Golf von Gabès bis zum Chott el Fedjedj vorsieht mit einer späteren Verlängerung bis zum Chott Melrhir im algerischen Territoire de Touggourt. Für die erste Etappe wären rechnermässig 390 nukleare Ladungen von

<sup>2)</sup> Einen guten Überblick über versuchsweise ausgelöste Detonationen und ihre teilweise berechneten und teilweise gemessenen, die Vorstellungskraft des Menschen übersteigenden, unmittelbaren und mittelbaren Folgen der ungeheuren dabei freiwerdenden Energien findet sich im Buch von *Th. Ginsburg*: Die friedliche Anwendung von nuklearen Explosionen, München 1965, Verlag Karl Thiernig KG; hier besprochen im Jahrgang 85 (1967), H. 26, S. 511.

<sup>1)</sup> Siehe Anhang am Schluss dieses Beitrages.