

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89 (1971)  
**Heft:** 23

## **Wettbewerbe**

### **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:** 14.03.2025

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

durch die gleiche Richtlinie in zufriedenstellender Weise festgelegt.

- Die zulässigen Querkräfte für teilweise vorgespannte Betonbalken sollten nach der Richtlinie 17 bestimmt werden, da der Art. 5.13 der gleichen Norm zu unnötig hohen Sicherheiten gegen Fließen der Schubarmierung führt.
- Das Schubrissverhalten teilweise vorgespannter Betonbalken im Gebrauchszustand ist völlig normal. Die maximalen Rissbreiten sind im allgemeinen kleiner als die tolerierbare Grenze von 20/100 mm.

#### Verdankungen

Die theoretischen und experimentellen Untersuchungen wurden ermöglicht durch die grosszügige finanzielle Unterstützung der Firmen Losinger & Co., Bern, und Stahlton AG, Zürich.

Der experimentelle Teil konnte an der Eidg. Material-Prüfungsanstalt (EMPA) in Dübendorf durchgeführt werden. Die Versuchsbalken wurden von der Firma Stahlton AG, die Armierungsstähe von der Firma Monteforno, Stahl- und Walzwerke AG, Bodio, zur Verfügung gestellt. Bei den Versuchen wirkten zahlreiche Mitarbeiter des Institutes, Assistenten und Studenten mit. Für diese Unterstützung möchte der Verfasser allen Mitbeteiligten herzlich danken.

#### Literaturverzeichnis

- [1] B. Thürlimann, R. Caflisch: Teilweise vorgespannter Beton, Deutscher Betontag 1969, S. 142.
- [2] R. Caflisch, B. Thürlimann: Biegeversuche an teilweise vorgespannten Betonbalken, Bericht 6504—1, Institut für Baustatik, Abt. Massivbau, ETH, Zürich, März 1970.

- [3] R. Caflisch, B. Thürlimann: Schubversuche an teilweise vorgespannten Betonbalken, Bericht 6504—2, Institut für Baustatik, Abt. Massivbau, ETH, Zürich, Oktober 1970.
- [4] R. Caflisch, R. Krauss, B. Thürlimann: Biege- und Schubversuche an teilweise vorgespannten Betonbalken, Serie C, Bericht 6504—3, Institut für Baustatik, Abt. Massivbau, ETH, Zürich, Februar 1971.
- [5] H. Bachmann, B. Thürlimann: Schubmessung von Balken und Platten aus Stahlbeton, Stahlbeton mit Spannzulagen und Spannbeton, «Schweiz. Bauzeitung», 84. Jahrgang, Hefte 33 und 34, S. 583 und 599, August 1966.
- [6] SIA-Norm 162, Ausgabe 1968: Norm für die Berechnung, Konstruktion und Ausführung von Bauwerken aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, Zürich.

Adresse des Verfassers: R. Caflisch, dipl. Bau-Ing., Institut für Baustatik der ETHZ, 8006 Zürich, Winterthurerstrasse 28.

## Die Brücken-Submissionswettbewerbe der Stadt Zürich

DK 624.21:351.712.2.028

Von Alex Meier, dipl. Bau-Ing., Zürich

### Die bisherigen Submissionswettbewerbe

Der Ausbau der stadtzürcherischen Westtangente, die, bekanntlich als Sofortlösung gedacht, den an die Grenzen der Stadt herangetragenen Nationalstrassen-Verkehr abnehmen muss, erfordert zur Ausführung besondere Massnahmen. So hat das Tiefbauamt der Stadt Zürich unter Leitung von Stadtgenieur J. Bernath für drei Brücken Submissionswettbewerbe durchgeführt (Tabelle 1).

### Um was es beim Submissionswettbewerb geht

Der Bauherr lädt eine Anzahl Arbeitsgemeinschaften ein, Detailprojekte und verbindliche Pauschalofferten für ein genau umgrenztes Bauobjekt einzureichen. Diese Arbeitsgemeinschaften bestehen aus einem oder mehreren Ingenieuren und aus einem Unternehmer oder einer Unternehmer-Gruppe. Eine Querverbindung zwischen den Arbeitsgemeinschaften wird von Anfang an als unzulässig erklärt, so dass der Wettbewerb frei spielen kann.

### Inhalt der bisherigen Submissionswettbewerbe

Die Submittenten hatten eine statische Berechnung, die eine Ueberprüfung der Beanspruchungen in den massgebenden Schnitten und der Belastung des Baugrundes ermöglichen musste, einzureichen. Die planerische Darstellung war vorgeschrieben, um Wettbewerbsgleichheit zu erlangen und um einen rationellen Vergleich der verschiedenen Projekte zu ermöglichen. Aus dem gleichen Grund wurde verlangt, dass in einer für alle Submittenten gleichen

Preisliste dargestellt werde, wie sich der Pauschalpreis zusammensetzte. Die Grundlagen und Bestandteile des später abzuschliessenden Werkvertrages wurden von Anfang an festgelegt und der Unternehmer auf alle einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen und Normen aufmerksam gemacht.

### Verbindung mit Akkordofferten

Die Zentralunterführung Escher-Wyss-Platz bot sowohl dem projektierenden Ingenieur wie dem ausführenden Unternehmer keine Freiheiten mehr, war aber arbeitstechnisch sehr eng mit den Brücken verbunden. Sie wurde deshalb auf Grund eines getrennten Auftrages konventionell projektiert und in Form einer beschränkten Submission unter den Brückenwettbewerbs-Teilnehmern ausgeschrieben. Die daraus hervorgegangenen Offertsummen konnten bei der Vergabe der Escher-Wyss-Brücken mit berücksichtigt werden.

Im gleichen Sinn wurde der Abschnitt Gerold der Hochbrücke über der Hardstrasse mit dem Submissionswettbewerb Hardbrücke verknüpft.

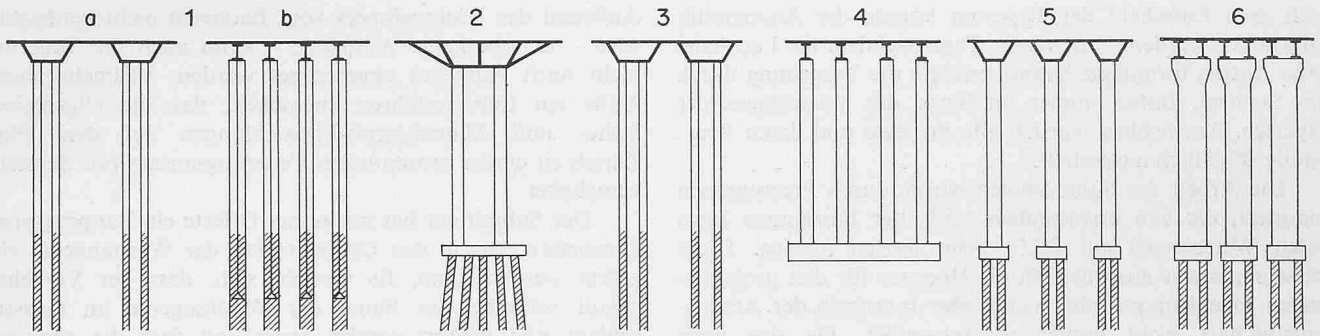
### Die Expertenkommission

Die Beurteilung der fertigen Projekte und der zugehörigen Offerte stellte an die Experten ausserordentlich hohe Anforderungen. Es ist deshalb erfreulich, dass sich für alle drei Submissionswettbewerbe hervorragende, erfahrene Fachleute zur Verfügung stellten. Ein Bauherr findet wohl nur selten Gelegenheit, die mit einer Vergabe verbundenen Konsequenzen so deutlich zu erkennen wie bei einem Submissionswettbewerb. Die Arbeit der Expertenkommission unter dem Vorsitz des Vorstandes des Bauamtes I war deshalb nicht nur anspruchsvoll, sondern auch sehr erfreulich.

Die Kommission beurteilte die Projekte nach verschiedenen Gesichtspunkten: Konstruktion, ästhetische Wirkung, Bauzeit, Behinderung des Verkehrs während des Baues und Höhe der Pauschalsumme spielten dabei eine Rolle. Vorerst wurde allerdings durch die Verfasser des Wettbewerbsprogrammes in minuziöser Kleinarbeit geprüft, ob und wie weit die einzelnen Projekte den im Programm festgelegten Randbedingungen genügten. Bei der Beurteilung spielte der Pauschalpreis eine wesentliche, aber nicht die einzig ausschlaggebende Rolle: Sowohl bei der Escher-Wyss- wie bei

Tabelle 1. Charakteristische Werte für drei Brücken

	Escher-Wyss	Herdern	Hard
Ungefähre Bausumme in Mio Fr.	6,7	3,1	4,6
Anzahl Submittenten	5	5	6
Zeit zum Aufstellen der Bedingungen in Monaten	8	4	7
Ausschreibungszeit in Monaten	7	5	6
Zeit zur Auswertung in Monaten	5	4	5
Zeit für Arbeitsvorbereitung in Monaten	1	3	6
Preissumme je Teilnehmer in Fr. 100000	40000	100000	



Hardbrücke: Querschnitt, Pfeiler und Fundation der verschiedenen Projekte in schematischer Darstellung: Die Freiheit der Gestaltung führt zu ganz verschiedenen Lösungen. Bei Lösung 1 bedeutet a Variante Ortsbeton, b Variante Stahlverbund

der Herdernbrücke fiel die Wahl auf das preislich zweitgünstigste, bei der Hardbrücke sogar erst auf das drittgünstigste Angebot. Die Preisunterschiede der in den vordern Rängen Plazierten waren allerdings jeweils erstaunlich klein.

### Die Wettbewerbsbedingungen

Das allgemeine Bauprojekt war in allen drei Fällen von Anfang an vorhanden. Insbesondere die Horizontalachse und das Normalprofil der Strassenoberfläche waren auf den Zentimeter genau festgelegt. Die Höhenlage der Brückenoberfläche war in gewissen Grenzen noch frei wählbar. Auch die möglichen Pfeilerstandorte liessen gewisse, allerdings sehr bescheidene Freiheiten zu. Hingegen war der Submittent in der Wahl des Baumaterials und der Konstruktionsart vollkommen frei. Er konnte auch zwei Projekte aus zwei verschiedenen Materialien anbieten. Diese Freiheiten wurden denn auch erfreulicherweise immer wieder benützt, um neue, vom herkömmlichen abweichende Lösungen zu suchen. Bei allen drei Wettbewerben konnten die Experten beispielsweise Stahl- oder Stahl-Verbund-Brücken mitbeurteilen.

Auch die Vorfabrikation wurde in allen Varianten durchexerziert. Diese Lösungen schieden aber bei der Beurteilung meist aus preislichen Gründen aus. Dabei muss natürlich anerkannt werden, dass schon die Projektgrundlagen so aufgestellt waren, dass eine Betonbrücke über-

haupt möglich war. Hätten zum Beispiel die SBB innerhalb ihres sehr sensiblen Rangierbahnhofes weniger Pfeilerstandorte für die Hardbrücke geduldet, so dass die Spannweiten nicht 30 bis 40 m, sondern doppelt oder dreimal so lang geworden wären, hätte der Stahlbau bald einmal oben aus geschwungen.

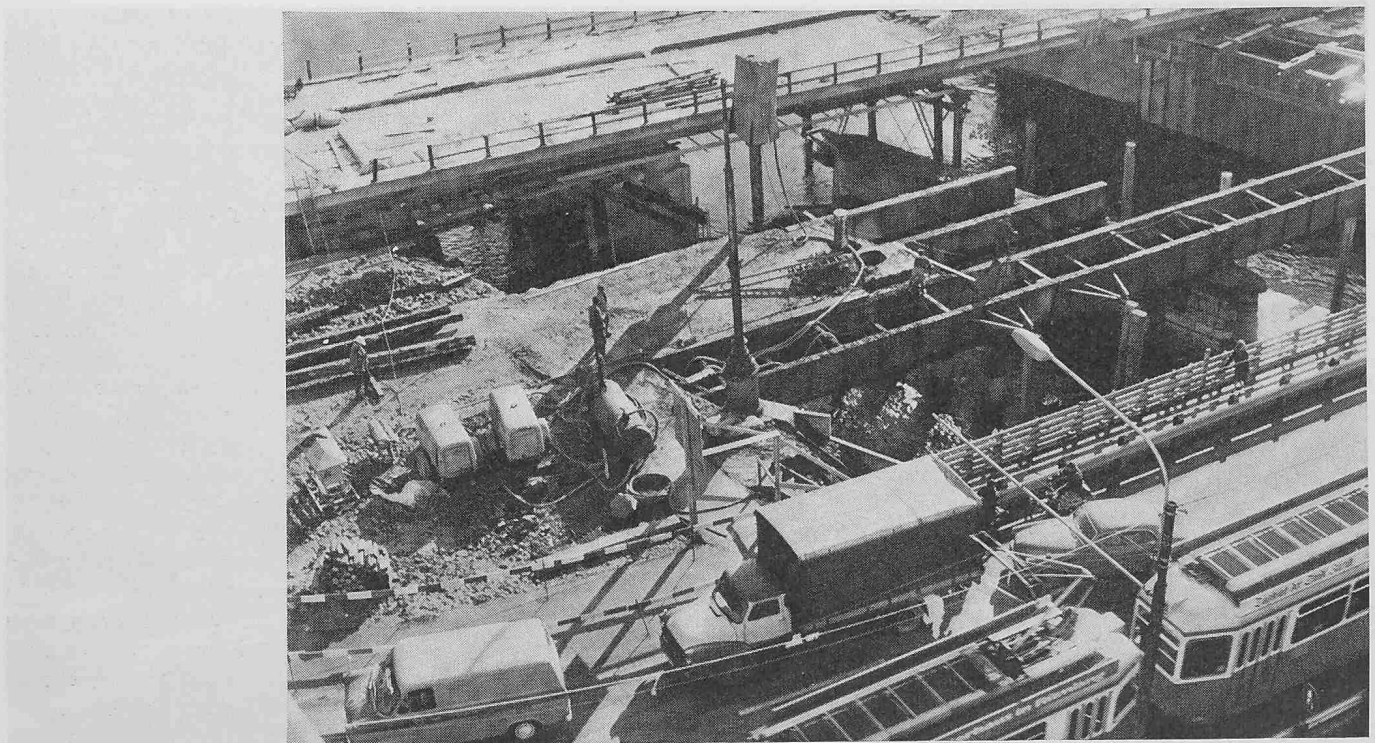
### Durchführung des Wettbewerbes

Die Vorbereitung des Wettbewerbes, insbesondere das Zusammentragen und Darstellen der Bedingungen, benötigte viele Monate Zeit.

Nachdem die Arbeitsgemeinschaften gebildet und vom Bauherrn eingeladen waren, wurden ihnen sämtliche Unterlagen und Bedingungen gleichzeitig zur Verfügung gestellt. Während der Submissionszeit hatten sie zweimal Gelegenheit, anonym Fragen zu stellen, die etwa 3 bis 4 Wochen später gesamthaft an alle Teilnehmer beantwortet wurden. Die Ingenieur-Unternehmer-Arbeitsgemeinschaften hatten 6 bis 7 Monate Zeit zur Ausarbeitung der vollständigen Projekte und Offerten.

Nach der Eingabe, die anonym erfolgen musste, wurden die Angebote sorgfältig geprüft und schliesslich der Expertenkommission vorgelegt, die in meist zweitägiger Klausur die eingereichten Projekte von allen Seiten beleuchtete und Vor- und Nachteile in reger Diskussion gegeneinander abwog. Erst

Escher-Wyss-Brücken: Zwischen Limmat und Verkehr wird die neue Brücke gebaut und die alte abgebrochen





nach dem Entscheid der Experten konnte die Anonymität aufgehoben werden. Nur wenige Tage nachdem die Fachleute ihren Antrag formuliert hatten, erfolgte die Vergebung durch den Stadtrat, bisher immer im Sinne des Vorschlages der Experten. Am Schluss wurden alle Projekte und deren Beurteilung öffentlich ausgestellt.

Die Arbeit der Submittenten wurde durch Preissummen honoriert, die von ursprünglich 1,5% der Bausumme beim ersten Wettbewerb auf 2,2% beim letzten anstieg. Diese Preissumme war ausdrücklich als Honorar für den projektierenden Ingenieur gedacht, wurde aber innerhalb der Arbeitsgemeinschaft nicht immer so verwendet. Da das volle Ingenieur-Honorar im Pauschalangebot eingerechnet war, erhielt der Erstplazierte keine Preissumme.

### Die Submissionsgrundlagen

Ein Submissionswettbewerb steht und fällt mit der Zuverlässigkeit seiner Unterlagen. Obschon oder gerade weil der Unternehmer eine Pauschalofferte einreichen muss, soll er ganz genau wissen, was in qualitativer und quantitativer Hinsicht von ihm erwartet wird. Der Umfang des Auftrages ist zum Vorneherein präzise abzustecken. Schon bei der Projektierung sind zahllose Randbedingungen zu beachten. Die SIA-Normen, insbesondere diejenigen über Belastungsannahmen und für Stahl- und Beton-Bauwerke, bilden natürlich wichtige Grundlagen. Um eine saubere Wettbewerbs-Gleichheit zu erlangen, muss der Bauherr aber schon in der Vorbereitungsphase viele Entscheide über die Qualität des Bauwerkes treffen: Spezielle Belastungsannahmen unter Schwertransport-Routen, zulässige Fundamentsetzungen, Anprallkräfte an Leitplanken und vor allem an Pfeilern, innere Reibungswinkel bei der Berechnung von Stützmauern, minimal zulässige Abmessungen bestimmter Bauteile und vieles mehr will genau festgelegt sein. So war beispielsweise die teilweise Vorspannung schon 1967 zugelassen.

Alles, was später Bestandteil des Werkvertrages wird, muss schon im Wettbewerbs-Programm aufgeführt sein. Die Abschlagszahlungen können nicht nach Ausmass erfolgen. Sie werden auf Grund eines von Anfang an aufgestellten kleinen Finanzplanes monatlich geschätzt. Da der effektive

Aufwand des Unternehmers vom Bauherrn nicht beobachtet wird – es gibt keine Ausmasse –, kann auch die Teuerung nicht nach Aufwand abgerechnet werden. Vielmehr wurde dafür ein Indexverfahren entwickelt, das die allgemeinen Lohn- und Materialpreis-Entwicklungen auf dem Platz Zürich zu einem prozentualen Teuerungsansatz pro Semester verarbeitet.

Der Submittent hat mit seiner Offerte ein Bauprogramm abzuliefern, das in den Grobnetzplan der Westtangente eingefügt werden kann. Es versteht sich, dass der Verkehrsablauf während des Baues der Westtangente im Grossen geplant und geführt werden muss und dass die einzelnen Baustellen sich dieser Verkehrsführung unterordnen müssen, was dann aber doch oft zu einschneidenden Forderungen dem Unternehmer gegenüber führt. Entsprechend müssen auch diese Bedingungen schon in den Wettbewerbs-Grundlagen aufgeführt sein.

Eine ebenso wichtige Rolle spielen die Werkleitungen. Sie sind schon manchem im städtischen Tiefbau tätigen Bauleiter oder Polier zum Alptraum geworden. Einesteils weiss man vielfach nicht so genau, wo sie liegen, andernteils ist ihre Verletzung aber bald einmal mit Lebensgefahren verbunden. Auf alle Fälle dürfen sie aber nicht unterbrochen werden. Der Bau der Escher-Wyss-Brücken samt Zentralunterführung benötigte 26 Monate, die dazugehörigen Vorbereitungen, also insbesondere die Werkleitungsverlegungen, 18 Monate. Die meisten Werkleitungen können nur durch Spezialisten verlegt werden. VBZ- oder SBB-Geleise, vor allem aber Fahrleitungen müssen durch besondere Equipen meist in Nachtstunden montiert, demontiert, umgehängt oder angeschlossen werden. Es ergeben sich daraus eine grosse Zahl von Bedingungen, die dem Unternehmer des Hauptbauwerkes schon während der Submission bekannt sein müssen.

Der Vollständigkeit halber seien auch noch die bei gewöhnlichen Submissionen notwendigerweise aufzustellenden Bestimmungen erwähnt: Wichtig sind die Bedingungen des Wasserbaues wie Risikowassermenge (welchem Hochwasser müssen die Einrichtungen des Unternehmers genügen?), zulässige Einschnürung des Abflussquerschnittes durch provisorische Bauten, erlaubte Beschränkung der

Die Herdernbrücke während des Baues (Blickrichtung gegen Osten)

Photo Comet



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 ausgenützt. 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