Stahlbauten: die neue Norm SIA 161: Bericht über den Fortbildungskurs an der ETHZ

Autor(en): **Mischler, Rolf**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 16

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85453

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

mit massiven Verkehrsumleitungen möglich war. Das Bauwerk musste vor allem so konstruiert werden, dass es auch bei unvollständigem statischen System die Verkehrslasten übernehmen konnte. Zudem mussten die vielen Fussgänger zeitweise durch oder über die Baustelle geleitet werden, was eine weitere, beidseitige Behinderung darstellte. Um Setzungen im Bereich der Bauwerkübergänge ohne Schlepplatten zu vermeiden, kam aus Platzgründen und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen nur eine Rühlwand als Baugrubensicherung in Frage. Da auf Stadtgebiet nur in Ausnahmefällen Rammarbeiten bewilligt werden, standen nur das Vibrations- oder Bohrverfahren zur Diskussion. Um Schäden an den umliegenden Häusern zu vermeiden und um eine hohe Versetzgenauigkeit der Rühlwandprofile zu erreichen, kam letzlich das Bohrverfahren zur Anwendung. Eine hohe Versetzgenauigkeit war erforderlich, weil die mit einer Plastikfolie versehene Rühlwand gleichzeitig als äussere Schalung und Sickerpackung der runden Aussenwände diente.

Nebenarbeiten

Das Aufspritzen des Rasters auf den Kellenwurf (Korndurchmesser 8–10 mm) der Innenwände erforderte vom Maler einiges Geschick. Die Schablonen wurden an den Rändern mit Schaumstoffstreifen abgedeckt. Damit konnten die beträchtlichen Unebenheiten ausgeglichen werden. Die genaue Angabe des Rasters erfolgte durch den Architekten, ebenso das Aufzeichnen der Kreisfiguren auf dem Sichtbetonflächen der Abgänge.

Die Fahrbahnbeläge brachten dem Projektierenden und der ausführenden Strassenbaufirma einige Probleme, da ausserhalb der Fussgängerebene die anstehenden Beläge mit Spezialbelägen (nach SNV 640 431) AB 25 S überzogen werden mussten. Bohrkernentnahmen und Deflektionsmessungen zeigten, dass eine feinkörnige, 5–8 cm starke, zweischichtige Fahrbahndecke auf einem sehr gut verfestigten Strassenkörper liegt. Verformungen während des Belagseinbaus und später im Bereich der Anhaltezonen wären unvermeidbar gewesen. Zudem liess die Griffigkeit einiges zu wünschen übrig. Die feinkörnige Deckschicht entfernte man mit einer Belagsfräse. Damit wurde auch die Rauhigkeit der Oberfläche günstig beeinflusst. Nach einem, mit der Polizei erarbeiteten, genau festgelegten Belagseinbauplan wurden die Beläge in der stark befahrenen Wehntalerstrasse eingebaut.

Schlussbemerkungen

Die Erstellung von Fussgängerbauwerken erfordert vom Ingenieur *mehr als Schulwissen*. Nur das *persönliche Engagement*, das *Studium aller Details*, eine *offene Informationspolitik* gegenüber den Anstössern und der übrigen Bevölkerung, das *Einfühlungsvermögen* in die Probleme des Architekten und nicht zuletzt das *Verhandlungsgeschick* mit allen Beteiligten werden eine alle befriedigende Lösung bringen. Unerlässlich ist schliesslich auch das Verständnis des Bauherrn für den Fussgänger. Dem grossen Einfluss der Bauten auf die Wohnqualität des Quartiers entsprechend sollten die Finanzierungsprobleme angepasst werden.
Zur Zufriedenheit aller bewährt sich die neue Fussgängerachse. Vor allem die Fussgängerebene mit dem neu gestalteten Zehntenhausplatz wurden zu einer echten Bereicherung des Quartiers. Die Bevölkerung des Quartiers feierte «ihren» neuen Zehntenhausplatz, den wieder aufgestellten alten Dorfbrunnen und die neue Dorflinde mit einem grossen «Zähntehusfäscht».

Adresse des Verfassers: *A. Günter*, Ing. HTL, Ingenieurbüro H. R. Scheifele, Schauenbergstr. 4, 8046 Zürich

Stahlbau/Normen

Stahlbauten: Die neue Norm SIA 161

Bericht über den Fortbildungskurs an der ETHZ

Der *Lehrstuhl für Baustatik und Stahlbau* an der *ETH-Zürich* lud die Bauingenieure zu einem Fortbildungskurs (4.–6. April) auf den Hönggerberg ein, um ihnen die Grundlagen der neuen Norm darzustellen und um ihnen auch anhand von Übungsbeispielen die erste Anwendungen der Norm zu erleichtern. Die Leitung des Kurses hatte Professor Dr. *Pierre Dubas* inne, das Patronat hatten der SIA und die Schweizerische Zentralstelle für Stahlbau übernommen.
Das Interesse an diesem Kurs übertraf die Erwartungen der Organisatoren bei weitem. Trotz der Verlegung der Veranstaltung in den grossen Hörsaal des Physikgebäudes (ca. 520 Plätze) konnten nicht alle Anmeldungen berücksichtigt werden. Es findet daher am 27./28. April 1979 eine Wiederholung statt, für die schon wieder gegen 100 Anmeldungen vorliegen. Da in nächster Zeit eine Sondernummer dieser Zeitschrift mit Beiträgen über die neue Norm SIA 161 erscheinen soll, dürfen wir uns auf die Berichterstattung über den Verlauf der Tagung beschränken.
Nach der Begrüssung der Teilnehmer durch *Konrad Huber*, dem Präsidenten der SIA-Normenkommission 161, wurden im Laufe der drei Tage folgende *Referate* gehalten (die Titel deuten Gebiete an, in denen wesentliche Änderungen gegenüber der früheren Norm eingetreten sind):

Pierre Dubas:
- Knicken und Kippen
- Stabilität plattenförmiger Elemente
- Plattenförmige Elemente mit Versteifungen
- Verbund

Ernst Gehri:
- Bemessungskonzept
- Ermüdungs- und Gebrauchsfähigkeitsnachweise
- Krafteinleitungen mit und ohne Rippen

Anton Steurer:
- Tragfähigkeitsnachweise
- Schraubverbindungen
- Schweissverbindungen
- Kommentierung der Demonstrationen

Manfred Hirt: -Ermüdung (ICOM-EPFL)

Konrad Huber: -Ausführungsprobleme

Insgesamt *drei Stunden* waren für *«Übungen»* vorgesehen. Den Erfahrungen früherer Veranstaltungen Rechnung tragend, wurden gleich die ausführlichen Berechnungen als Lösungen abgegeben. Die Zeit konnte so zum Studium der Probleme und zur Verfolgung der neuen Rechengänge verwendet werden. Die Wahl der Beispiele wurde nach unserer Ansicht gut getroffen; es stehen dem Praktiker damit einige einfache Musterbeispiele zur Verfügung.
Einen *Höhepunkt* des Kurses bildeten die am 2. Kurstag eingestreuten *Demonstrationen*. Wegen der grossen Zahl der Zuschauer war eine direkte Teilnahme nicht möglich. Die sorgfältig vorbereiteten Versuche wurden daher mit Eidophor vom Forschungslabor in den grossen Physik-Hörsaal übertragen:
- *Biegung eines sehr dünnwandigen Trägers*. Eindrücklich war das frühe Ausweichen der gedrückten Gurtung. Anhand des Dehnungsverlaufes, den ein Plotter nach jeder Laststufe automatisch aufzeichnete, wurde die Notwendigkeit der rechnerischen Reduktion der Druckgurtbreite auf eine «mitwirkende Breite» anschaulich

vorgeführt. Die Grenzlast war, wie erwartet, deutlich kleiner als bei einem voll wirksamen Profil.
- *Biegung eines Walzprofiles mit gleichem Widerstandsmoment und Fläche wie das erste Profil.* Hier wurde die rechnerische Tragfähigkeit erreicht.
- Während des Umbaues der Versuchseinrichtung wurde ab Video-Band ein Bericht über einen früheren *Kippversuch* am Institut vorgeführt.
- Schliesslich wurden noch *drei Versuchskörper mit Schraubverbindungen bis zum Bruch belastet.* Sie waren so ausgelegt, dass die Lochleibung bzw. das Aufreissen massgebend wurde. Mit der Variation des Randabstandes konnte schön der Einfluss dieser Grösse auf die Tragfähigkeit der Verbindung gezeigt werden. Erstaunlich waren auch hier die grossen plastischen Deformationen.

Die neue Norm erscheint innerlich logisch und konsequent und wir wünschen ihr eine gute Aufnahme. Da es enorm viel Neues zu verarbeiten gibt, fühlt man sich am Anfang etwas heimatlos und unbehaglich im neuen Gehäuse. Da werden nicht nur neue Einheiten, Begriffe und Nachweise eingeführt, nein, auch die Bezeichnungen von altbekannten Grössen werden geändert! So möge die Kommission den beiden Berichterstattern verzeihen, dass sie sich freuten, als sie nach dem Ersatz von κ durch k, von (2c) durch b und von b durch h wieder einige Formeln ihres alten Meisters erkannten!

In seinem *«Ausblick»* wies auch *Ernst Gehri* auf die erwähnten *vielen Veränderungen* und die damit verbundenen *Gefahren* hin; er empfiehlt, die neue Norm nicht gleich ausschliesslich und allein anzuwenden, sondern sich behutsam daran zu gewöhnen und immer wieder *Quervergleiche* mit nach alter Methode entworfenen Konstruktionen anzustellen!

Die neue Norm wurde vor allem im Blick auf *Stahlhochbauten* (Hallen, Skelettbauten) und auf *Brückenbauten* geschaffen. Da sie aber auch grundsätzliche Aspekte der Stahlbauweise behandelt, darf sie auch auf verwandten Gebieten angewendet werden. Hier ist sie sinnvoll zu interpretieren und eventuell zu ergänzen. Als Beispiele seien erwähnt:
- Krananlagen, Transport- und Hebeeinrichtungen
- Maste und Türme
- Silos und Behälter
- Stahlwasserbauten
- Druckleitungen und Stollenpanzerungen.

Der Kurs darf als grossartiger und gelungener Wurf der sonst eher stillen Equipe «Baustatik und Stahlbau» bezeichnet werden. Die Referenten haben dabei gewaltige Arbeit geleistet. Aber auch die übrigen Mitarbeiter, die als Verfasser von Übungsbeispielen, Betreuer von Übungen, als Mitwirkende bei den Demonstrationen oder Übertragungen oder sonstwie ihren Beitrag lieferten, seien lobend erwähnt. Ihnen allen galt denn auch der grosse und langanhaltende Applaus, den die Teilnehmer am Ende der Tagung spendeten. Wir hoffen, nach angemessener Pause wieder einmal zu einem Fortbildungskurs bei B + S eingeladen zu werden!

Die Vorträge sind in einer vorzüglich gestalteten ca. 300 Seiten starken *Autographie* zusammengefasst, die den Teilnehmern mit weiteren Unterlagen abgegeben wurde und die als Publikation 79-1 des Lehrstuhls Baustatik und Stahlbau ETH-Zürich zum Preis von Fr. 50.– separat bezogen werden kann. Die detailliert durchgerechneten Übungsbeispiele sind zu Fr. 10.– erhältlich. Die *Schweizerische Zentralstelle für Stahlbau* bemüht sich ihrerseits, die Anwendung der neuen Norm so einfach und sicher wie möglich zu machen. Sie passt zur Zeit ihre bewährten und beliebten Hilfsmittel für den Konstrukteur und Statiker an die neue Norm an und hat die Neu-Herausgabe ihrer entsprechenden Werke für den Spätsommer resp. Herbst dieses Jahres angekündigt.

Rolf Mischler, Burgdorf
Ernst Studer, Zürich

Umschau

Les turbines de la plus grande centrale hydroélectrique du monde testées à Lausanne

Actuellement, *l'Institut de machines hydrauliques* (IMH) de *l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne* procède à des essais de turbines pour la plus grande centrale hydroélectrique du monde; d'une puissance installée six fois supérieure à Assouan et dix-huit fois la Grande-Dixence, cette gigantesque installation est en construction sur le fleuve *Parana, à la limite du Brésil et du Paraguay.* Le lac artificiel qui sera créé aura une surface de 1400 km².

Dix-huit turbo-générateurs totalisant une *puissance de 12 600 megawatts* seront installés dans une salle de près d'un kilomètre de long. C'est précisément les turbines correspondantes qui sont testées à l'Institut de machines hydrauliques de l'EPFL qui dispose d'un centre d'essai unique au monde. Les essais sur modèle réduit permettront de mesurer les caractéristiques des turbines, en particulier leur puissance et leur rendement, et d'étudier les phénomènes influençant leur bon fonctionnement, leur fiabilité et leur durée de vie.

Pour y parvenir, l'Institut de machines hydrauliques a dû spécialement construire, au vingtième, la conduite forcée alors que le modèle de la turbine est fourni par les constructeurs, parmi lesquels se trouve une grande entreprise suisse de l'industrie électromécanique. Cet ensemble est remarquable si l'on songe que dans la réalité la conduite forcée aura une hauteur d'environ 100 mètres, un diamètre de 10,50 mètres et un débit équivalent à 3 fois le débit moyen du Rhône à Genève. Une douzaine de personnes, représentant les clients, à savoir la Société binationale brésilio-paraguayenne «Itaipu», et les constructeurs assisteront à ces essais qui se termineront dans une dizaine de jours et qui revêtent, pour les spécialistes de l'EPFL, un intérêt technique et scientifique important.

Neue Lösungen bei der schwedischen Wasserversorgung

Ungewöhnliche Wege geht Schweden bei der Versorgung benachteiligter Gebiete mit dem lebenswichtigen Wasser. Im sogenannten Bolmen-Projekt sollen riesige Wassermengen aus dem Bolmen-See im südschwedischen Hochland Hunderte von Kilometern durch Tunnel und Pipelines zu den «Notstandsgebieten», den stark bevölkerten Städten und Gemeinden von West-Skåne im südlichen Schweden zu transportiert werden.

Der nordische Staat hatte, so schreibt die Fachzeitschrift «Tiefbau», kaum Wasserprobleme, bis die Verschmutzung von Seen und Wasserwegen durch Abwässer und Abfälle aus wachsenden Städten und Industrien nach dem 2. Weltkrieg immens zunahm. Die eigentlichen Wasservorräte des nordischen Staates sind jedoch noch so gut, dass sich die Probleme mit dem lebenswichtigen Nass lösen lassen. Probleme treten auf, weil die Vorräte in Schweden ungleichmässig verteilt sind und wenn – wie es in der dichtbevölkerten Provinz Skåne der Fall war – der Verbrauch zu schnell steigt. Nach einer staatlich unterstützten Studie, die den Beginn des zusätzlichen Wasserbedarfs für Mitte der 80er Jahre errechnete, wurde das Bolmen-Projekt in Angriff genommen: Zunächst wird nicht aufbereitetes Wasser dem südlichsten Teil des Bolmen-Sees entzogen und durch einen 80 Kilometer langen, nicht ausgekleideten Gesteinstunnel geführt. Am Ende dieses Tunnels wird ein Auffangreservoir durch Abdämmen eines Tales geschaffen. Neben diesem Reservoir wird ein Wasserwerk für die chemische Reinigung gebaut. Es wird stufenweise mit dem zunehmenden Wasserbedarf vergrössert. Das aufbereitete Wasser gelangt von hier in über der Erde verlegten, insgesamt 250 Kilometer langen Rohrleitungen zu seinem Bestimmungsort. Die berechnete Bauzeit für die ganze Anlage beträgt der Zeitschrift zufolge neun Jahre. Mit dem Bau des Tunnels, der gleich in seiner Endstufe fertiggestellt wird, wurde 1975 begonnen. Er soll 1984 fertiggestellt sein. Der Bau des Wasserwerkes und des Verteilersystems wird – wegen der kürzeren Bauzeit – 1981/82 begonnen.

Die Hauptbaukosten werden nach den Berechnungen von 1976 mit etwa 445 Millionen Schwedenkronen betitelt.