

# Kommission "Spannbeton-Druckbehälter und Sicherheitsumschliessungen"

Autor(en): **Speck, F.E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 45

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76298>

## **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.

# Kommission «Spannbeton-Druckbehälter und Sicherheitsumschliessungen»

Diese Kommission mit der englischen Bezeichnung «Prestressed Concrete Pressure Vessels and Containments» ging anlässlich des 1982er FIP-Kongresses in Stockholm aus der Spaltung der früheren Kommission über Behälter im allgemeinen hervor. Sie steht unter der Leitung von P. Dawson, Grossbritannien.

Die Aufgaben der Kommission sind in vier Arbeitsgruppen aufgeteilt:

- Vorgespannte Betondruckbehälter (PCRV).  
Leiter: P. Dawson, Grossbritannien
  - Sicherheitseinschlüsse aus vorgespanntem Beton (Containments),  
Leiter: K. Eriksson, Schweden
  - Überwachung während des Betriebs und Inspektion (ISI).  
Leiter: I. W. Hornby, Grossbritannien
  - Nicht-nukleare Anwendungen  
Leiter: P. Y. Chow, USA,
- wobei zum Teil Schwerpunkte definiert

wurden, die allen Arbeitsgruppen vorgegeben wurden und auf die weiter unten noch hingewiesen wird.

Ein erster Höhepunkt der neu gebildeten Kommission war eine ausführliche Präsentation der Arbeitsergebnisse in 11 Berichten anlässlich des Calgary-Symposiums im Jahre 1984.

## Heutige Lage

Der sich in der ganzen industrialisierten Welt verflachende Anstieg des Strombedarfs hat zu einem namhaften Rückgang neuer Kernkraftwerksbestellungen geführt. Dies zusammen mit einem weit ausgereiften Grad der Auslegung von Druckbehältern und Sicherheitsumschliessungen in Spannbeton haben keine wesentlich neuen Entwicklungen am Gesamtkonzept eines solchen Bauwerks gebracht. Viel Arbeit und entsprechende Verbesserungen wurden bei neuen Bauwerken in Ein-

zelheiten gesteckt, wie dies in den Kongress-Beiträgen über die spiralförmig vorgespannten, englischen Druckbehälter von Heysham 2 und Torness oder über die sehr detaillierten Untersuchungen für den Sicherheitseinschluss von Tsuruga, Japan, zum Ausdruck kommt (Bild 25).

In den Arbeitsgruppen wurden auch entsprechende neue oder ergänzende Fragestellungen untersucht:

- Erfassung und Auswirkung von besonderen oder extremen Lastfällen. Entschärfung der Folgen und Prüfmöglichkeiten.
- Vertiefung der Kenntnisse über bestehende und neue Baustoffe, wobei Beton logischerweise weiterhin ein Hauptthema bleibt.
- Abbruchverfahren für stillgelegte Kraftwerke. Eine Frage, die lange bei Konzept- und Materialwahl in der Ausführungsprojektierung vernachlässigt wurde, aber neuerdings stark an Bedeutung zugenommen hat.

Neue Ideen im Druckbehälterbau und zum Teil auch schon Ausführungen

Fortsetzung Seite 1141

## Literaturverzeichnis

- [1] R. Walther, B. Houriet, W. Isler und P. Moïa: Ponts Haubanés, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985.
- [2] R. Walther, B. Houriet und P. Moïa: Le Pont de Diepoldsau, «Ingénieurs et Architectes Suisses», 1985, S. 405.
- [3] A. J. Köppel und A. Bacchetta: Rheinbrücke Diepoldsau, «Schweizer Ingenieur und Architekt», 1984, S. 760.
- [4] M. Miehlsbradt: 9. FIP-Kongress 1982 in Stockholm, «Schweizer Ingenieur und Architekt», 1982, S. 943.  
M. Miehlsbradt: FIP-Empfehlungen für praktisches Entwerfen und Bemessen, «Schweizer Ingenieur und Architekt», 1982, S. 1036.
- [5] M. Miehlsbradt: Die CEB/FIP-Mustervorschrift (Model Code), «Schweizer Ingenieur und Architekt», 1981, S. 186.
- [6] Technische Forschungs- und Beratungsstelle der Schweizerischen Zementindustrie: Vorgespannter Beton in der Schweiz 1982-1986, 5103 Wildeg.
- [7] Deutscher Beton-Verein e.V.: Spannbetonbau in der Bundesrepublik Deutschland 1983-1986, Postfach 2126, D-6200 Wiesbaden.
- [8] Österreichischer Betonverein: Heft 4, Österreichs Beiträge zum 10. FIP-Kongress, Richtergasse 4/9, A-1070 Wien.
- [9] Association Française pour la Construction, «Travaux», Januar 1986 (2 Hefte), Paris: AFPC-SETRA, F-92 223 Bagneux.
- [10] Associazione Italiana del Cemento Armato e Precompresso: Italian prestressed concrete structures 1982/1986, Sonderheft von «L'Industria Italiana del Cemento», Januar 1986, AITEC, c/o postale 487017, I-00198 Roma.
- [11] The Netherlands Concrete Society, Holland 1986: Some outstanding Projects and Research, STUVO, P.O. Box 61, NL-2700 AB Zoetermeer.

## Weitere Informationen und Anschriften

Ausser den zuvor behandelten fünf Kommissionen bestehen bei FIP noch vier weitere, die auf folgenden Gebieten (mit den zugehörigen Obleuten) wirken:

- Beton (T. W. Kirkbride, Grossbritannien)
- Praktisches Entwerfen und Bemessen (R. Walther, Schweiz)
- Meeresbauwerke (L. Pliskin, Frankreich)
- Tragwerke in Erdbebengebieten (K. Nakano, Japan)

Alle neun Kommissionen werden - in enger Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen des CEB (Euro-Internationales Beton-Komitee, dessen Sekretariat an der EPFL untergebracht ist: Postfach 88, 1015 Lausanne) - mehr oder weniger stark beim Überarbeiten der CEB/FIP-Mustervorschrift aus dem Jahre 1978 [4] mitwirken, die 1990 neu erscheinen soll.

Die FIP hat in Neu-Delhi Dr. R. P. Andrew zum neuen Generalsekretär bestellt; er nimmt seine Aufgabe von der «Institution of Structural Engineers» (11 Upper Belgrave Street, London SW1X 8BH) aus wahr, wo u. a. auch die Kongressberichte von Delhi bestellt werden können: 3 Bände mit allen rechtzeitig eingereichten Einzelbeiträgen zu den verschiedenen Sitzungen.

Die Sekretariate der Kommissionen werden in Zukunft von diesen selbst betrieben, sie sind in der Regel im Land des zugehörigen Obmanns angesiedelt. Die von den Kommissionen ausgearbeiteten technischen Berichte, «state-of-the art reports», praktische Empfehlungen, «guides to good practice» usw. werden seit 1984 vom englischen Verlag Thomas Telford Ltd. (P.O. Box 101, London EC1P 1JH) veröffentlicht und - auch über den Buchhandel - vertrieben.

Die vierteljährlich erscheinenden «FIP notes» werden innerhalb der Schweiz vom SIA-Generalsekretariat an interessierte Mitglieder der Fachgruppe für Brücken- und Hochbau versandt.

Wie schon bei früheren Kongressen haben einige Länder wieder Broschüren über Bauten und Fortschritte der vergangenen vier Jahre veröffentlicht, wovon die Berichte [5] bis [10] hervorzuheben sind; sie können bei den angegebenen Adressen bezogen werden.

M. Miehlsbradt, Gesamtedaktion

Adressen der Verfasser: R. Walther und M. Miehlsbradt, EPFL-IBAP, 1015 Lausanne; G. Etienne, c/o Bureau Boss, Ingénieurs Civils SA, 1, Rue de l'Industrie, 1020 Renens; P. Matt und P. Sommer, c/o VSL International SA, Postfach 2676, 3008 Bern; H. R. Müller und G. Zenobi, c/o Stahlton SA, Postfach, 8034 Zürich; F. Speck, c/o Aschwanden & Speck AG, Sophienstrasse 16, 8030 Zürich

können in zwei Richtungen gesehen werden:

- Die Verwendung anderer Materialien an Stelle von Beton kann in besonderen Fällen gewisse Vorteile bringen. Vorgespannte Stahl- und Gussbehälter wurden untersucht und einzelne Objekte, meistens Modelle, gebaut.
- Bei nicht nuklearen Anwendungen kann ein breites Spektrum von Möglichkeiten in Betracht gezogen wer-

den, wobei z. T. mit wesentlich höheren Drücken und Temperaturen zu rechnen ist. Beispiele in dieser Richtung sind Energiespeicher mit Druckluft oder Heisswasser, Kohlevergasungsanlagen, Autoklaven usw. Reelle Fortschritte über Studien- und Modellstadien hinaus sind jedoch nur unter einem gewissen wirtschaftlichen Druck, aus privater oder öffentlicher Hand, zu erwarten.

Zuletzt soll noch ein wichtiger Hinweis

aus den Arbeiten des Kommissionsleiters zitiert werden: obgleich viele dieser Behälter im nuklearen Sektor noch aus den Anfängen der Entwicklung stammen, scheinen keine Hinweise vorhanden zu sein, dass irgendwelche Druckbehälter oder Sicherheitsumschliessungen konstruktiv ungenügend für die zu übernehmende Aufgabe bemessen seien.

F. E. Speck

## Beton - Entwicklungen und Tendenzen

### Fachtagung des Verbandes Deutscher Betoningenieure

Unter diesem Thema lud der Verband Deutscher Betoningenieure (VDB) zu seiner diesjährigen Fachtagung am 12. Juni 1986 nach Bremen ein. Über 300 Teilnehmer folgten den Fachvorträgen über besondere Probleme bei der Herstellung von Beton im norddeutschen Raum, über Neuerungen in den Regelwerken, über Kunstharze im Betonbau, über Eigenschaften von Baumaterialien und über Rechtsfragen.

#### Qualität im Beton

Nach den Ausführungen über «Qualität im Beton» von Prof. Dr.-Ing. Robert Weber, Düsseldorf, vermag die weit überwiegende Mehrzahl der Betonbauwerke ohne besonderen Schutz über Jahrzehnte normalen Umweltbeanspruchungen zu widerstehen. Beim Bau von Rauchgasentschwefelungsanlagen mussten in die Kühlerschale bestehender Naturzugkühler Öffnungen eingebracht werden, wobei man Untersuchungen an alten Betonen vornahm. An der Innenfläche der Schale des zwanzig Jahre alten Naturzugkühlers in Weisweiler bei Aachen war die Karbonatisierungstiefe praktisch null und auf der Aussenseite im Mittel 8 mm. Andere Bauwerke zeigten ähnlich gute Ergebnisse. Die Druckfestigkeit darf nicht alleinige Messgrösse für die Dauerhaftigkeit des Betons sein. Die Dichtigkeit des Betons in der oberflächennahen Schicht übt einen wesentlich grösseren Einfluss auf die Dauerhaftigkeit aus, womit die Qualität im Betonbau gesteigert wird.

«Besondere Probleme bei der Herstellung von Beton im norddeutschen Raum» behandelte Prof. Dr.-Ing. Jürgen Dahms, Eckernförde, wie z.B. das Problem der Alkalireaktion und das der Einwirkung von Meerwasser auf Beton, die in der Regel zusätzliche Massnahmen bei der Betonherstellung erforderlich machen. Bei der Alkalireaktion reagieren alkaliempfindliche Zuschläge aus be-

stimmten Gegenden Norddeutschlands in feuchter Umgebung mit Alkalien, die überwiegend aus dem Zement oder anderen Ausgangsstoffen kommen, unter Volumenvergrösserung, was zu Schäden in Form von Ausscheidungen, Abplatzungen und Rissen bis zur völligen Gefügezerstörung führen kann. In ungünstigen Fällen wird man deshalb Zemente mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt verwenden oder den betreffenden Zuschlag austauschen [1].

Meerwasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton werden besonders im Bereich der Wasserwechselzone und im Spritzwasserbereich beansprucht. Hier wirken die Wellen und der Sandschliff mechanisch und die Sulfat-, Magnesium-, Natrium- und Kaliumionen chemisch sowie die Witterung durch wechselnde Feuchte und Frost. Beton kann diesen Einwirkungen bei entsprechender Zusammensetzung ausreichend widerstehen [2]. Hierzu gehört, dass der Zuschlag weniger als 1 Gew.-% frostempfindliche Bestandteile hat, der Beton dicht ist und einen Wasserzementwert unter 0,50 hat. In besonders kritischen Bereichen (Wasserwechselzone) kann eine gezielte Zugabe von Luftporen sinnvoll sein [3, 4].

#### Beton-Normen

Zu den «Neuerungen in den betontechnologischen Regelwerken» gehören nach

Dr.-Ing. Volker Hermann, Wiesbaden, drei kürzlich überarbeitete bzw. neu erstellte Regelwerke zum Thema Beton, und zwar die DIN 1045 Teil Betontechnologie (Mai 1986) mit den Abschnitten Anforderungen an die Baustelle, Betonherstellung, Frischbetonkonsistenz, Mehlkorngelalt, Beton mit besonderen Eigenschaften, Eignungsprüfung und Betondeckung, die Richtlinie für Beton mit Fliessmittel und Fliessbeton (Januar 1986) und Anwendungsregeln für Zuschlag mit verminderten Anforderungen. Es bedarf eines sehr fein aufeinander abgestimmten Systems von Regelwerken, um einen möglichst konfliktarmen Ablauf zwischen den am Bau Beteiligten sicherzustellen, was eine der Voraussetzungen für das Herstellen dauerhafter Betonbauwerke ist.

#### Zwangsspannungen

Über «Zwangsspannungen im Beton infolge Hydratationswärme und Abkühlung» sprach Prof. Dr.-Ing. Rupert Springenschmid, München. Die in Bauteilen grösserer Dicke durch die Hydratationswärme entstehenden Dehnungen werden bei der meist vorhandenen Verformungsbehinderung in Druckspannungen umgesetzt und grösstenteils durch Relaxation abgebaut. Bei natürlicher oder witterungsbedingter Abkühlung des Bauteils entstehen nach Unterschreiten der Nullspannungstemperatur Zugspannungen. Ihre Höhe kann in einem eigens hierfür entwickelten Prüfgerät (Reissrahmen) bestimmt werden. Durch Abkühlung des Betons wird die Risstemperatur festgestellt, wobei niedrige Risstemperaturen mit Rissempfindlichkeit gleichzusetzen sind.

Für die Praxis ist daraus zu folgern, dass man sich zur Minimierung der Rissgefahr nicht auf die Verwendung von NW-Zementen beschränken darf, sondern neben einem niedrigen Temperaturmaximum des Betons im Bauteil auch eine niedrige Risstemperatur fordern muss, durch die auch der im jun-