

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	90 (1972)
Heft:	41
Artikel:	Modellversuche für den Spannbeton-Druckbehälter für das Kernkraftwerk Schmehausen
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-85332

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: 04.02.2026

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

Membranspannungen in Meridianrichtung im Bereich der grössten Belastung zeigt.

Die Durchdringungsverstärkungen wurden zuerst gemäss ASME-Code nach der Flächenersatzmethode bemessen und dann auf die wirkenden Axiallasten und Momente untersucht.

7. Ausführungspläne

Mit Ausnahme derjenigen für die gekümpelten Bleche, die Materialluke und Schleuse, wurden sämtliche Werkstattzeichnungen mit den dazugehörigen Materiallisten bei MC ING angefertigt. Da die Fabrikation, mit Ausnahme von Luke und Schleuse, in Europa erfolgt, wurden die Zeichnungen im metrischen System vermasst. Im Hinblick auf ihre weitere Verwendung war es jedoch erforderlich, die äquivalenten Masswerte im englischen System anzugeben. Dabei hat die Gegenüberstellung beider Systeme gewisse Schwierigkeiten bereitet, da die Umrechnungen infolge Rundung auf die im Stahlbau übliche Genauigkeit oft Probleme aufwarfen.

8. Montage und Abnahmeprobe

Nach Verschiffung sämtlicher Teile wird die Montage des Stahlcontainments von einer amerikanischen Firma durch-

geführt, wobei das bewährte, in den USA meistens, aber auch in Beznau verwendete Verfahren der Erstellung des leeren Behälters auf Stützen vorgesehen ist. Während dieser Phase wird die zuvor erstellte Zylinderschale aus Stahlbeton einen Witterungsschutz bilden. Dann, erst nach erfolgreich durchgeföhrter erster Serie von Abnahmeprüfungen, wird der Behälter einbetoniert, und nachher wird mit dem Bau der Innenkonstruktion begonnen.

Dieses Verfahren weist aber gewisse Nachteile auf, vor allem im Hinblick auf die Termine. Auch die Sicherheit eines provisorisch gestützten Behälters gegen Erdbeben erfordert zusätzliche konstruktive Massnahmen.

Aus diesen Gründen wird erwogen, ob nach der Montage der Bodenkalotte nicht gleich mit den Betonierungsarbeiten begonnen werden sollte. Dieses Verfahren wird aber voraussichtlich die Anordnung von Aussparungen im Beton bei den Sumpfleitungs-Durchdringungen erfordern, damit ein Zugang für nachträgliche Kontrollen gewährleistet bleibt.

Adresse des Verfassers: J. Jemielewski, dipl. Ing. ETH, Motor-Columbus Ingenieurunternehmung AG, 5401 Baden, Parkstrasse 27.

Modellversuche für den Spannbeton-Druckbehälter für das Kernkraftwerk Schmelhausen

Ein Firmenkonsortium baut den Spannbeton-Druckbehälter für das in Schmelhausen bei Dortmund geplante 300-MW-Kernkraftwerk mit Thorium-Hochtemperatur-Reaktor (THTR). Den Lieferauftrag in Höhe von 53 Mio DM vergab die Hochtemperatur-Kernkraftwerk GmbH (HKG), Uentrop, an das aus je einer französischen und englischen sowie zwei deutschen Firmen bestehende Konsortium. Krupp Universalbau stellt hierbei als Konsortialführer den Entwurf, hat die Hauptbauleitung und liefert den Spannbeton-Druckkörper.

Schutz gegen Kernstrahlung, Wärme und Gasdruck

Wichtig für die Sicherheit des Kernkraftwerks ist der Spannbeton-Druckbehälter des Reaktors. Innerhalb dieses Druckbehälters vollzieht sich der thermonukleare Prozess. Heliumgas als Kühlmedium zirkuliert unter einem Druck von

40 atü und leitet die im Core bei der Kernspaltung freiwerdende Wärme in die Wärmetauscher. Hier entsteht Heissdampf, der entweder für den Antrieb von Turbinen zur Stromerzeugung oder als Prozessdampf für chemische und metallurgische Verfahren verwendet wird. Der Druckbehälter hat die Aufgabe, die Kernstrahlung, die Wärme und den Druck des Heliumgases nach aussen hin abzuschirmen.

Für den Entscheid, die gasgekühlten Reaktoren mit einem Druckbehälter in Spannbeton-Bauweise zu schützen, sprechen in erster Linie zwei Gründe:

- Bis heute sind Stahl-Druckbehälter in der benötigten Grösse nicht lieferbar,
- Spannbeton-Druckbehälter können auch bei Überlast nicht schlagartig versagen.

Bild 1 (rechts):

Um die Sicherheit der Konstruktion für den geplanten Reaktor-Druckbehälter Schmelhausen zu zeigen, führte Krupp Universalbau an diesem Modell im Massstab 1:5 Überlastversuche durch: Das Modell wurde auf das 2,1-fache des Normalbetriebsdruckes von 40 atü zyklisch belastet.

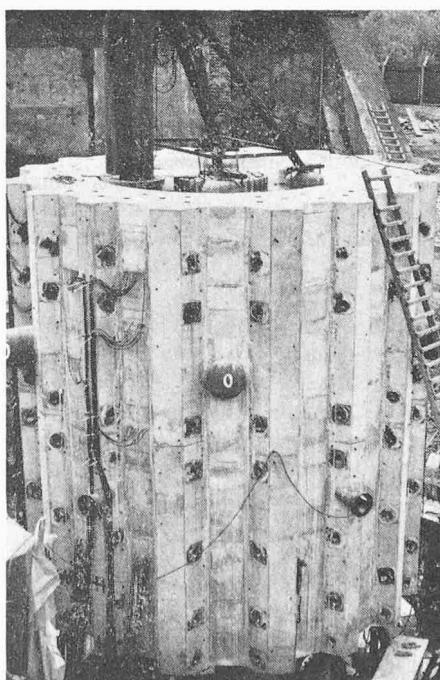


Bild 2 (rechts aussen):

Eine fernbediente Messwarte steuerte und überwachte insgesamt 750 im Inneren und an der Oberfläche des Behältermodells angebrachte Messstellen. Messgeräte registrierten automatisch alle fernübertragenen Daten, druckten sie aus und gaben sie gleichzeitig einem Prozessrechner zur Auswertung ein. Ein Rissdetektor zeichnete jeden Mikroriss in der Betonwand des Modells auf. Insgesamt erarbeitete die Messwarte 30000 Messdaten täglich.

Photos Krupp

Heliumgas als Kühlmittel hat den Vorteil, inert (= unaktiv, das heißt, es bewirkt keine Korrosion) und nicht aktivierbar (es wird praktisch nicht aktiv) zu sein. In Verbindung mit dem Spannbeton-Druckbehälter bietet das System grösste Sicherheit, so dass Leistungsreaktoren dieser Art auch in dicht besiedelten Gegenden errichtet werden können.

Grundlagenforschung

Seit 1963 befasst sich Krupp Universalbau mit der Spannbeton-Bauweise für Reaktor-Druckbehälter. Für die Berechnung, Konstruktion und den Bau eines derartigen Behälters gab es damals nur unzureichende Grundlagen, und es mussten erst Grundlagenforschung auf dem Materialsektor betrieben und geeignete Berechnungsverfahren erarbeitet werden. Die Forschungsergebnisse gestatten es heute, Reaktordruckbehälter nicht nur für optimale Sicherheit konstruieren und liefern, sondern sie auch wirtschaftlich bauen zu können. Wichtig sind dabei sowohl der Druckkörper selbst als auch die zur Reaktor-Betriebssicherheit notwendigen Behälterkomponenten, wie zum Beispiel Liner, Kühlsystem, Isolierung usw.

Sicherheitsprüfung am Behältermodell

Um die Sicherheit der Konstruktion für den geplanten Reaktor-Druckbehälter Schmehausen zu zeigen, wurden an einem Modell Überlastversuche durchgeführt. Nach den Forderungen der Reaktor-Sicherheitskommission wurde das Behältermodell im Massstab 1:5 auf das 2,1fache des Normalbetriebsdruckes von 40 atü (höchste Laststufe) zyklisch belastet und zeigte dabei ein noch nicht linear elastisches Verhalten.

Das Behältermodell hat 7 m Höhe, 5 m Aussendurchmesser und 90 cm Wanddicke (Bild 1). Diese Konstruktion weicht stark von der englischen und französischen Konzept-

tion ab. Insgesamt 750 im Inneren und an der Oberfläche des Modells angebrachte Messstellen wurden während der Überlastversuche von einer fernbedienten Messwarte aus gesteuert und überwacht (Bild 2). Ein für diesen Zweck entwickeltes Messgerät registrierte automatisch alle fernübertragenen Daten, druckte sie numerisch aus und gab sie gleichzeitig über kodierte Lochstreifen in einen Prozessrechner ein, der sie sofort auswertete. Das Messgerät hat eine Messzeit von 0,2 s je Messstelle und ein Auflösungsvermögen von 0,5 µD (Mikro-Dehnung).

Ein anderes Spezialgerät, der sogenannte Rissdetektor, machte feinste Veränderungen des unter Überlast stehenden Behältermodells sichtbar. Dabei erschien die Eigenfrequenz des Modells als konstante Linie. Jeder Mikroriss in der Betonwand lieferte eine Störfrequenz, die sich der Eigenfrequenz überlagerte und so als Ausschlag registriert wurde. Insgesamt erarbeitete die Messwarte bei allen Versuchen 30000 Messdaten täglich.

Die Messergebnisse haben gezeigt, dass die vorausberechneten Eigenschaften des Druckbehälters gültig sind. Das Behältermodell überstand die höchste Laststufe zur Zufriedenheit aller Beteiligten.

Simulieren von Störfällen am Behältermodell

Anschliessend wurden am gleichen Modell Störfälle technisch möglicher und hypothetischer Größenordnungen simuliert. Dabei wird die mit den Störungen verbundene Temperatur- und Druckerhöhung im Innern des Modells künstlich erzeugt und sein Verhalten unter diesen wiederholten Belastungen gemessen. Die Versuche liegen jedoch unterhalb der Überlastschwelle und können daher die Sicherheitsbeurteilung des Systems nicht mehr beeinflussen.

Walther Niehus siebzig Jahre alt

DK 92:72

Am 14. Oktober überschreitet Architekt Walther Niehus die Schwelle ins achte Lebensjahrzehnt. Man muss dies schwarz auf weiß zur Kenntnis nehmen, um dem noch so agilen, berufsfreudigen und erfolgreichen Kollegen dieses Alter zuzugehen. Seine Schaffenskraft verbindet sich in ihm mit vielseitigen Anlagen und Interessen und vor allem auch mit warmer Menschlichkeit. Dieser entspringt auch seine Hilfsbereitschaft und die schöne Gabe des Ausgleichen- und Vermittelnkönnens in Not und Schwierigkeiten. Seinem urbanen Wesen und gewandten Umgang, dem ein Schuss Berner Bedächtigkeit eignen Reiz verleiht, entspricht auch Überzeugungstreue und Festigkeit, wenn es etwa gilt, eine Sache ideell, unbestechlich, tatkräftig zu verfechten und auch seine berufliche Anschauung zu vertreten.

Neben Können und Erfahrung führte die persönliche Initiative Architekt Niehus mit seinen ihm eng verbundenen Mitarbeitern – zu denen seit vielen Jahren Georges Albisetti gehört und heute auch der im väterlichen Büro tätige Sohn Franz C. Niehus – zu manchem beruflichen Erfolg, brachte es aber auch mit sich, dass Walther Niehus schon früh zu Aufgaben im Kollegenkreis herbeigezogen worden ist. Mit dem BSA verbinden ihn nicht nur eine langjährige Mitarbeit in den Vorstandsgremien, sondern auch die ihm übertragenen Funktionen beim «Werk» und beim Schweizer Baukatalog, bei der Zentralstelle für Baurationalisierung, als Delegierter für die UIA sowie in der Eidg. Wohnbaukommission.

Das in heutiger Rückschau breit angelegte Lebenswerk von Walther Niehus begann in einer wirtschaftlich schwierigen Zeit, als er – ein Schüler Prof. Karl Mosers – nach Studien- und Arbeitsaufenthalten in England, Holland und Deutschland im Jahre 1929 sein eigenes Architekturbüro eröffnete. Eine der

wenigen Chancen, die damals ein Architekt wahrnehmen konnte, boten Wettbewerbsaufgaben (bei einer Teilnehmerschaft in heute ungewohnter Zahl!), namentlich für Schulhäuser. Hierbei hatte Niehus wohl die ersten grösseren Erfolge. Mit dem *Schulhausbau* blieb er denn auch stets verbunden (Schulbauten verschiedener Art in Zürich, in Küschnacht, Olfelden ZH, Oberhofen BE). Hinzu kamen *industrielle Bauten* und Anlagen (Siemenswerke in Weiningen ZH, Trüb, Täuber in Hombrechtikon, Depots der Brauerei Hürlimann in Niederglatt, Affoltern, Wahlenstadt) sowie *Geschäftsgebäude* (Merkur-Immobilien in Zürich, Plüss-Staufer in Oftringen u.a.). Aus neuester Zeit stammen die Projekte für ein Bürogebäude der Elektro-Watt in Zürich und ein Geschäftshaus in Amstelveen, Holland.

Eigenständige und bedeutende Beiträge leistete Architekt Niehus sodann auf dem Gebiet des *Wohnungsbau* – vom Einfamilienhaus bis zur grossen Arealüberbauung. Letztere gründen in der Mehrzahl auf Wettbewerberfolgen (Überbauungen in Opfikon ZH, Jurintra in Biel-Mett, Stirnrüti in Luzern-Horw, Gewobag in Urdorf, Schiedhaldengut in Küschnacht ZH). Städtebauliche Beiträge bedeuten auch die Vorschläge von Niehus in den Wettbewerben für Jolieville in Adliswil (2. Preis) und für die Fussgängergestaltung der unteren Bahnhofstrasse in Zürich. Die Liste der hier erwähnten Bauten wäre noch zu ergänzen. Walther Niehus hat das für einen Architekten wenig Erfolg verheissende Omen seines Familiennamens glänzend widerlegt.

Sein architektonisches Engagement brachte ihm nebenher auch Berufungen in die Baukollegien der Stadt Zürich und der Zürichseegemeinde Küschnacht. Auch in Parpan, wo er sich sein Tusculum erbaut hat, wusste man sich seine Hilfe für die Ortsplanung zu sichern. Wenn unser Kollege auf dem Wettbewerbs-