Zeitschrift: IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke
Band: 4 (1980)
Heft: C-14: Cooling towers

Artikel: Naturzugkühltürme des Kernkraftwerks Gundremmingen (Bundesrepublik Deutschland)

Autor: Stoffregen, U. / Tünnermann, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16552

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: 11.07.2025

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

3. Naturzugkühltürme des Kernkraftwerks Gundremmingen (Bundesrepublik Deutschland)

Bauherren: die Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerke AG, Essen, und die Bayernwerk AG, München

Kühltechnisches System: Hamon-Sobelco, Brüssel

Statisch-konstruktive Bearbeitung: Hochtief AG

Bauarbeiten: Hochtief AG

Baujahre: 1977-1980

Das im Bau befindliche Kernkraftwerk Gundremmingen, das ca. 40 km westlich von Augsburg an der Donau entsteht, besteht aus zwei Blöcken von je 1300 MW Leistung. Zum Kraftwerk gehören zwei Naturzugkühltürme von 160 m Höhe und 129 m unterem Durchmesser. Bild 1 zeigt die Gesamtansicht und Bild 2 die wichtigsten Abmessungen dieser Bauwerke. Jeder der beiden Kühltürme ist für eine stündliche Wasserdurchlaufmenge von 159000 m³ ausgelegt und kann dabei die Temperatur des Betriebswasser um etwa 13,5 K absenken.

Die beiden Naturzugkühltürme sind baugleich. 48 V-förmige Stützenpaare von je 90 cm Durchmesser tragen die Stahlbetonschale und leiten die Lasten in ein fugenlos ausgebildetes Ringfundament. In der Wassertasse, die unabhängig vom Ringfundament gegründet ist, steht der Rieselrost aus Stahlbetonfertigteilen. Zur Verminderung der Geräuschbelastung wird die 10,85 m hohe Lufteintrittsöffnung der Kühltürme durch einen Schallkulissenvorbau abgeschirmt.

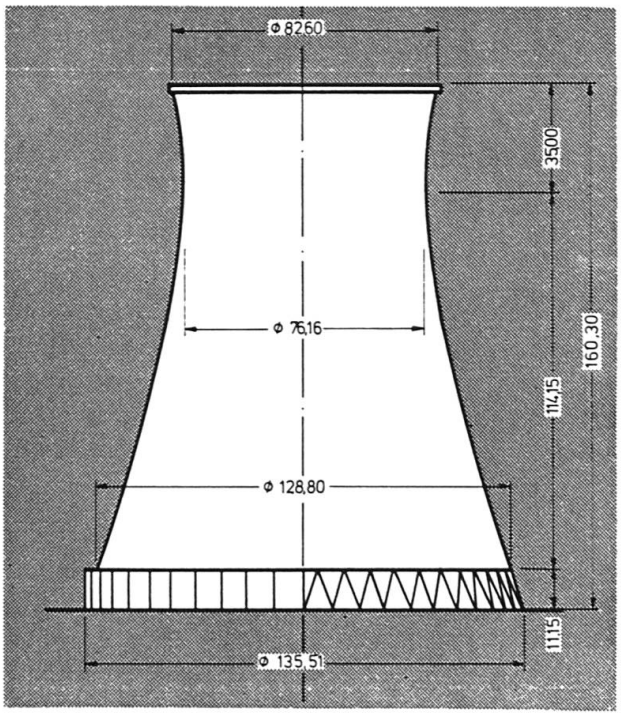

Bild 2 Schalenabmessungen

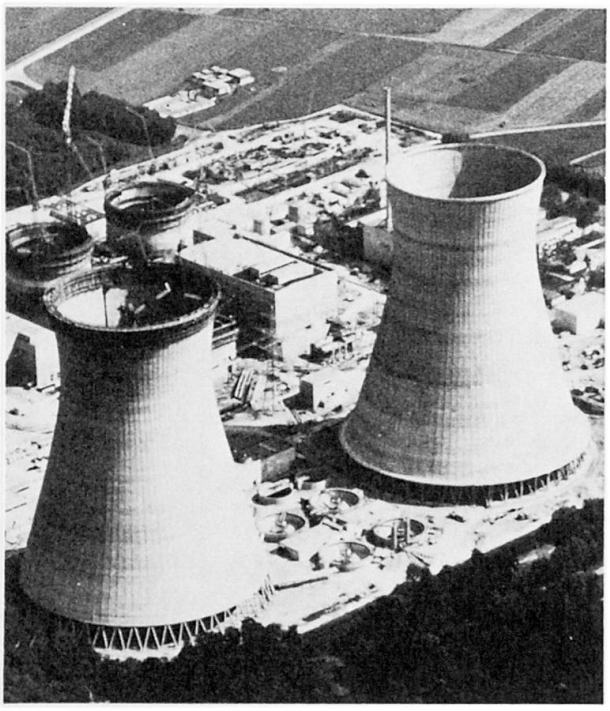

Bild 1 Gesamtansicht

Fundament

Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen erschien ein geschlossenes Ringfundament als konstruktiv geeigneteste Gründungslösung. Die schräg auf dieses Fundament auftreffenden Schalenstützen erzeugen dort hohe Ringzugkräfte. Für eine wirtschaftliche Bemessung der Ringzugbewehrung ist es deshalb notwendig, die Rückstellkräfte des Bodens wirklichkeitsnah zu berücksichtigen. Es wurde dazu ein iteratives Rechenverfahren entwickelt, mit dem die wirksamen Bodenkräfte unter Berücksichtigung der in Umfangsrichtung unterschiedlichen Rißzustände des Fundamentes berechnet werden konnten.

Stützen

Die V-förmig angeordneten und in Richtung der Kühlturmmittelfläche geneigten Stützen (Durchmesser 90 cm, Länge 11,75 m) wurden in Ortbeton der Güte B 45 mit Hilfe eines verfahrbaren Schalwagens hergestellt.

In einem Arbeitsgang konnten jeweils zwei Stützen und der zugehörige, 1,15 m hohe untere Schalenbereich betoniert werden. Um ein frühzeitiges Ausschalen zu ermöglichen – erforderliche Betonfestigkeit 15 MN/m² – wurde der Beton in den ersten drei Stunden nach dem Betonieren elektrisch beheizt. Nach 87 Arbeitstagen war der gesamte Ring erstellt.

Schale

Die Kühlturmschale ist ein aus Stahlbeton der Güte B 25 hergestelltes Rotationshyperboloid. Unterer und mittlerer Durchmesser von 128,8 bzw. 76,15 m und die Gesamthöhe ergeben sich aus den thermischen Erfordernissen und wurden durch die für das kühltechnische System verantwortliche Unternehmung Hamon-Sobelco festgelegt. Im Rahmen dieser Vorgaben wurde bei der Berechnung des Tragwerkes die übrige Schalengeometrie (oberer Durchmesser, Taillenlage, untere Schalenneigung) so variiert, daß sich unter den angreifenden Lasten ein möglichst günstiger Schnittkraftverlauf einstellte.

Für die auf die Kühltürme einwirkenden Lasten – Eigengewicht, Wind, Temperatur – wurden die zu untersuchenden Lastfallkombinationen, Mindestwanddicken, Mindestbewehrungen und andere konstruktive Einzelheiten in Abstimmung mit dem als Prüfingenieur beauftragten Prof. Dr. Ing. W. B. Krätzig (Bochum) bei Berücksichtigung der IASS-Empfehlungen sowie der Richtlinien der Vereinigung Industrielle Kraftwirtschaft (VIK) festgelegt.

Anfang 1980 werden die in der Bundesrepublik Deutschland neu erarbeiteten Richtlinien der Technischen Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber e.V. (VGB) «Bautechnik bei Kühltürmen» erscheinen. Sie gelten neben den DIN-Vorschriften und ersetzen die bislang vorhandenen Richtlinien und Empfehlungen zum Kühlturmbau.

Nach Herstellung des unteren, 1,15 m hohen Schalenbereichs konnte die Kletterschalung (System Hochtief-Streif) montiert werden. Von Frühjahr 1977 an wuchs dann die Schale in 102 arbeitstäglichen Betonierabschnitten von je 1,5 m Höhe auf die Gesamthöhe von 160,3 m. Besondere Sorgfalt wurde dabei auf die Einhaltung der Kühlturmgeometrie verwandt. Die Formabweichung von der Sollgeometrie sollte folgende Werte nicht überschreiten:

a) $\Delta R < \frac{\sqrt{R \cdot h}}{60}$

ΔR = Radiendifferenz
R = Radius innen in m
h = Wanddicke in m

b) Änderung der Abweichung des Meridianverlaufs $\leqq 1{,}5\%$.

Diese Forderungen konnten durch tägliche Einmessung der Kletterschalung und Kontrolle der fertigbetonierten Schale an 48 Umfangspunkten jeden Betonierabschnittes sicher eingehalten werden.

Arbeitssicherungsmaßnahmen:

Zum Schutz gegen herabfallende Materialien während der Schalenherstellung umschlossen zwei umlaufende Zäune am Boden eine etwa 60 m breite, ringförmige Schutzzone, die im Kühlturminnern einen Freiraum von etwa 60 m Durchmesser ließ. Personen und Fahrzeuge erreichten diesen Lagerplatz durch zwei aus Holz gebaute «Tunnel». Auch der Zugang zum Alimak-Aufzug an der Schaleninnenseite war besonders abgesichert. Während der Personentransport mit Hilfe dieses Aufzuges erfolgte, beförderte ein in Kühlturmmitte stehender Kletterkran über der Sperrzone die Materialien nach oben.

Die beschriebenen Sicherungsmaßnahmen trugen mit dazu bei, daß beide Kühltürme ohne Unfall gebaut werden konnten.

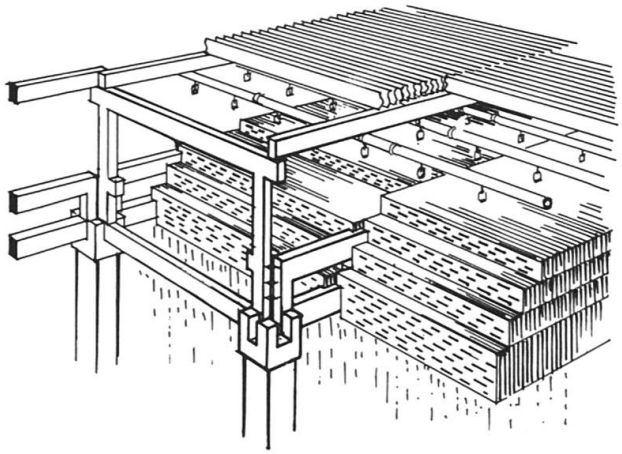

Bild 3 Normalfeld mit Kühleinbauten

Rieselrost

Der Rieselrost (Bild 3) trägt die Einbauten der Firma Hamon-Sobelco. Sie umfassen den Tropfenfang in Höhe +14 m über der Tassensohle, das Rohrsystem für die Wasserverteilung und darunter in vier Lagen die vertikal, dicht nebeneinander montierten Asbestzementplatten. Der Rost wurde so konstruiert, daß wenige Fertigteile, die leicht zu montieren und zu stabilisieren sind, zur Anwendung kamen. So besteht das Normalfeld nur aus fünf Teilen.

Obwohl drei Balkenebenen vorhanden sind, wird nur die unterste Ebene zur Stabilisierung des Gesamtsystems benötigt. Dadurch vereinfacht sich der Anschluß an die 10 von der Schale unabhängigen Festpunkte des Rostes.

(U. Stoffregen, W. Tünnermann)