

# Naturzugkühltürme des Kernkraftwerks Gundremmingen (Bundesrepublik Deutschland)

Autor(en): **Stoffregen, U. / Tünnermann, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke**

Band (Jahr): **4 (1980)**

Heft C-14: **Cooling towers**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-16552>

## **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.

### 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 m<sup>3</sup> 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.

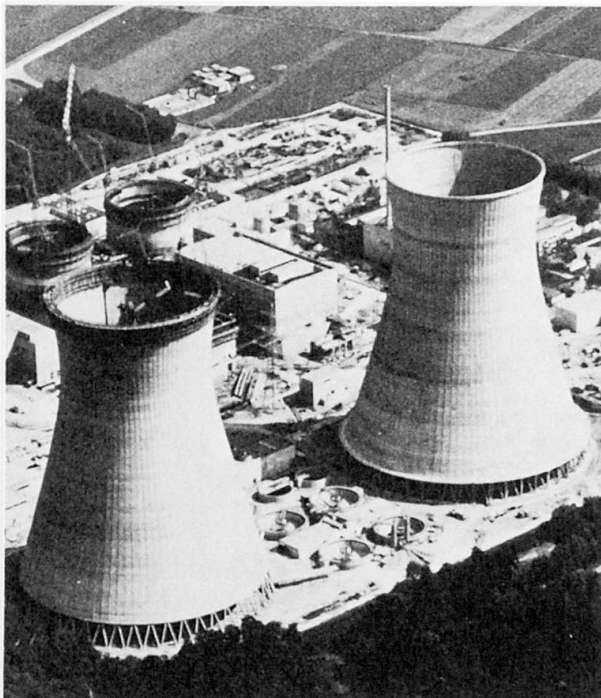


Bild 1 Gesamtansicht

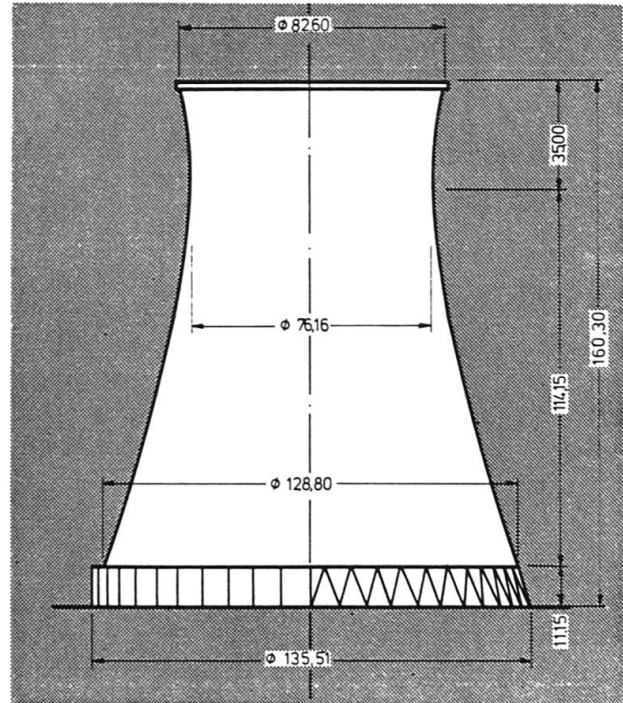


Bild 2 Schalenabmessungen

#### 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 Bodenkkräfte 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/m<sup>2</sup> – 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 kühlturmsystem 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 Prüflingenieur 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 Hoch-tief-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:

$$a) \quad \Delta R < \frac{\sqrt{R \cdot h}}{60} \quad \begin{array}{l} \Delta R = \text{Radiendifferenz} \\ R = \text{Radius innen in m} \\ h = \text{Wanddicke in m} \end{array}$$

$$b) \quad \text{Änderung der Abweichung des Meridianverlaufs} \leq 1,5\%$$

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 Kühlturminnen 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.

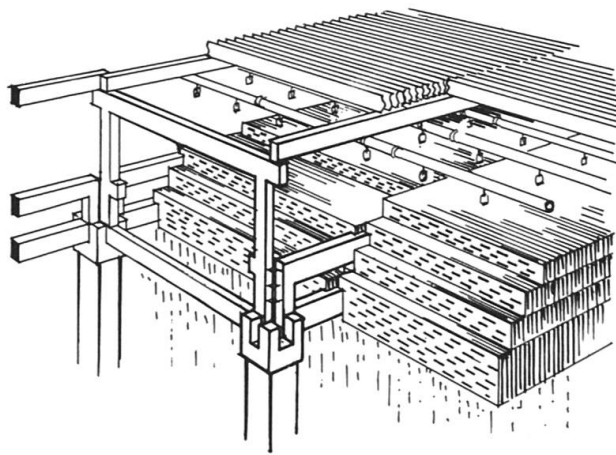


Bild 3 Normalfeld mit Kühleinbauten

## 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)