Spezialeinsatz im Kühlturm – Betoninstandsetzung unter schwierigen Arbeitsbedingungen

Nicht nur die Überprüfung der technischen Funktionen stand bei der aktuellen Revision im Steag-Kraftwerk in Lünen auf der Tagesordnung. Die Maßnahme wurde gleichzeitig zur Instandsetzung der Betonflächen am Kühlturm genutzt. Die Behebung der Schäden auf den Innenseiten des Kühlturmes gelang mit Baustoffen, die eine spezielle Eignung für den Einsatz in Stahlbetonkühltürmen vorweisen konnten. Ziel war, die vorhandene Substanz zu erhalten und für die geplante Restlaufzeit von 20 Jahren zu schützen.

Das Steag-Kraftwerk in Lünen ist eines von acht Steinkohlekraftwerken des fünftgrößten Stromerzeugers in Deutschland. Die beiden Kraftwerksblöcke verfügen über eine Gesamtleistung von 507 MW. Ein Block der gesamten Anlage wird mit dem Naturzugkühlturm betrieben. Er kann daher ausschließlich im Rahmen einer großen Revision abgeschaltet werden. Dabei werden dann außer den routinemäßig anstehenden Wartungsarbeiten auch alle notwendigen größeren Reparaturen durchgeführt. Aktuell nutzte der Betreiber die technische Überprüfung, um gleichzeitig die Betonflächen des Kühlturms instand setzen zu lassen. Nach vier Wochen sollte die Anlage wieder in Betrieb gehen. Die Arbeiten im Inneren der Anlage mussten innerhalb dieses Zeitraums abgeschlossen werden. Die Instandsetzung des Außenbereichs schloss sich daran an, war jedoch auch bei laufendem Betrieb möglich und insofern nicht zeitgebunden.

Schutz für Restlaufzeit von 20 Jahren

„Unsere Aufgabe war," so Michael Janssen, Projektleiter der ausführenden Firma Massenberg GmbH, „die vorhandene Substanz zu erhalten und für eine Restlaufzeit von 20 Jahren, während der der Kühlturm weiter betrieben werden soll, zu schützen." Insgesamt wurde von dem Essener Unternehmen, dessen Kernkompetenzen besonders im Bereich der Betoninstandsetzung und des Korrosionsschutzes liegen, eine Fläche von rund 6 000 m² bearbeitet.

Bild 1 Das Steag-Kraftwerk in Lünen wird mit nur einem Kühlturm betrieben, der für beide Blöcke zuständig ist. Jetzt wurden die inneren und äußeren Betonflächen des Kühlturms instand gesetzt.

Als Mitglied der Landesgüteschutzgemeinschaft Betoninstandsetzung Nordrhein-Westfalen, die wiederum der Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken e.V. (ib) angehört, setzt Massenberg auf höchste Qualitäts- und Sicherheitsstandards. Die Arbeiten werden ständig durch firmeneigene Fachleute protokolliert und geprüft (Eigenüberwachung) und in der Regel durch neutrale Prüf- und Überwachungsbeauftragte der ib kontrolliert (Fremdüberwachung) – so wie es die Instandsetzungs-Richtlinie des deutschen Ausschuss für Stahlbeton vorsieht. Die Prüfprotokolle der ib müssen zur Abnahme der Leistungen vorliegen.

Bei diesem Projekt handelte es sich um eine Teilsanierung. Vor allem im unteren Bereich waren umfangreiche Schäden durch Carbonatisierung zu beobachten. Die chemische Reaktion auf Basis von Kohlendioxid und Feuchtigkeit führt dabei durch den Verlust des alkalischen Milieus zu Bewehrungskorrosion und ist die Ursache für schwerwiegende Schäden am Beton.

momentum-Fotowettbewerb „Urbane Brücken"

momentum - das online-Magazin für Bauingenieure sucht interessante Bilder von urbanen Brücken.

Machen Sie mit und bewerben Sie sich mit Ihrem Foto bis zum **10. Januar 2014.** Es gibt tolle Preise zu gewinnen.

Infos und Teilnahmebedingungen auf www.momentum-magazin.de

momentum MAGAZIN

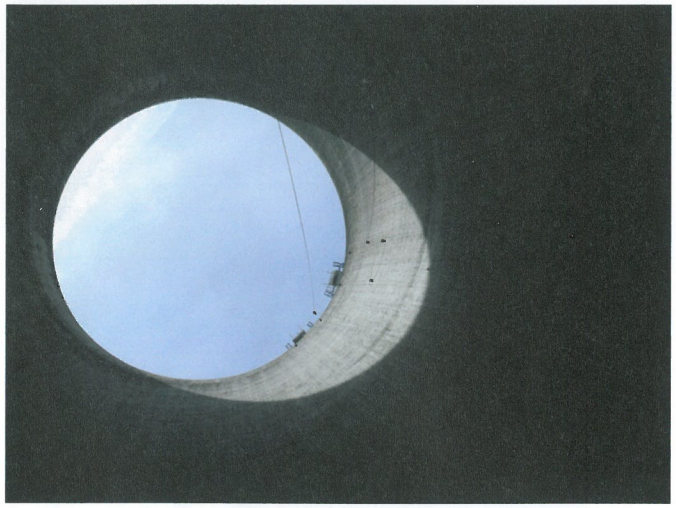


Bild 2 Rund 110 m ist der Kühlturm hoch, an der Basis misst er ca. 75 m, im oberen Teil beträgt der Durchmesser ca. 52 m.

(Fotos: Rita Jacobs)

Bild 3 Gearbeitet wurde von zwei Motor-Hängegerüsten aus, die horizontal über den gesamten Umfang des Kühlturm-Innenraumes verfahrbar waren. Die Arbeiter hatten in der Breite nur knapp 5 m Platz zur Verfügung.

Ein Grund für die Häufung der Schäden vor allem im unteren Drittel des etwa 110 m hohen Bauwerks ist nicht erkennbar. Teilweise sind hier die Betondeckungen nur 15 bis 20 mm dick, was entsprechend die Stellen sind, an denen die Schäden besonders auftreten. Im oberen Bereich sind die Betondeckungen höher und eben auch entsprechend weniger Schadstellen zu beobachten.

Schadensfeststellung

Der Schadensfeststellung ging ein umfangreiches Monitoring voraus. Dazu wurde außen ein etwa 120 m hoher Kran aufgebaut, mit dem segmentweise ein Personenkorb an den äußeren und inneren Betonflächen des Kühlturms entlang gehoben wird. So verschafften sich die Fachleute ein detailliertes Bild von der vorhandenen Substanz. Dabei ging es nicht nur um die Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit sondern auch um die Überprüfung der Standsicherheit der Anlage. Auf Basis der Summe beider Komponenten konnten anschließend die durchzuführenden Maßnahmen detailliert festgelegt werden.

Schadensbeseitigung

Zunächst strahlten die Mitarbeiter der Firma Massenberg die Oberflächen mit einem Wasserhochdruckgerät bei 1200 bar ab, um die vorhandene Altbeschichtung abzutragen. Es blieben nur noch Reste in Poren und Lunkern zurück. Anschließend legten sie durch Abstemmen aller losen und geschädigten Betonteile die Schadstellen mitsamt dem Bewehrungsstahl frei. Teilweise betrug die Stemmtiefe dabei bis zu 2,5 cm. Die freigelegten Bewehrungseisen wurden durch Sandstrahlen entrostet. Sie erhielten unmittelbar nach dem Strahlen einen zweikomponentigen, mineralischen Korrosionsschutz. Das Material wurde in zwei Arbeitsgängen mit einer Trockenschichtdicke von jeweils mindestens 1,5 mm aufgebracht. Zwischen den beiden Arbeitsgängen musste einen Wartezeit von rund drei Stunden eingehalten werden.

Anschließend wurden die Schadstellen mit einem kunststoffmodifizierten, zementgebundenen und faserarmierten einkomponentigen Trockenspritzmörtel (SPCC) mit Dicken von 1 bis 5 cm reprofiliert, der besonders schnell erhärtet. Bei diesem Verfahren basiert der Korrosionsschutz auf einer Katalysatorwirkung durch den hohen Zementanteil. Damit entsteht das notwendige alkalische Milieu, so dass der gereinigte Bewehrungsstahl sehr schnell wieder eine geschlossene Passivschicht bildet, die ihn aktiv vor Korrosion schützt.

Später erhielten die gesamten sanierten Teilflächen auf der Innenseite des Kühlturms eine spezielle Versiegelung mit einem lösemittelhaltigen 2-Komponenten-Reaktionskunststoff auf Epoxidharzbasis. Abschließend wurde eine Deckbeschichtung auf Basis eines lösemittelhaltigen 2-komponentigen Polyurethanharzes aufgetragen. Der Bauherr entschied sich hier für einen Auftrag in silber-grau, der im Rollverfahren aufgebracht wurde. Bei beiden Beschichtungen wurde die spezielle Eignung für den Einsatz in Stahlbetonkühltürmen durch Vorlage der entsprechenden Prüfzeugnisse nachgewiesen.

Risse im Beton wurden durch die Injektion eines elastischen, feuchtigkeitsreaktiven Reaktionskunststoff auf Polyurethanharzbasis abgedichtet, damit sie später im Betrieb kein Wasser aufnehmen können.

Spezialwissen und detaillierte Planung

Gearbeitet wurde von zwei Motor-Hängegerüsten aus, die horizontal über den gesamten Umfang des Kühlturm-Innenraumes, der an der Basis immerhin rund 75 m und im oberen Teil etwa 52 m misst, verfahrbar waren. Die Arbeiter hatten in der Breite nur knapp fünf Meter Platz zur Verfügung.

Um die engen Zeitvorgaben einhalten zu können, waren täglich durchschnittlich 25 Facharbeiter in zwei Schichten auf der Baustelle im Einsatz – 50 % des Personals verfügt über SIVVSchein und Düsenführerschein. Da speziell im Bereich der Betoninstandsetzung die fachgerechte Ausführung der Arbeiten immer höheren Ansprüchen unterliege, ist entsprechend hohe Qualifikation erforderlich.

Der hohe Aufwand macht sich speziell bei Projekten, die, wie im vorliegenden Fall, unter hohem Zeitdruck stehen, bezahlt: Wenn richtig geschulte Leute den Spritzmörtel einbauen, ist es immer wieder erstaunlich, wie schnell das geht.

Die Firma Massenberg, die weltweit in der Sanierung von Kraftwerken unterwegs ist, setzt daher auf allen Baustellen ausschließlich eigene Arbeitskräfte ein, da für diese Arbeiten ein so hohes Maß an Spezialwissen nötig ist, dass neue Mitarbeiter nicht in kurzer Zeit angelernt werden können.

Da wegen der knappen Zeitvorgabe die maximal mögliche Anzahl an Gewerken gleichzeitig auf der Baustelle arbeiten musste, trafen sich Bauleiter und Vorarbeiter jeden Morgen und stimmten detailliert die Bereiche ab, in denen die einzelnen Gewerke jeweils arbeiten, um zu verhindern, dass diese sich gegenseitig behindern.

Fazit

Der Einsatz von entsprechend qualifizierten Fachleuten sowie die sorgfältige Vorbereitungen der Arbeiten war bei der Betoninstandsetzung an den Innenwänden eines Kühlturms Voraussetzung für die hohe Qualität der Ausführung. Dies sorgte auch für die Einhaltung des engen Terminplans. Trotz schwieriger Arbeitsbedingungen konnten am Ende die Arbeiten bereits drei Tage vor dem festgesetzten Termin abgeschlossen werden.

Rita Jacobs und Dipl.-Ing. Hans Joachim Rosenwald

Weitere Informationen:
Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung
von Betonbauwerken e.V.,
Nassauische Straße 15, 10717 Berlin,
Tel. +49 (0)30 – 86 00 04-891, Fax +49 (0)30 – 86 00 04-43,
info@betonerhaltung.com, www.bgib.com

Bilfinger verlängert Service-Vertrag über 80 Mio. €

Der Engineering- und Servicekonzern Bilfinger hat einen Partnerschaftsvertrag mit einem Volumen von mehr als 80 Mio. € im Industrieservice verlängert: Der Konzern übernimmt als Full-Service-Partner für weitere dreieinhalb Jahre die Instandhaltung der Produktionsanlagen des langjährigen Kunden Borealis am schwedischen Standort Stenungsund.

Die Leistungen umfassen die laufende Instandhaltung sowie Umbauten einschließlich Planungsleistungen im Bereich Elektro-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik (EMSR) und Mechanik.

In seinem Kerngeschäft, der Wartung und Instandhaltung von Industrieanlagen, biete das Unternehmen ein umfassendes Leistungsspektrum über den gesamten Lebenszyklus, so Bilfinger-Vorstand Thomas Töpfer. Damit trage man nachhaltig zur Kosteneffizienz bei und steigere die Verfügbarkeit von Anlagen.

Für Borealis ist Bilfinger europaweit an nahezu allen Standorten tätig. Die Leistungen reichen von Consulting und Engineering über Fertigung, Montage und umfassende Instandhaltungskonzepte bis hin zu anspruchsvollen Projekten wie der Revision von Produktionsanlagen. Der Konzern ist Spezialist für diese sogenannten Turnarounds, bei denen Industrieanlagen heruntergefahren, komplett gereinigt und instandgesetzt werden.

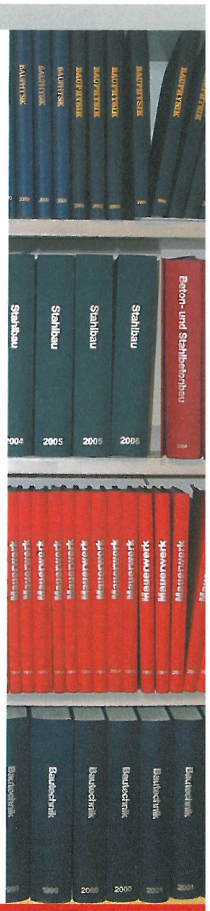
Weitere Informationen:
Bilfinger SE, Carl-Reiß-Platz 1–5, 68165 Mannheim,
Tel. +49 (0)621 – 459-0, info@bilfinger.com, www.bilfinger.com

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Einzelhefte kompakt archivieren

Bestellen Sie Buchumschläge zur Archivierung und dauerhaften Nutzung Ihrer Ernst & Sohn Fachzeitschriften. Aus 4, 6 bzw. 12 Einzelheften entsteht ein kompaktes Nachschlagewerk im Buchformat DIN A4.

Unsere Einbanddecken sind aus edlem Leinen mit Beschriftung im Prägedruck. Farblich sortiert pro Zeitschrift. Wir liefern die Einbanddecken, Sie lassen bei einer Buchbinderei Ihrer Wahl vor Ort binden.



Online-Bestellung:
www.ernst-und-sohn.de/zeitschriften

Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Kundenservice: Wiley-VCH
Boschstraße 12
D-69469 Weinheim

Tel. +49 (0)6201 606-400
Fax +49 (0)6201 606-184
service@wiley-vch.de

1008156_dp