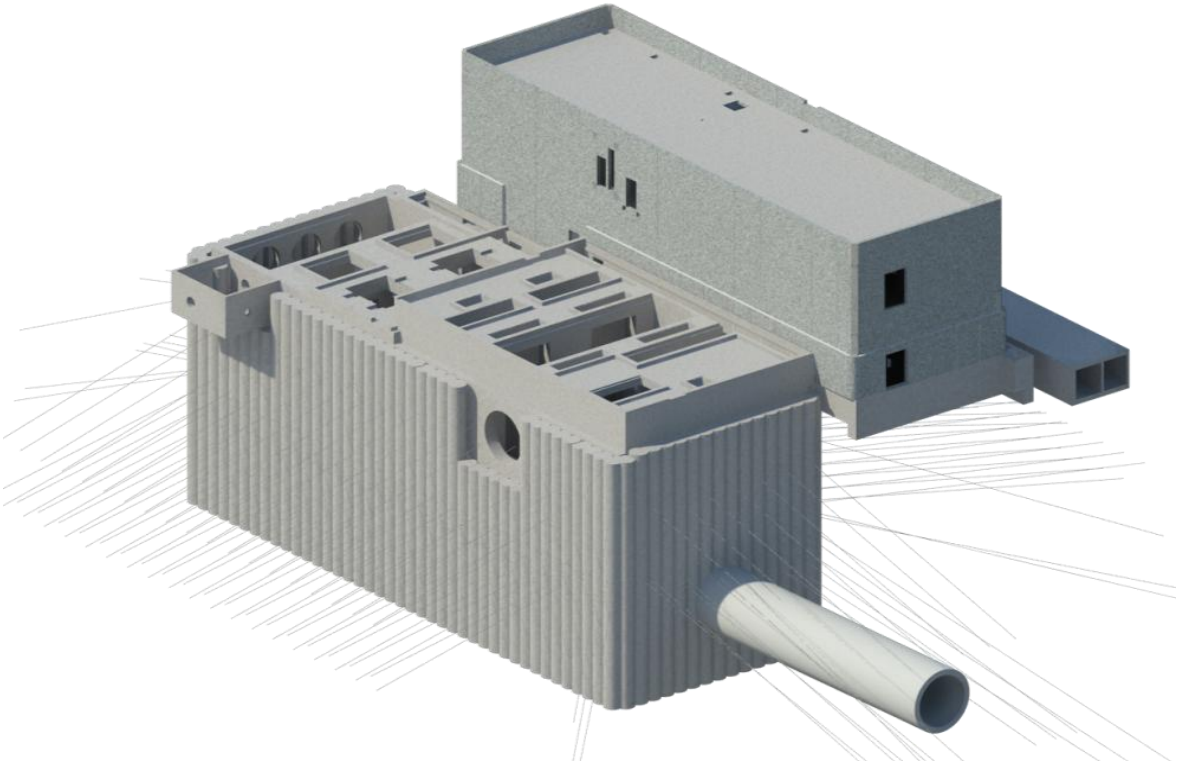


Bauvorhaben: Neubau eines Kühlwasserpumpenhauses mit Nebenschaltanlagengebäude in Stahlbetonbauweise im Zuge der Neuerrichtung des Blocks 08 für das Rheinhafendampfkraftwerk in Karlsruhe

Auftraggeber: EnBW / Fichtner GmbH & Co.KG

Zeitraum: 2008 - 2012

Gesamtkosten: ca. 2,5 Mio €

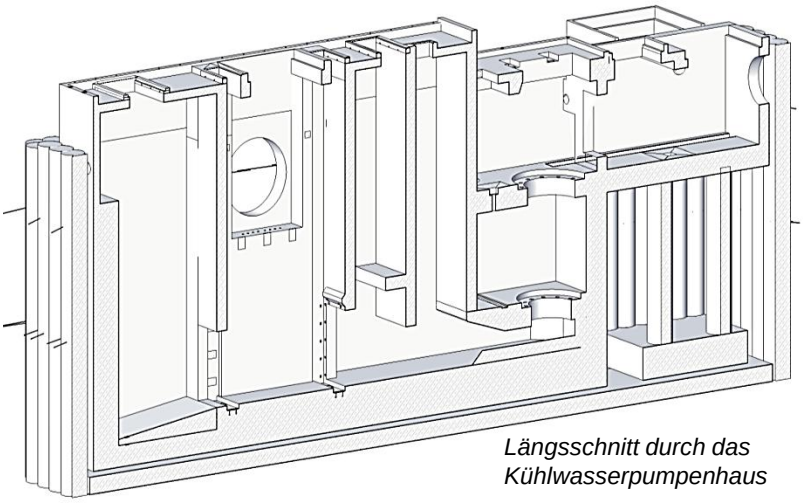
Leistung Harrer Ingenieure:

Objektplanung gem. § 15 HOAI Lph. 5 – 8
Teilleistungen gem. § 15 HOAI Lph 1 – 4

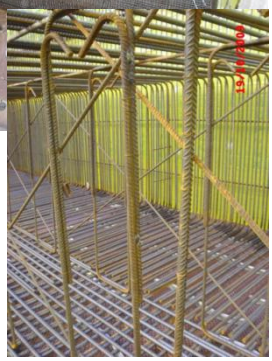
Allgemeine Beschreibung:

Die ENBW Kraftwerk AG baut im Rheinhafen Karlsruhe den steinkohlebefeuerten Block 08 mit einer zusätzlichen elektrischen Bruttoleistung von 912 MW_{el}. Das Kühlwasser wird dem Rhein entnommen, über den Vorlauf mit einem Kühlwasserdurchsatz von 24 – 27 m^3/s durch das Kühlwasserpumpenhaus dem neuen Kühlturm zugeführt und über den Rücklauf wieder in den Rhein geleitet. Neben dem Kühlwasserpumpenhaus ist das zweigeschossige Nebenschaltanlagengebäude mit einer Flachgründung angegliedert.

Das Kühlwasserpumpenhaus ist ein Bestandteil der Bauwerke des Kühlwassersystems bestehend aus Rechentrommelanlage, Kühlwasserentnahmebauwerk, Turbinenbauwerk, Kühlwassereinleitkanal mit Einleitbauwerk, Fischrückführleitung und der Kühlwasserleitung, die ebenfalls im planerischen sowie technisch-konstruktiven Leistungsumfang der Harrer-Ingenieure inbegriffen waren.



Längsschnitt durch das Kühlwasserpumpenhaus



Bewehrungsführung in der 2,0m starken Stahlbetonbodenplatte

Kühlwasserpumpenhaus

Länge:	ca.	40,00m
Breite:	ca.	14,00m
Höhe:	ca.	17,20m

Das Kühlwasserpumpenhaus dient zur Versorgung des Kühlwasserkreislaufes mit ausreichend Kühlwasser. Das Stahlbetonbauwerk wurde in die Startgrube des Rohrvortriebes für den Vorlauf gebaut. Aufgrund der 2,0m starken Stahlbetonbodenplatte und Wandstärken zwischen 0,6m bis 1,50m wurden gezielte Betrachtungen nach den Regeln für massige Bauteile erforderlich.

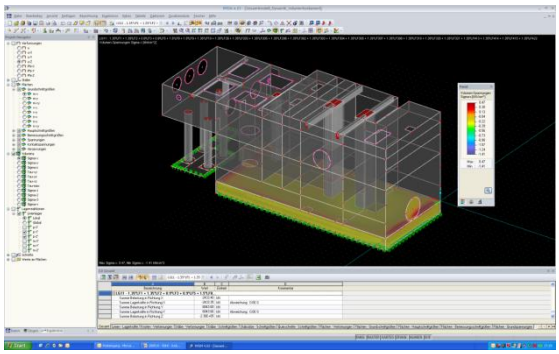
Die Stahlbetonbodenplatte wurde auf die vorhandene Unterwasserbetonsohle und die einhäuptig geschalten, aufgehenden Wände gegen die vorhandene überschnittene, rückverankerte Bohrpfahlwand betoniert. Im Endzustand kann das Kühlwasserpumpenhaus die äußeren Lasten (Erddruck, Auftrieb infolge Grundwasser, nebenstehendes Nebenschaltanlagengebäude) ohne Mitwirkung der vorhandenen Bohrpfahlwand aufnehmen. Das Bauwerk selbst gliedert sich in vier Bereiche. Dies sind die drei Kühlwasserkammern und die Kammer für die Pumpen mit dem Verteilerstück. Hier waren im Speziellen die vielen verschiedenen Wasserstände in Bezug auf die Rheinwasser- und Betriebszustände und die daraus resultierenden, unterschiedlichen Füllmengen in den Kammern (Kühlwasserdurchsatz 24 - 27 m³/s; Zuleitung über DN 3600 Stahlbetonröhre), sowie die variierenden Temperaturbelastungen zu berücksichtigen. Im Weiteren waren die spezifischen Lasten aus dem Anlagenbau und die außergewöhnlichen Lastfälle, wie zum Beispiel die aus den Druckstößen der Pumpen, die Notkühlung bei Betriebsstörungen (Kreislaufbetrieb) und aus Erdbeben (Erdbebenzone 2), zu berücksichtigen.

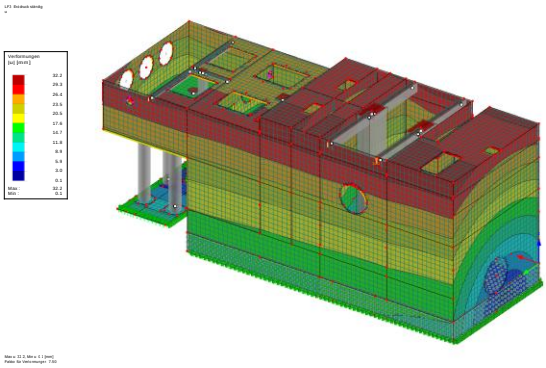
Das „Innenleben“ des Kühlwasserpumpenhauses ist weitergehend durch eine Vielzahl von Stahlbaukonstruktionen in Bezug auf die Einbauten, Zwischenbühnen, Nebenkühlwasserpumpen, Schwallsammler, Feinrechen und Ankerdetails (Schnittstelle Stahlbau-Massivbau) gekennzeichnet.

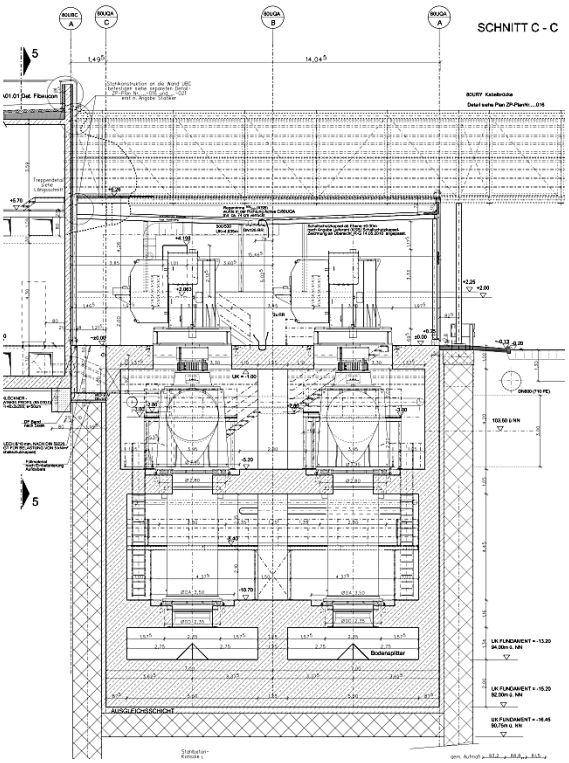
Die Konstruktion und Ausführung war aufgrund eines sehr engen Zeitfensters von nur 7 Monaten für die Bauausführung durch eine gezielte Abstimmung mit den ausführenden Firmen gekennzeichnet. Dadurch resultierten besondere Anforderungen an die Tragwerksplanung unter Anderem im Hinblick auf Fugenbandführung, Fugenausbildung, Betonierabschnitte und Bauzustände.

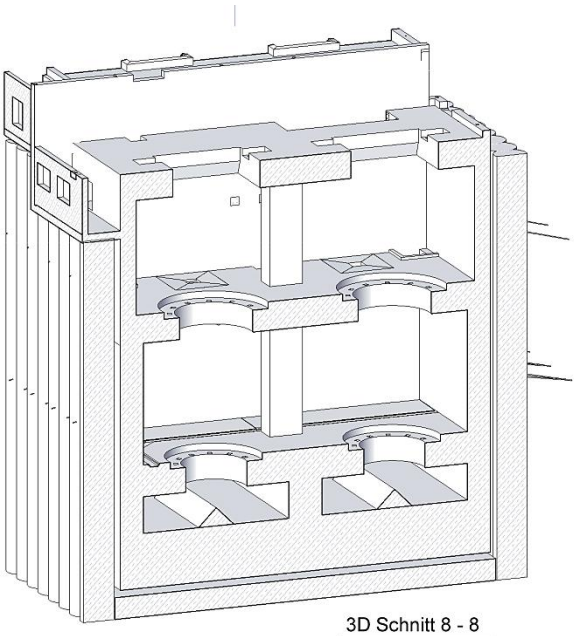
Auszug zu den Besonderheiten der Tragwerksplanung beim Kühlwasserpumpenhaus

- Räumliches Gebäudemodell mit dem 3D-FEM-Programm RFEM-4 von Dlubal
- Bauwerksspezifische Richtlinien (VGB-R 602 U, etc.)
- Aufwendige Belastungssituationen infolge Erd- und Grundwasserdruck, dem nebenstehenden Nebenschaltanlagengebäude, Auftrieb
- Erdbebennachweise anhand des Antwortspektrenverfahrens unter Berücksichtigung mehrerer Schwingungsformen (Berücksichtigung zusätzlicher Massenkräfte für Flüssigkeitsbehälter unter seismischer Einwirkung)
- Rissbreitenbeschränkung massiger Bauteile aus Beton infolge Abfließens der Hydratationswärme und äußerer Temperaturbelastung.
- Aufwendige Lastfälle aus dem Anlagenbau, Druckstoß der Pumpen, Schwall und Sunk Simulation, Kühlwassertemperaturen, etc.
- Dynamische Untersuchungen für den Pumpenbetrieb
- Aufwendige Fugenbandführung und Planung in 3D





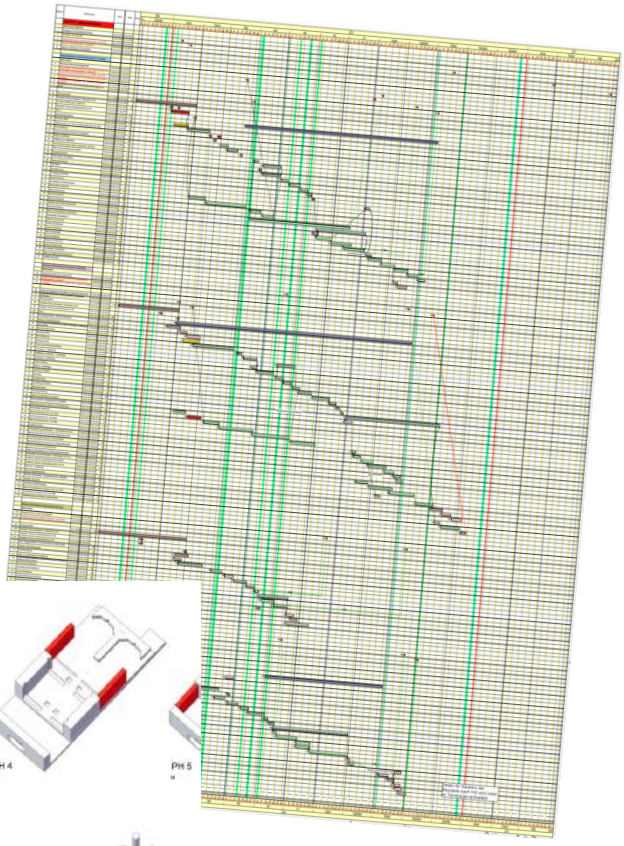
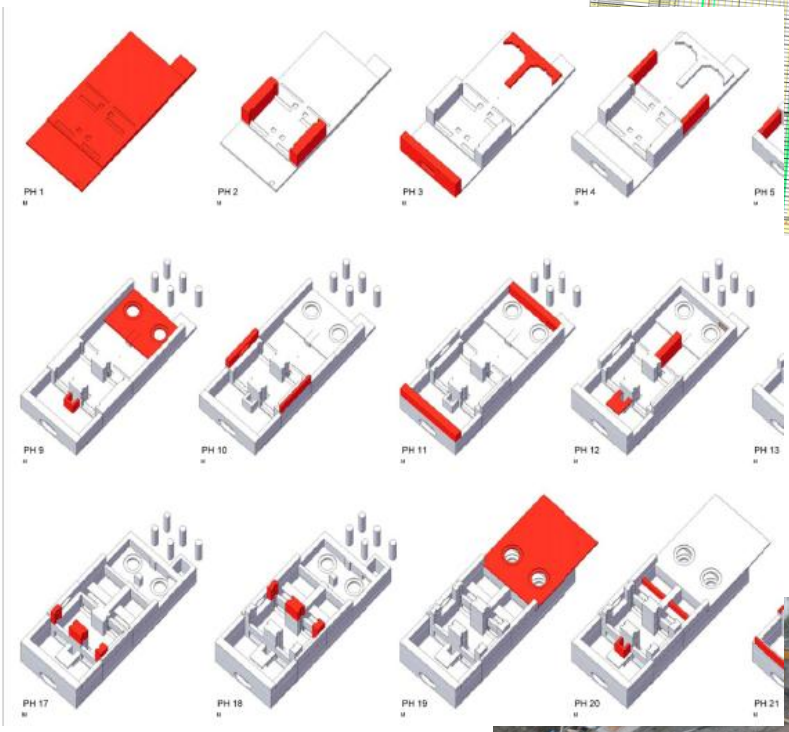
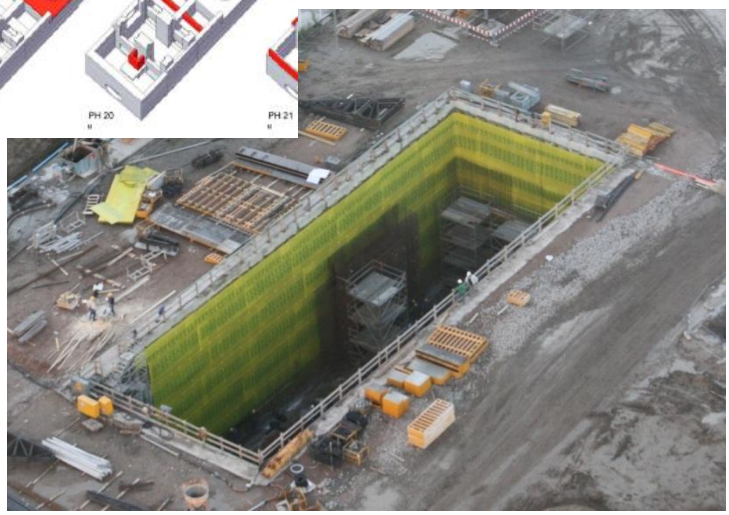




3D Schnitt 8 - 8

schematische Darstellung, dient nur zur Verdeutlichung der Geometrie

Projekte

Planen in 3D

- Planen in 3D vermeidet Fehler
- Ermöglichung einer hohen Planungssicherheit in allen Planungsphasen bis hin zur Ausführung
- Visuelle Darstellungsmöglichkeit komplexer Baukörper
- Bauablaufplanung in Verbindung mit dem 3D-Modell
- Simulation und Visualisierung relevanter Bauphasen