

Baugruben zum Bau der 5. Maschine des Rheinkraftwerks Iffezheim

Bauherr

Rheinkraftwerk Iffezheim GmbH
Iffezheim

Auftraggeber

Arbeitsgemeinschaft Rheinkraftwerk Iffezheim
Schleith GmbH, Reinfelden
Implenia Bau AG, CH-Zürich

Projekt

Die Staustufe Iffezheim bei Rhein-km 334,0 wurde 1977 in Betrieb genommen. Das bestehende Kraftwerk besitzt vier Rohrturbinen und ist für eine Ausbauwassermenge von $1.100 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt. Eine ergänzende Vereinbarung zum Staatsvertrag von 1969 gestattet einen maximalen Durchfluss von $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$, der mit dem Bau der 5. Maschine optimal ausgeschöpft werden soll.

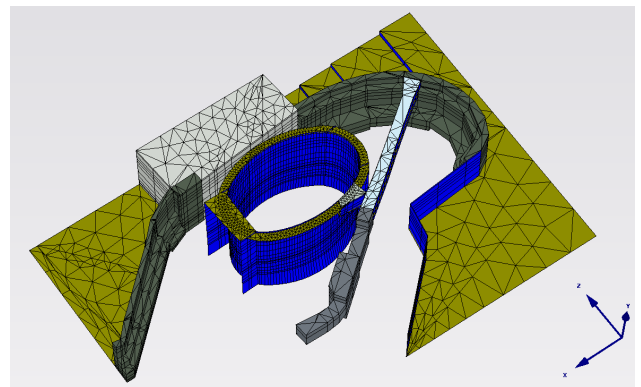
Zur Herstellung der 5. Maschine sind drei Baugruben erforderlich: die Oberwasserbaugrube (Einlauf), die Hauptbaugrube (Kraftwerk) und die Unterwasserbaugrube (Saugschlauch und Auslauf). Sämtliche Baugruben befinden sich innerhalb einer an das bestehende Kraftwerk anschließenden künstlichen Insel.



Die 33 m tiefe Hauptbaugrube mit lichten Abmessungen von $51 \times 36 \text{ m}$ ist als korbbogenförmige Baugrube mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle geplant. Die etwa 45 m hohe Baugrubenwand besteht aus Schlitzwänden mit einer Dicke von 1,5 m. Zur Annäherung an die Bogenform werden die Schlitzwand und der Kopfbalken als ein Polygon mit Segmentlängen von etwa 3,0 m hergestellt. Nach Herstellung der Schlitzwand wird ein Kopfbalken mit Querschnittsabmessungen von $2 \times 4 \text{ m}$ auf der Wand aufgesetzt. Eine Aussteifung oder Rückverankerung der Baugrube ist nicht vorgesehen.

Da eine analytische Berechnung z. B. mit Schalenmodellen aufgrund der damit nicht zu ermittelnden unsymmetrisch auftretenden Einwirkungen infolge des Erddrucks

nicht zielführend ist, werden die ermittelten Beanspruchungen direkt zur Bewehrungsermittlung verwendet. Somit ist ein entsprechend komplexes numerisches Berechnungsmodell zu erstellen, wobei das Tragverhalten der Baugrube allein aus deren Form bzw. aus deren räumlichen Lastabtrag zutreffend zu berücksichtigen ist. Im Rahmen der Ausführungsplanung der Hauptbaugrube werden daher aufwendige dreidimensionale numerische Berechnungen durchgeführt.



Als Stoffgesetz für den Baugrund aus Sanden und Kiesen wird ein Hardening Soil-Modell (elasto-plastisches Stoffgesetz mit deviatorischer und volumetrischer Verfestigung) verwendet, welches Ent- und Wiederbelastungseffekte bzw. spannungsabhängige Steifigkeiten des Baugrundes berücksichtigt.

Neben dem dreidimensionalen Berechnungsmodell zur Ermittlung der Schnittgrößen und Verformungen wurde zusätzlich ein dreidimensionales Strömungsmodell zur Untersuchung der Strömungs- und Potentialverhältnisse entwickelt. Mit dem Modell können die anisotropen Durchlässigkeitseigenschaften des Baugrundes berücksichtigt werden. Weiterhin muss ein globales Dichtungssystem aus mehreren Dichtwänden mit über 100 m Länge sowie einer Asphaltabdichtung des Einlaufbereiches zum Kraftwerk abgebildet werden, um die Differenz zwischen dem Unterwasserstand und dem aufgestauten Oberwasserstand von über 10 m berechnen zu können.

Projektdauer

Seit Ende 2008

Leistungen

Ausführungsplanung für die

- Oberwasserbaugrube (Einlauf)
- Hauptbaugrube (Kraftwerk)
- Unterwasserbaugrube (Saugschlauch und Auslauf)
- Baubehelfe (Brücken und Stützwände)

Veröffentlichungen

Raithel, M. / Kirchner, A. (2011): Dreidimensionale Berechnungsmodelle zur Bemessung einer ovalen, tiefen Baugrube bei schwierigen geotechnischen Randbedingungen. Bautechnik, 88. Jahrgang 2011. Heft 12.

Rathgeb, R. / Raithel, M. / Kirchner, A. / Heim, W. (2011): Erweiterung des Rheinkraftwerks Iffezheim – Baugruben Maschine 5. BAW Kolloquium. Aktuelle geotechnische Fragestellungen bei Baumaßnahmen an Bundeswasserstraßen 2011. Vortragsband.

Raithel, M. / Kirchner, A. / Rathgeb, R. / Kamuf, I. (2011): Erweiterung des Rheinkraftwerks Iffezheim – Baugruben zum Zubau der Maschine 5. 7. Stuttgarter Geotechnik-Symposium 2011. Vortragsband.

Raithel, M. / Kirchner, A. (2011b): Berechnung und Bemessung einer 35 m tiefen, ovalen Schlitzwandbaugrube zur Erweiterung des Rheinkraftwerks Iffezheim. Vortragsreihe der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften der TU Graz.

Raithel, M. / Kirchner, A. / Khademi-Hashemi, F. (2009): Dreidimensionale numerische Berechnungsmodelle der Hauptbaugrube zur Erstellung der 5. Maschine des Rheinkraftwerks Iffezheim. 3. Workshop des DGGT Arbeitskreises Numerik in der Geotechnik. Aktuelle Entwicklungen bei der Anwendung numerischer Verfahren in der Geotechnik. Karlsruhe.