

3d-HN-Modellierung

Ermittlung der hydraulischen Verhältnisse in der Hochwasserentlastungsanlage der Talsperre Pirk

Projektbeschreibung

In Folge des Hochwasserereignisses 2013 und der damit einhergehenden Überlastung des Tosbeckens der Talsperre Pirk erteilte die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen den Auftrag zur Ermittlung der hydraulischen Verhältnisse in der Hochwasserentlastungsanlage mittels dreidimensionaler hydrodynamisch numerischer Modellierung (3d-HN-Modell). Neben der Modellierung der Gesamtanlage mit den Belastungsfällen BHQ1 und BHQ2 wurde im Rahmen der Beauftragung auch die W-Q-Beziehung der einzelnen Wehrüberfälle ermittelt. Des Weiteren wurden die hydraulischen Verhältnisse in der HWE zum Zeitpunkt des Hochwasserereignisses 2013 nachempfunden und untersucht.

Die Modellierungen wurden mit der CFD-Software Open-FOAM durchgeführt. Die Überfallcharakteristik wurde auf Basis eines quasi-zweidimensionalen Modells separat für die feste Überfallkrone sowie für 12 Stellungen der beiden Fischbauchklappen (FBK) ermittelt und in grafische sowie tabellarische Form überführt.

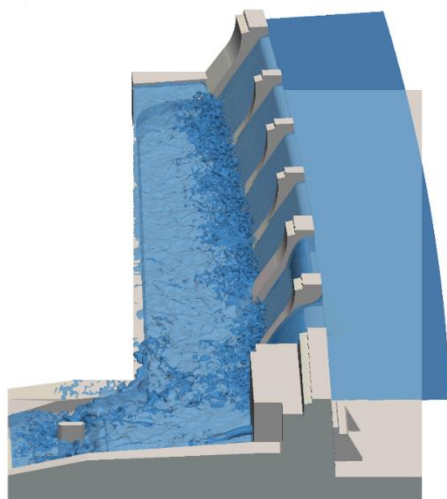


Abbildung 1: Modell der Talsperre Pirk

Auftraggeber:

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Fachbereich 2, Referat Wasserbau
Bahnhofstraße 14
01796 Pirna



Zeitraum:

2015

Standort:

Talsperre Pirk, Freistaat Sachsen

Leistungsumfang:

LP 1 HOAI Grundlagenermittlung

Bearbeiter:

Projektleiter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen

Projektteam:

M.Eng. Max Heß,

B.Eng. Carla Schneefeld,

B.Eng. Matthias Färber

Zur Modellierung von BHQ1, BHQ2 sowie HW2013 wurde ein Modell der Gesamtanlage erstellt. Mit rund 12,9 Mio. Zellen, entsprechenden Verfeinerungen und Layern konnten die tatsächlichen Ereignisse des HW2013 naturnah simuliert werden. Für BHQ1 und BHQ2 wurden für verschiedene FBK-Stellungen sowie Öffnungen der beiden Grundablässe die hydraulischen Verhältnisse in der Anlage untersucht. Es konnte die generelle Funktionalität des Tosbeckens bestätigt werden und weitergehend Aussagen im Hinblick auf eine Optimierung der Steuerung der Anlage getroffen werden.

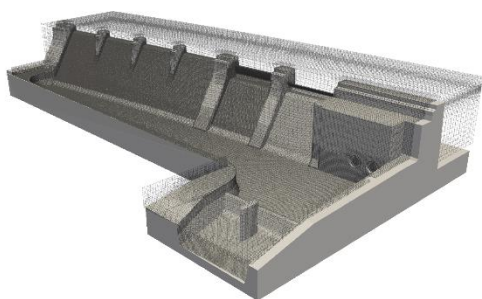


Abbildung 2: Modellbereich (mit Gitterlinien) für die numerischen Berechnungen

Das innovative, in der Fachwelt anerkannte OpenSource CFD Paket **OpenFOAM** ermöglicht die numerische Lösung strömungsmechanischer Abläufe. Durch eine Vielzahl an Lösungsverfahren können zahlreiche Anwendungsbereiche in der hydromechanischen und wasserbaulichen Praxis abgedeckt werden. Numerische Untersuchungen ermöglichen die Ermittlung von Strömungsgrößen für jede Zelle des Modellgebiets inklusive deren Visualisierung. Bei erfahrener Anwendung kann die Numerik als aussagekräftige Grundlage für die Bewertung von hydraulischen Vorgängen verwendet werden. Im Rahmen hybrider Modellierungen am LWN in Nürnberg konnte bisweilen eine gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen von numerischen Modellen (mit verschiedenen CFD-Programmen) und physikalischen Modellversuchen festgestellt werden.



Abbildung 3: Verteilung und vektorielle Darstellung der Fließgeschwindigkeiten im Modell bei BHQ1, rechte FBK und linker Grundablass geöffnet