



EWA-WELLE

ERNEUERBARE ENERGIE UND WASSERKRAFT – BESTIMMUNG DES WELLENAUFLAUFS AN SPEICHER- KRAFTWERKEN MITTELS NUMERISCHER METHODEN

LAUFZEIT | 18 MONATE



STAEDTLER
STIFTUNG

Wasserspeicher wie Talsperren (TS) und Pumpspeicherkraftwerke (PSW) tragen durch nachhaltige und effiziente Wasser- und Energiespeicherung zur Verwirklichung der Energiewende bei. Die Versorgungssicherheit mit Trink- und Brauchwasser, die Gewährleistung der Hochwassersicherheit für Unterlieger sowie der Ertrag an elektrischer Energie einer solchen Anlage hängen wesentlich vom speicherbaren Wasservolumen ab. Mit der Verringerung des Freibords, welcher den Abstand zwischen der Wasseroberfläche und Beckenoberkante definiert, geht eine Vergrößerung des speicherbaren Volumens einher. Die fachlichen Vorgaben zur Bestimmung des Freibords bestehen im Wesentlichen aus drei Variablen: dem Wellenauflauf, dem Windstau und dem Sicherheitszuschlag. Während der Windstau und der Sicherheitszuschlag eher fixe Parameter darstellen, ist dem Wellenauflauf besonderes Augenmerk zu schenken. Zusätzlich kann mit Hilfe von Wellenumlenkern das Speichervolumen eines Beckens optimiert werden.

Um den Anforderungen zu entsprechen, werden oft kosten- und zeitintensive physikalische Modellversuche an Hydrauliklaboren in Auftrag gegeben. In dem Forschungsvorhaben „Erneuerbare Energie und Wasserkraft – Bestimmung des Wellenaufbaus an Speicherkraftwerken mittels numerischer Methoden“ soll ein sicheres numerisches Simulationssystem entwickelt werden, das es ermöglicht auf physikalischen Modellversuche zu verzichten.

Projektaufbau

Auf Grundlage des dreidimensionalen Strömungssimulationsprogrammepaketes OpenFOAM soll ein Simulationsverfahren zur numerischen Ermittlung des Wellenaufbaus entwickelt werden. Zunächst wird ein numerisches Modell erstellt, mit welchem Wasserwellen und deren Auflaufen auf Böschungen von Dämmen und Becken abgebildet werden kann. Anschließend erfolgt eine Kalibrierung und Validierung des Modells mittels physikalischer Modellversuche sowie der Erstellung einer Datenbank mit hydrologischen und meteorologischen Daten zu deutschen Speicheranlagen.



Abb.: 1 Ansichten vom Versuchsstand „Wellenumlenker“ im Hubert-Engels-Labor der TU Dresden (Carstensen, Wilhelm, & Krüger, 2012)

Projektziel

Die angestrebte Simulationsmethode stellt ein optimiertes Verfahren zur Ermittlung des Wellenaufbaus und zur Beurteilung der hydraulischen Wirksamkeit von Wellenumlenkern dar. Damit gehen, gegenüber den konventionellen Methoden, zeitliche und finanzielle Einsparungen einher. Bei erfolgreichem Ausgang des Projekts möchte sich die TH Nürnberg als permanente Kompetenz auf dem Gebiet der numerischen Bestimmung von Belastungsparametern durch Wellen auf Böschungen von Speicherbecken etablieren.

Die Partner des Projekts sind:

- Vattenfall Europe Generation AG & Co.KG
- Harzwasserwerke GmbH
- Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen

PROJEKTLEITER

Prof. Dr. -Ing. habil. Dirk Carstensen
Fakultät Bauingenieurwesen
Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr. -Ing. habil. Dirk Carstensen
Tel.: +49.911.5880.1223
Fax: +49.911.5880.5164
dirk.carstensen@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM