

WKW Kandergrund, Optimierung der Entsanderleistung

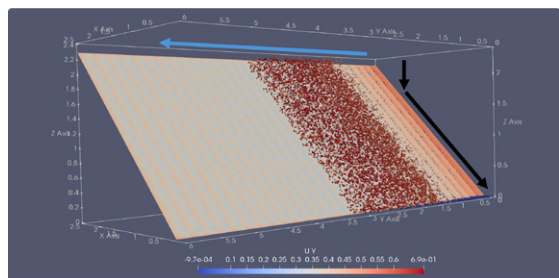
Studiengang: Bachelor of Science in Bauingenieurwesen
Fachgebiet: Wasserbau
Betreuerin: Prof. Dr. Jolanda Jenzer Althaus
Experte: Stephan Egli (BKW Energie AG)

Der bestehende Entsander an der Fassung Kandersteg weist eine ungenügende Absetzleistung auf. Grosse Ablagerungsmengen im Wasserschloss und hoher hydro-abrasiver Verschleiss wirken sich negativ auf die Produktion nachhaltigen Stroms aus. Der Einbau eines Parallelplatten-Entsanders stellt eine mögliche In Situ Massnahme zur Optimierung der Absetzleistung dar.

Ausgangslage

Hohe Fließgeschwindigkeiten, kurze Absetzlängen und ungünstige hydraulische Verhältnisse führen zu einer ungenügenden Entsanderleistung. Das Grenzkorn liegt bei 0.40 bis 0.45 mm, was zu hohem hydro-abrasivem Verschleiss an den Turbinen führt. Ablagerungen im Wasserschloss führen zur Verringerung des verfügbaren Wasservolumens für Systemdienstleistungen.

Durch die Lage der Fassung zwischen Eisenbahn und Bergflanke ist der vollständige Umbau des Entsanders nicht möglich. Ein modular aufgebauter Parallelplatten-Entsander (PP-E) kann als In Situ Massnahme zur Erhöhung der Absetzleistung beitragen. Schräg angeordnete Platten verringern dabei die Absetztiefe und erhöhen die Absetzfläche. Sandpartikel, welche sich auf den geneigten Platten absetzen, gleiten entlang der Platten zu einem Sandabzug und werden in die Kander gespült. Bei den vorherrschenden hohen Fließgeschwindigkeiten im PP-E muss von einer Verdriftung der abgesetzten Sandkörner in Fließrichtung ausgegangen werden, was zu einer Verlängerung der erforderlichen Plattenlänge führt. Das Anbringen von Rillen auf der Platte kann dieser Verdriftung entgegenwirken und die erforderliche Plattenlänge reduzieren.



Teilmodell und untersuchte Geometrien (blauer Pfeil: Fließrichtung, schwarze Pfeile: Absetz- und Gleitrichtung)

Ziel der Arbeit

- Nachweis der Absetzwirkung eines PP-E-Systems bei den vorherrschenden Fließgeschwindigkeiten
- Quantifizieren der Absetzleistung des Systems
- Untersuchung der optimalen Plattengeometrie zur Verhinderung des Verdriftungseffekts

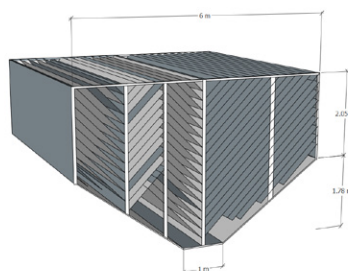
Als gute Absetzwirkung wurde das Absetzen des Grenzkorns $d = 0.20$ mm definiert.

Methodik

Für die Untersuchungen wurden CFD-Simulationen in einem Teilmodell bestehend aus zwei parallel zu einander angeordneten Platten durchgeführt. Es wurden drei Plattengeometrien untersucht (Glatt, mit Sägezähnen, mit rechteckigen Rillen). Simuliert wurden die hydraulischen Verhältnisse, das Absetzverhalten des Sandes und das Verhalten des Sandes auf der Platte.

Resultate

Die Simulationen zeigen, dass durch den Einbau eines PP-E mit einem geringen Aufwand eine grosse Absetzwirkung erreicht werden kann. Die Absetzleistung der untersuchten Plattengeometrien unterscheiden sich nur geringfügig. Alle Varianten sind in der Lage, das Grenzkorn von 0.20 mm abzusetzen. Abhängig von der angenommenen Schwebstoffzusammensetzung können 37% bis 92% der in die Wasserfassung eingetragenen Sedimente zurückgehalten werden. Insgesamt konnte aufgezeigt werden, dass ein Parallelplatten-Entsander als In Situ Massnahme zu einer Verbesserung der Absetzleistung von Entsandern führen kann.



Mögliche Plattenanordnung für das Parallelplatten-Modul



Manuel Henzi
manuel.henzi@hotmail.com