

Ausschreibung einer BACHELOR-Arbeit
zu dem Thema
Abflussmessungen mit einem ADCP-System
– Parameterwahl, Workflow und Sensitivitäten

Referenten/Betreuer: Dr.-Ing. Andreas Kron, Dr.-Ing. Frank Seidel

Veranlassung und Thema

Für die Bestimmung von Fließgeschwindigkeit und Abfluss in Flüssen werden häufig Messungen mit einem sogenannten ADCP (Acoustic Doppler Current Profile) durchgeführt. Hierbei handelt es sich um ein akustisches Messverfahren, bei dem der Doppler-Effekt ausgenutzt wird.

Das Doppler-Messprinzip basiert darauf, dass sich die Frequenz eines reflektierten Schallsignals verändert, wenn das reflektierende Teilchen sich relativ zum Empfänger des Schallsignals bewegt. Der Schallgeber des ADCPs sendet einen kurzen Schallpuls mit einer definierten Frequenz aus. Dieser Schallimpuls wird von den Schwebeteilchen im Wasser reflektiert. Mit einem Hydrophon wird das reflektierte Signal empfangen und analysiert. Anhand der Laufzeit des Signals kann man feststellen aus welcher Tiefe das reflektierte Signal kommt. Aus der Frequenzverschiebung kann man die Fließgeschwindigkeiten in 3 Richtungen (x,y,z) bestimmen und daraus die resultierende Fließgeschwindigkeit berechnen. Damit ist es möglich, mit einem Messgerät die Geschwindigkeit in vielen verschiedenen Wassertiefen gleichzeitig zu erfassen und damit Geschwindigkeitsprofile zu erstellen.



Abbildung 1: RiverPro ADCP bei Feldeinsatz in Georgien

Das IWG hat ein ADCP Messsystem (RiverPro ADCP. Fa. TeledyneMarine) angeschafft und bereits erste Messungen durchgeführt. Im Rahmen der Abschlussarbeit sollen weitere Messungen im Freiland und im Labor durchgeführt werden, bei denen der Einfluss verschiedener Eingabeparameter und Messanordnungen (z.B. Fahrgeschwindigkeit des Bootes) auf das Messergebnis weitergehend untersucht werden sollen. Darüber hinaus soll auch der Workflow zur Auswertung der Daten kritisch hinterfragt und ggf. Optimierungsvorschläge erarbeitet werden

Zu leistende Arbeitsschritte

- Literaturstudium und Einarbeitung in die Themengebiete „Fließgeschwindigkeitsmessungen“ „ADCP Messprinzip“.
- Durchführung und Auswertung von ADCP Messungen im Freiland und Labor unter Variation von Eingangsparametern.
- Überprüfung weiterer Sensitivitäten des Messverfahrens (z.B. minimale Wassertiefe, Trübung usw.).
- Diskussion der Ergebnisse.
- Synthese der Ergebnisse und Abfassung einer Anleitung für die optimale Einstellung des Gerätes.
- Abfassen der schriftlichen Bachelor-Arbeit.

Karlsruhe, 29.9.2023

Andreas Kron und Frank Seidel