

# **ANWENDERKONFERENZ**

## **"ADCP - MOBILE ABFLUSSMESSUNG 2010"**

**(Kaufbeuren, Deutschland)**

### **Einleitung**

Vom 28. bis 29. Oktober 2010 fand in Kaufbeuren (Deutschland) die 2. internationale Anwenderkonferenz „ADCP - Mobile Abflussmessung“, die von der Firma SEBA Hydrometrie GmbH (<http://www.seba-hydrocenter.info/>) veranstaltet wurde, statt. Insgesamt befassten sich am ersten Tag („Theorietag“) neun Vorträge mit der operationellen Anwendung von ADCP - Geräten in der Praxis, den Einsatz für Projekte und Modellierungen, sowie die Vorstellung von neuen Geräten in der ADCP - Technik („RiverRay“, „AquaProfiler<sup>TM</sup>-M-Pro“, „Q-Boat 1800“).

Am zweiten Tag („Praxistag“) wurden die am Vortag neu vorgestellten ADCP - Geräte an einem ausgesuchten Profilschnitt ausprobiert und die Messwerte verglichen.

### **Themenschwerpunkte der ADCP - Anwenderkonferenz**

- Erfahrungen beim Einsatz von ADCP - Geräten im operationellen Dienst
- Anwendung von ADCP – Messdaten für Projekte und Modellierungen
- AGILA – Software zur erweiterten Auswertung von Durchflussmessungen
- Weiterentwicklungen in der ADCP – Messtechnik

### **Erfahrungen mit ADCP – Geräten im operationellen Dienst**

- Vom hydrographischen Dienst Oberösterreich wurde über die Erfahrungen, die im operationellen Einsatz mit den jeweiligen ADCP – Geräten gewonnen wurden, berichtet. Zudem wurden Vergleichsmessungen mit den jeweiligen ADCP – Geräten und Geräten von anderen Herstellern gemacht und die Messergebnisse präsentiert. Weiters wurde auf die Einsatzmöglichkeiten und die Messmethodik an einem Beispiel hingewiesen und die Messergebnisse anhand der Erstellung eines Pegelschlüssels dokumentiert.

- Der hydrographische Dienst Steiermark berichtete über die Erfahrungen und Messergebnisse von den ersten Österreich weiten ADCP – Vergleichsmessungen, die 2009 am Pegel Oberaudorf/Inn (Bayern) stattfanden (Zusammenarbeit HD Steiermark mit HD Tirol und Wasserwirtschaftsamt Rosenheim).

Dabei nahmen 11 Messteams mit 13 ADCP – Geräten aus Österreich und Deutschland teil. Es konnte eine sehr gute Übereinstimmung der Messergebnisse mittels „Rio Grande“ mit Moving Boat – Methode, sowie „Rio Grande“ und Q-Liner mittels Section by Section – Methode erzielt werden.

Einzig die flussabwärts an der Innbrücke durchgeführten Messungen mit dem „StreamPro“ Gerät am Seil zeigten teilweise lückenhafte Messwerte, die auf den Geräteträger und die widrigen Verhältnisse an der Wasseroberfläche (Wellenschlag, starker Wind) zurückzuführen waren.

Messtrupp	Messgerät
HD Oberösterreich	RioGrande, O Liner
HD Steiermark	RioGrande, StreamPro
HD Niederösterreich	Rio Grande
AHP - Verbund	Rio Grande
HD Tirol	Rio Grande
Via Donau	Rio Grande
HD Kärnten	Rio Grande
HD Salzburg	StreamPro
HD Burgenland	StreamPro
WWA Rosenheim	StreamPro
WWA Deggendorf	Q Liner

Tab. 1: Teilnehmende Messteams, Vergleichsmessung Oberaudorf/Inn, Bayern

**Weiters wurde über internationale ADCP - Vergleichsmessungen berichtet:**

- Vergleichsmessungen im Rahmen der ungarisch – kroatischen Gewässerkommission in Sisak/Save (2008), Kroatien

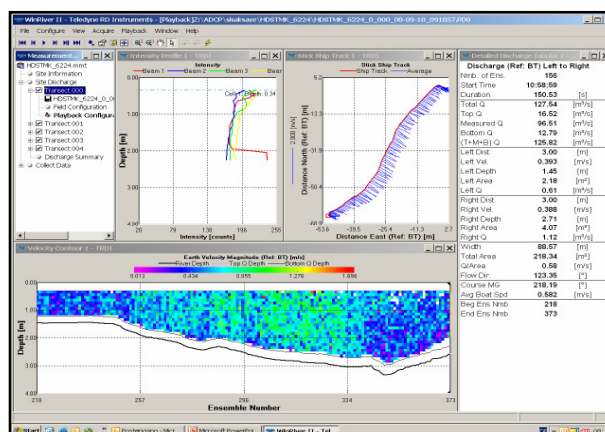


Abb. 1: Bootsflotte der teilnehmenden Länder (oben) und Auswertung (WinRiver)  
Foto: HD Steiermark

- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Koblenz
  - Groupe Doppler France (utilisateurs ADCP)
  - Environment Agency (United Kingdom)
- Die Verbund - Austrian Hydro Power AG gab einen Überblick über ihre Messstellen, Messstellenausstattung und Messmethoden. Dabei wurde über ihre Anforderungen und Messmethoden berichtet und es wurden offene Fragenstellungen und Probleme aufgezeigt. Dies waren die Wahl der geeigneten Messmethode, welche Möglichkeiten und Vorgangsweise es bei bewegter Sohle gibt und allgemeine Fragen zur bottom tracking (BT) und Section by Section (SxS) Methode. Zudem wurde ein Beispiel für einen erfolgreichen Einsatz des ADCP - Gerätes im Rahmen des Sedimentmanagements in Stauräumen präsentiert:

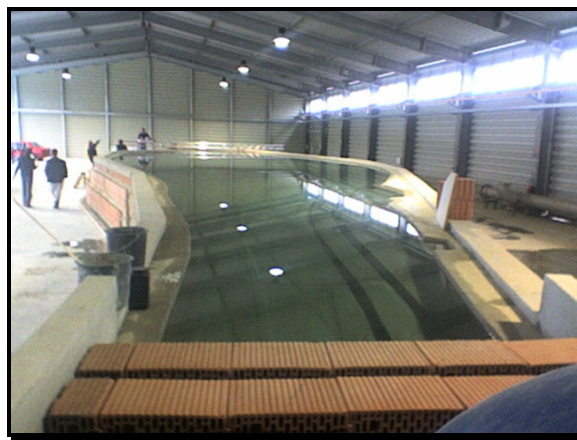


Abb. 2: Modellversuch im Wasserbaulabor der TU Graz Foto: D. Greiner

Die sowohl im Modell, als auch im Stauraum des Kraftwerkes durchgeführten Messungen gaben Aufschluss über die Geschwindigkeitsverteilung im Stauraum.

## **Anwendung von ADCP – Messdaten für Projekte und Modellierungen**

- Die Stadt Marburg/Lahn plant eine Sanierung des „Grüner Wehr“ im Zuge dessen eine Fischaufstiegshilfe errichtet werden soll. Um Aufschlüsse über das Strömungsverhalten zu gewinnen, wurde das Regierungspräsidium in Gießen beauftragt, vier Geschwindigkeitsprofile im Unterwasser des Wehres zu erstellen. Dazu wurden mit den vorgenommenen ADCP – Messungen genauere Informationen über die Fließgeschwindigkeitsverteilung und die Unterwassertopographie gewonnen, die eine Entscheidungshilfe für die Ausführungsvariante darstellte.
- Ein wichtiger Aspekt der Messungen mit dem ADCP wurde von der Universität für Bodenkultur, Wien behandelt. Dabei wurde eine neue Software der Firma AquaVision (ViSea DAS Plume Detection Toolbox, PDT) vorgestellt, mit Hilfe derer es möglich ist, die an den Partikelteilchen rückgestrahlten, relativen Echointensitäten (Backscattersignale) in absolute Echointensitäten und danach über zeitgleich entnommene Schwebstoffproben in Schwebstoffkonzentrationen umzurechnen. Als Ergebnis erhält man die Schwebstoffverteilung und den Schwebstofftransport über das Querprofil.

Als Vorteil gegenüber der Vielpunkt- bzw. Integrationsentnahme wird ein geringerer zeitlicher Aufwand bzw. eine genauere Messung bei höheren Fließgeschwindigkeiten gesehen. Zudem wird eine Reduktion der Messlotrechten im Querprofil erzielt.

Bei Vergleich der beiden Auswertemethoden (Vielpunktentnahme, ViSea DAS PDT) zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung der Ergebnisse.

- Die Fa. Hydrovision GmbH hielt einen Vortrag über 3-dimensionale ADCP - Messungen im Zulauf von Kraftwerksturbinen, mit Hilfe derer das Strömungsverhalten und die unterschiedliche Fließgeschwindigkeitsverteilung im Profilquerschnitt dokumentiert wurde. Die dabei entstehenden Geschwindigkeitsmuster im Modell geben Aufschluss über die richtige Positionierung der Turbinen bei der Kraftwerksanlage.

## **AGILA – Software zur erweiterten Auswertung von Durchflussmessungen**

- Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Koblenz hat das Softwarepaket AGILA entwickelt, in der die ADCP - Messungen aufbereitet und abgespeichert werden. Ziel dieser Software ist einerseits die Verarbeitung, Visualisierung, Qualitätskontrolle und Archivierung der ADCP - Messungen, sowie andererseits deren Implementierung zu anderen Anwendungen wie z.B. WISKI, Software Q, Excel etc.

AGILA beruht auf dem Gedanken alle Messfahrten miteinander vergleichen zu können, unabhängig von deren Messweg, der sich (meist) unterschiedlich verhält. Dabei wird ein Bezugsquerschnitt festgelegt, der senkrecht zur Hauptströmungsrichtung (durch Mittelung aller Hauptströmungsvektoren) liegt.

In weiterer Folge werden diejenigen Vektoren, die in Hauptströmungsrichtung liegen im Bezugsquerschnitt dargestellt.

In weiterer Folge erfolgt eine Glättung der Messpunkte der tiefenermittelten Geschwindigkeiten und zusammen mit dem Tiefenprofil eine Auswertung, dargestellt als „echtes“ Querprofil mit den gemittelten Fahrten als Überlagerung. Danach können unabhängig vom Messweg die verschiedenen hydrologischen Parameter berechnet werden.

## **Weiterentwicklungen in der ADCP – Messtechnik**

- Die Fa. SEBA präsentierte das neueste Produkt von Teledyne RD Instruments – den „RiverRay“. Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der beiden Vorgänger „Rio Grande“ und „StreamPro“. Implementiert sind hier eine automatische Zellanpassung und Messmoduswahl. Das Messsensorfeld ist flach ausgebildet, des Weiteren wurde eine neu designte Bootsform entwickelt. Die Frequenz beträgt 600 kHz, die min. Messtiefe ist 0,4m, die max. Messtiefe 40m und der Messbereich beläuft sich auf +/- 5m/s. Die Messwertübertragung erfolgt mittels Kabel, über Bluetooth, oder optional mit Funk.

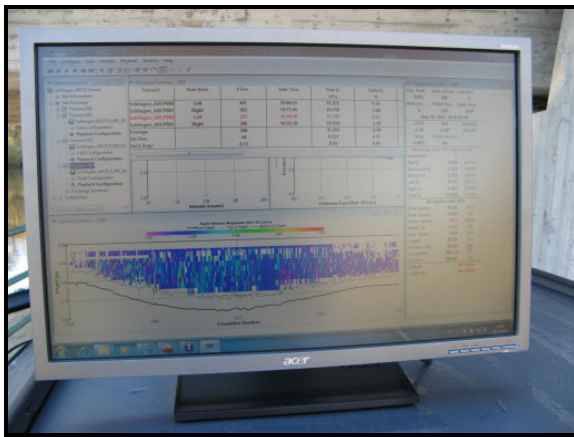
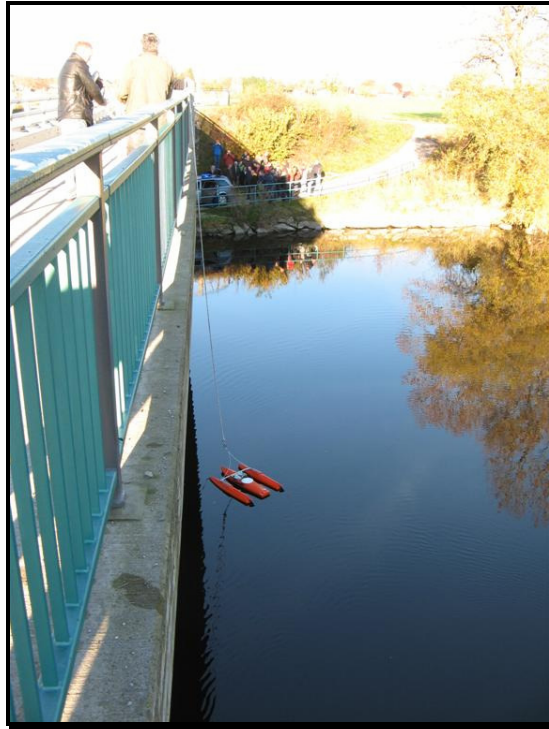


Abb. 3: Messung Section by Section (oben) mit Messkran (RiverRay) sowie moving boat Methode (rechts) und Auswertung mit WinRiver II (links)

Fotos: HD Tirol

- Als weiteres neu entwickeltes innovatives Gerät wurde der AquaProfiler<sup>™</sup>-M-Pro der Fa. HydroVision GmbH (<http://www.hydrovision.de/>) vorgestellt. Dabei wird ein Ultraschallgerät auf Basis ADCP - Technik an eine Stange oder einen Flügel montiert. Die Messung erfolgt direkt in der Messlotrechten als 2-D Geschwindigkeitsprofil mit bis zu 128 Zellen. Die Übertragung erfolgt mittels Stromversorgung an einen Tablet-PC Typ HDA-Pro oder an einen Laptop mit integrierter Software. Der maximale Profilmessbereich beträgt hier 0 bis 3m, die akustische Frequenz 500 kHz und die minimale Zellgröße 0,01m. Als Zusatz ist ein Wasserstandssensor mittels Druck und/oder Ultraschall integriert.

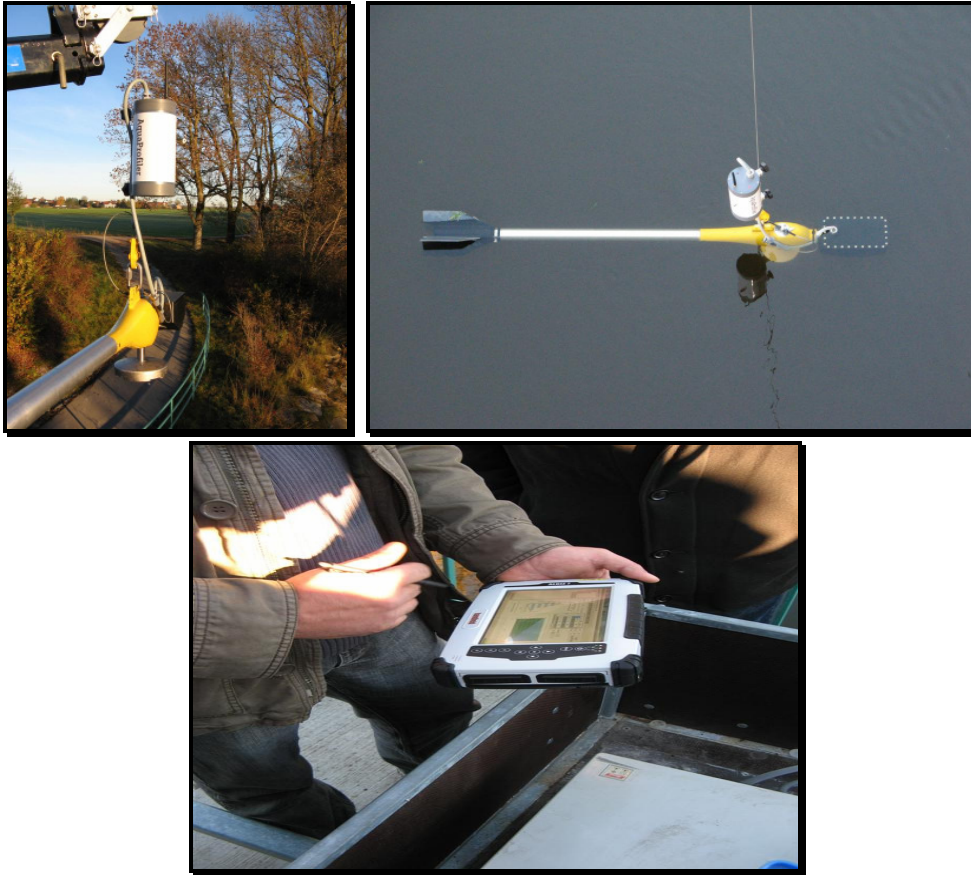


Abb. 4: Messung mit AquaProfiler™-M-Pro am Seilkran (oben) und Auswertung mittels HDA  
Fotos: HD Tirol

- Der „Q-Boat 1800“ ist ein ferngesteuerter Geräteträger (Funk) für den „Rio Grande“ oder den „RiverRay“. Dabei sind zwei Außenbordmotoren auf einen flachen V-förmigen Bootsrumpf montiert, wobei Fahrgeschwindigkeiten bis 5m/s und eine Reichweite von rund 300m erzielt werden kann. Der Einsatz erfolgt an unpassierbaren Messstellen und im Hochwasserfall.



Abb. 5: Messung mit Q-Boat 1800, links zu sehen die Außenbordmotoren, rechts die Bedienung mit Joy-Stick  
Fotos: HD Tirol

## **Zusammenfassung**

Bei der Anwenderkonferenz „ADCP - Mobile Abflussmessung“ in Kaufbeuren (D), veranstaltet von der Firma SEBA Hydrometrie GmbH, wurde ein guter Überblick über bisherige Erfahrungen mit ADCP – Messgeräten im operationellen Einsatz gegeben.

Auch als Entscheidungshilfe für Projekte und zur Überprüfung von numerischen Modellen wird die ADCP – Messmethode herangezogen.

Zur Erleichterung für die Messauswertung und die Datenbankablage wurde die Auswertesoftware AGILA vorgestellt.

Am zweiten Tag (Praxistag) wurden die neu präsentierten, innovativen Messgeräte an einem Flussprofil vorgeführt und die Messergebnisse miteinander verglichen.

Die stetig wachsende Anzahl von ADCP – Anwendern, auch in Österreich, ist ein Hauptgrund weiterhin Anwendertreffen zwecks Erfahrungsaustausch durchzuführen.

Dabei wurde der Wunsch geäußert, diese auch an „schwierigen“ Profilmessstellen (z.B. bei hohen Fließgeschwindigkeiten, Wellenschlag, Trübung etc.) eventuell sogar in mittelgroßen Gebirgsbächen abzuhalten. Die Grenzen der eingesetzten Messmethoden und Messgeräte sind dabei auszuloten.