

# ÖSTERREICHWEITE ADCP-VERGLEICHSMESSUNGEN AM PEGEL OBERAUDORF/INN

## 1. Einleitung

Am 1. und 2. Oktober fanden am Pegel Oberaudorf/Inn (Bayern) die ersten österreichweiten ADCP – Vergleichsmessungen, organisiert vom hydrographischen Dienst (HD) Steiermark in Zusammenarbeit mit dem HD Tirol sowie dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim als Pegelbetreiber, statt. Motivation für die Durchführung der Messungen war die Möglichkeit eines praktischen Erfahrungsaustausches vor Ort sowie der direkte Vergleich verschiedener Geräte bzw. Messeinstellungen. Ein besonderer Dank gilt an dieser Stelle den Grenzkraftwerken GmbH (namentlich Herrn Wojak), die während der gesamten Messkampagne durch gezielte Stauraumbewirtschaftung einen nahezu konstanten Durchfluss am Pegel gewährleisten konnten. Im folgenden Bericht werden die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse der Messungen aufgezeigt.

## 2. Pegel Oberaudorf/Inn

### 2.1. Allgemeine Daten:

Beobachtet ab:	1982 (Vorläuferpegel: Reisach 1862 -1982)
Einzugsgebiet:	9.714,85 km <sup>2</sup>
Flusskilometer:	211,00 km
Pegelnulldpunkthöhe:	464,00 m ü.NN
Ausstattung:	Lattenpegel (6 Staffeln) 2 redundante Wasserstandsgeber (Einperlverfahren) 2 redundante Datensammler redundante Datenfernübertragung (Festnetz, GSM) Messwertansage Trübungssonde Seilkrananlage
Schwebstoffmessung	seit 1952: Einpunktmessung, zeitweise Mehrpunktmessungen (seit 2002: in Kooperation mit der Grenzkraftwerke GmbH) ab 2007: Kooperation zur kontinuierlichen Schwebstoffmessung (Trübungssonde) zwischen den Partnern Verbund Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG (ehemals E.ON Wasserkraft GmbH), Hydrografischer Dienst Tirol und Wasserwirtschaftsamt Rosenheim
Hauptwerte (1901-2005):	Durchfluss in m <sup>3</sup> /s:

Hauptwerte [m <sup>3</sup> /s]	Winter	Sommer	Jahr
NQ	46	106	46
MNQ	95,5	165	95,4
MQ	156	454	306
MHQ	438	1260	1260
HHQ	1130	2550	2550

Tabelle 1: Hauptwerte des Pegels Oberaudorf/Inn (1901-2005) (Quelle: WWA Rosenheim)

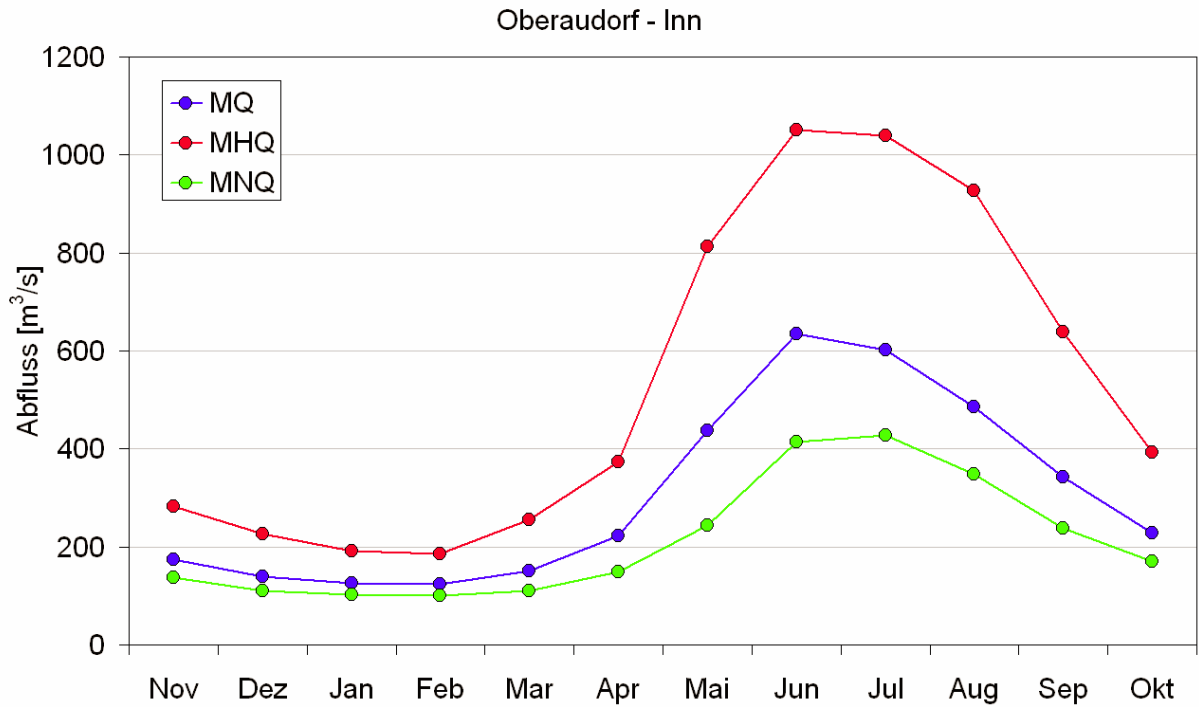


Abbildung 1: Monatliche Hauptwerte des Abflusses (Quelle: WWA Rosenheim)

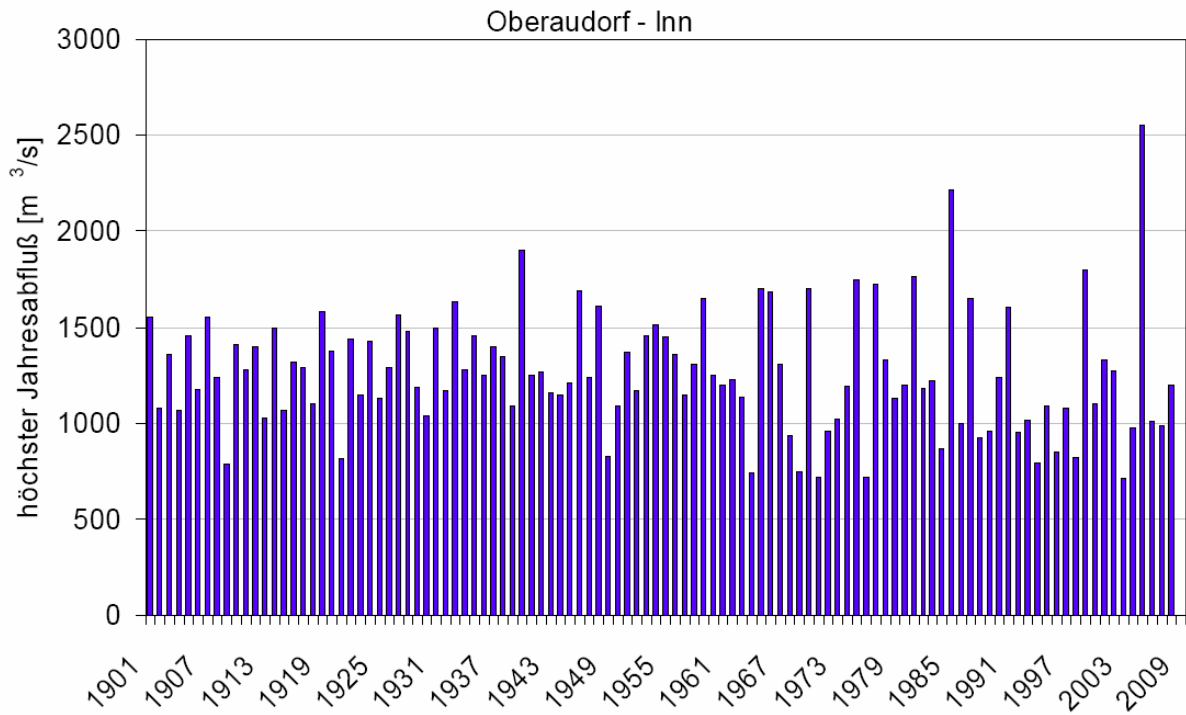


Abbildung 2: Jahreshöchstwerte des Durchflusses (Quelle: WWA Rosenheim)

### 3. Messdurchführung

An den Vergleichsmessungen nahmen insgesamt 11 Messteams mit 13 ADCP – Geräten teil (Tabelle 2).

Messtrupp	Messgerät
HD Oberösterreich	Rio Grande Q Liner
HD Steiermark	Rio Grande Stream Pro
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

Tabelle 2: Teilnehmende Messtrupps und Messgeräte

Für die Durchführung der Messungen standen eine Messeilbahn direkt am Pegel Oberaudorf sowie eine Bundesstrassebrücke ca. 300 m flussabwärts des Pegels zur Verfügung. An der Messeilbahn wurden sämtliche Messungen mit Rio Grande und Q Liner durchgeführt, die Stream Pro – Messungen erfolgten aus Zeitgründen von der Bundesstrassenbrücke. Die Rio Grande Messungen wurden sowohl nach der Moving Boat – Methode als auch zum Teil als Section by Section – Messungen ausgeführt, die Stream Pro – Messungen erfolgten ausschließlich nach der Moving Boat – Methode. Eindrücke vom Pegel Oberaudorf sowie der Messeilbahn zeigt Abbildung 1.



Abbildung 1: Pegel Oberaudorf/Inn mit Messseilbahn

#### 4. Messergebnisse

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurde von den Grenzkraftwerken GmbH der Durchfluss während der Vergleichsmessungen am 1. Oktober zwischen 11:30 Uhr und 19:30 Uhr nahezu konstant gehalten, er variierte laut Kraftwerksaufzeichnungen zwischen 240 und 244 m<sup>3</sup>/s mit einem Mittelwert von 242.3 m<sup>3</sup>/s. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der am Kraftwerk Oberaudorf - Ebbs ermittelten Durchflüsse (dunkelblau), die Wasserstände (rot) und die sich aus der Schlüsselkurve am Pegel Oberaudorf/Inn ergebende Durchflüsse (hellblau). Dabei ist zu erwähnen, dass der Pegel Oberaudorf bei den während der Messungen

aufgetretenen Durchflüssen im Stauwurzelbereich des Unterliegerkraftwerks Nußdorf liegt und daher die Schlüsselkurve für diesen Fall nicht relevant ist.

Die am Kraftwerk Oberaudorf - Ebbs registrierten Durchflüsse stimmten sehr gut mit den Werten des Unterliegerkraftwerks Nußdorf überein und man kann daher von einer Richtigkeit der errechneten Kraftwerksdurchflüsse ausgehen.

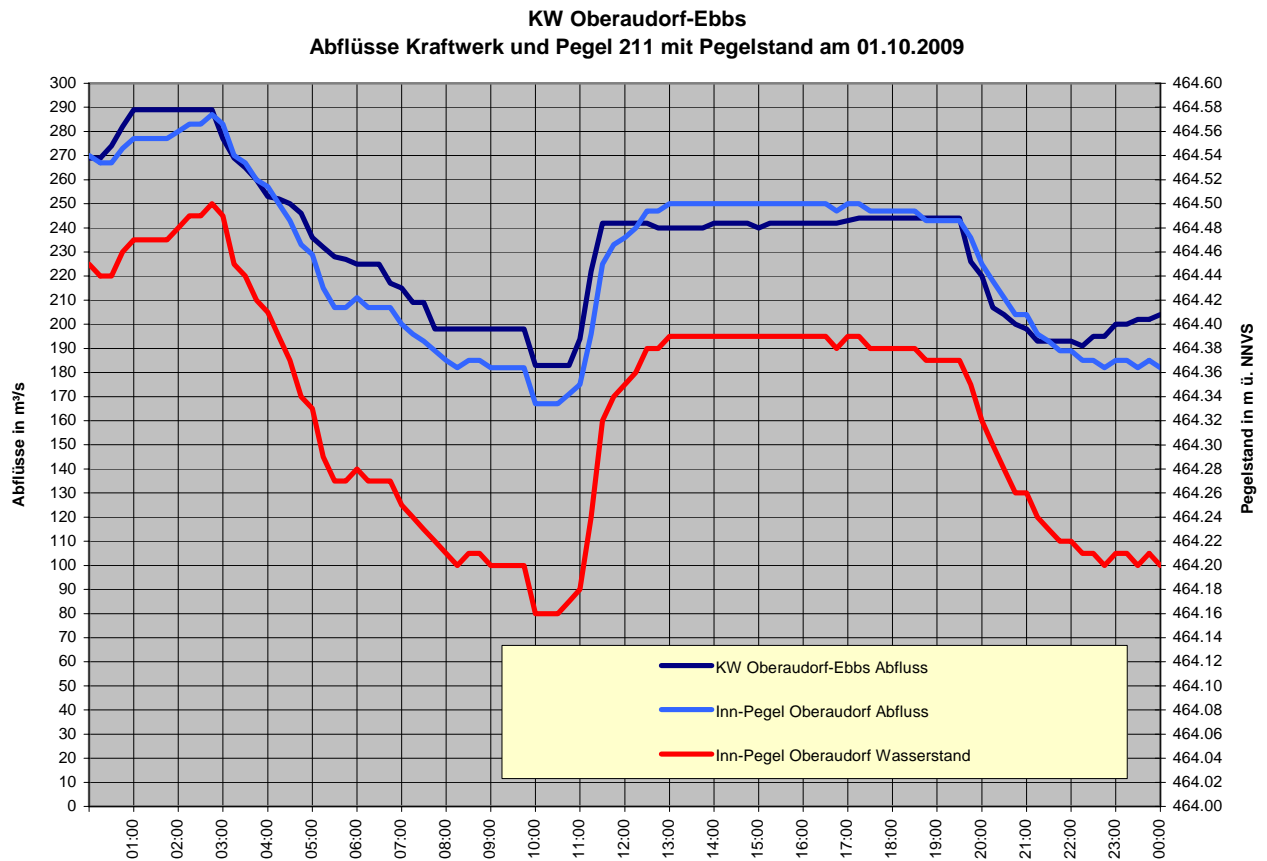


Abbildung 3: Wasserstände und Durchflüsse am Kraftwerk Oberaudorf – Ebbs sowie am Pegel Oberaudorf/Inn am 01.10.2009

#### 4.1 Rio Grande Moving Boat Methode

Die Ergebnisse der Rio Grande Messungen nach Moving Boat Methode (kontinuierliche Messfahrt über den gesamten Querschnitt, Mittelwert von 4 Messfahrten) sind in Tabelle 2 dargestellt.

Es zeigte sich, dass sämtliche Messungen nur unwesentlich vom Mittelwert abwichen, der geringfügig über den ermittelten Kraftwerksdurchflüssen lag und generell keine Probleme bei der Messdurchführung auftraten. Bezüglich der gewählten Messeinstellungen ist zu erwähnen, dass sämtliche Messtrupps mit Ausnahme des HD Steiermark Water Mode 12 wählten, der HD Steiermark verwendet als Standard Water Mode 1. Die gewählten Zellengrößen (WS) variierten bei einer maximalen Wassertiefe von ca. 6 m zwischen 20 und 30 cm, der Blankingbereich (WF) wurde zwischen 5 und 25 cm gewählt.

Messtrupp	Q gesamt [m³/s]	Querschnittsfläche [m²]	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]
HD Oberösterreich	<b>248.640</b>	388.17	0.665
HD Steiermark	<b>245.937</b>	388.58	0.663
HD Niederösterreich	<b>250.363</b>	388.59	0.663
AHP - Verbund	<b>246.713</b>	383.10	0.673
HD Tirol	<b>247.851</b>	389.09	0.667
Via Donau	<b>240.942</b>	384.63	0.653
HD Kärnten	<b>244.799</b>	383.82	0.665
<b>Mittel</b>	<b>246.464</b>	386.569	0.664

Tabelle 2: Messergebnisse mit Rio Grande nach Moving Boat – Methode

#### 4.2 Rio Grande und Q Liner Section by Section – Methode

Wie bereits erwähnt, wurden auch Messungen nach der Section by Section Methode durchgeführt, dazu standen der Rio Grande von AHP - Verbund und der Hydro Steiermark sowie zwei Q-Liner (HD Oberösterreich und WWA Deggendorf) zur Verfügung. Auch bei diesen Messungen zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung einerseits untereinander, andererseits auch mit dem ermittelten Kraftwerksdurchfluss. Die gewählten Messeinstellungen der Rio Grande blieben unverändert zu den Moving Boat Messungen. Zusätzlich zeigte sich, dass die Probleme bezüglich der Auswertung der Section by Section Messungen in der neuen Version von WinRiver behoben sein dürften.

Messtrupp	Q gesamt [m³/s]	Querschnittsfläche [m²]	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]
WWA Deggendorf (Q Liner)	250.600		
HD Oberösterreich (Q Liner)	248.800		
HD Steiermark (Rio Grande)	248.637	384.688	0.646
AHP – Verbund (Rio Grande)	246.536	384.525	0.641
<b>Mittel</b>	<b>248.643</b>	384.607	0.644

Tabelle 3: Messergebnisse mit Rio Grande und Q Liner nach Section by Section – Methode

#### 4.3 Stream Pro Moving Boat Methode

Zeitgleich mit den Messungen an der Messseilbahn wurden an einer Bundesstrassenbrücke ca. 300 m flussabwärts des Pegels Oberaudorf Messungen mit 4 Stream Pro Geräten (HD Salzburg, HD Burgenland, WWA Rosenheim und HD Steiermark) durchgeführt. Mit Ausnahme des HD Salzburg, der als Geräteträger für den Stream Pro den Trimaran des Rio

Grande verwendet, waren sämtliche Messungen sehr problematisch und von zahlreichen Ausfällen von Ensembles geprägt. Nach einigen Test (Vertauschen von Übertragungseinheiten, Laptops etc.), die keine Verbesserung brachten, liegt die Vermutung nahe, dass die Ausfälle höchstwahrscheinlich auf den Geräteträger zurückzuführen sind, da der Trimaran doch eine wesentlich höhere Stabilität aufweist als der ursprüngliche Stream Pro Geräteträger. Ein Beispiel einer Messfahrt mit dem Stream Pro mit wiederholten Ausfällen mit ursprünglichen Geräteträger bzw. einer Messfahrt mit Trimaran zeigt Abbildung 4.

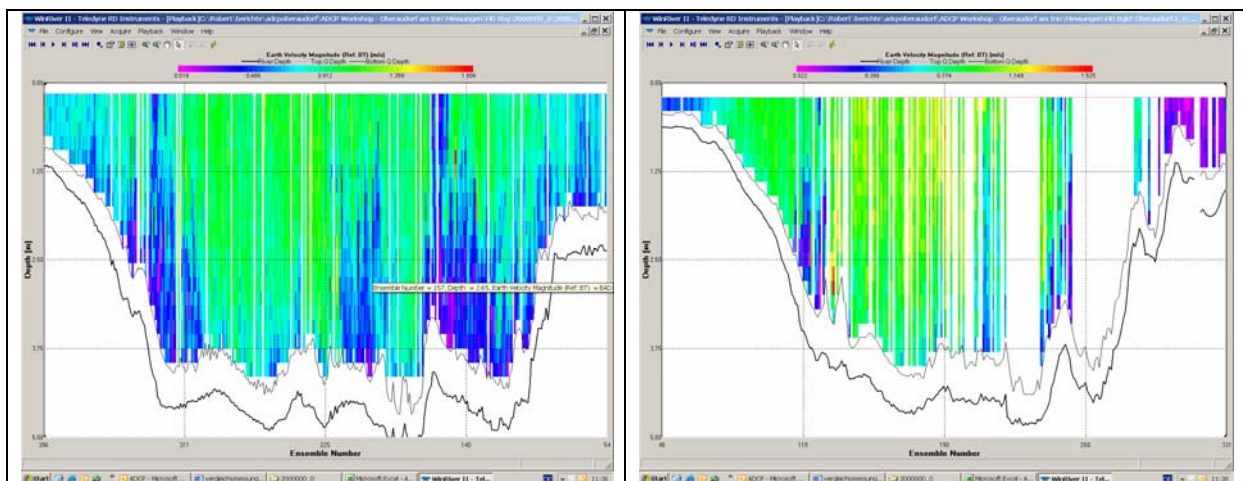


Abbildung 4: Stream Pro Messungen mit Trimaran (links) und ursprünglichem Geräte träger (rechts)

Die Ergebnisse der Stream Pro Messungen sind in Tabelle 4 zusammengefasst, wobei zu erwähnen ist, dass die gemessenen Durchflüsse im Vergleich zu Rio Grande und Kraftwerksdurchflüssen trotz der vielen Ausfälle nicht wesentlich schlechter waren als bei den Rio Grande Messungen. Nur der HD Steiermark erzielte kein plausibles Ergebnis, da es zusätzlich zur oben erwähnten Ursache auch mit der Bluetooth – Übertragung Probleme gab.

Messtrupp	Q gesamt [m <sup>3</sup> /s]	Querschnittsfläche [m <sup>2</sup> ]	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]
HD Salzburg	<b>253.551</b>	392.66	0.671
HD Burgenland	<b>258.746</b>	374.75	0.756
WWA Rosenheim	<b>248.347</b>	403.67	0.672
<b>Mittel</b>	<b>253.548</b>	390.360	0.700

Tabelle 4: Messergebnisse mit Stream Pro nach Moving Boat – Methode

## 5. Zusammenfassung

Die ersten österreichweiten ADCP - Vergleichsmessungen fanden am 1. und 2. Oktober am Pegel Oberaudorf/Inn statt. In Summe nahmen 11 Messtrupps mit 13 ADCP- Geräten an den Messungen teil. Die Messergebnisse mit Rio Grande mit Moving Boat – Methode sowie Rio

Grande und Q-Liner mit Section by Section – Methode zeigte sehr gute Ergebnisse auch in Vergleich mit den ermittelten Kraftwerksdurchflüssen. Probleme traten bei den Stream Pro – Messungen auf, die sich höchstwahrscheinlich auf Probleme mit dem Geräteträger reduzieren lassen. Abschließend wurde vereinbart, in einem Abstand von 2 Jahren die österreichweiten Vergleichsmessungen zu wiederholen.