



Tech – Tipp: OTT Qliner 2 Qualitätssicherung und Plausibilisierung von Messdaten

© Copyright OTT Hydromet 2016



Agenda



| STS: OTT Qliner - QA / QC

05.02.2016



Messprinzip und v – Berechnung



Die mit dem Qliner gemessenen Geschwindigkeiten (Bereich A ... C) werden durch eine Power – Law – Funktion (blaue Kurve) approximiert. Im Auswertealgorithmus stellt ein Koeffizient sicher, dass die gemessene Geschwindigkeitsfläche mit der approximierten Fläche übereinstimmt oder mit anderen Worten die mittlere Geschwindigkeit (gemessene Geschwindigkeitsfläche) ist gleich der mittleren Geschwindigkeit (Geschwindigkeitsfläche approximiert durch Power – Law – Kurve im Bereich A ... C).

Die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit der gesamten Messlotrechten erfolgt immer mit der Power – Law – Funktion. Um Messwertverfälschungen durch Interferenz aus Bodenechos auszuschließen endet der Bereich für verwertbare (gute) Messzellen in 80% der Tiefe (Werkseinstellung).





Die Messunsicherheit für die Geschwindigkeitsmessung kann reduziert werden durch:

- Wahl längerer Messzeiten
- Wahl größerer Messzellen

Messzeit:

Für langsame Fließgeschwindigkeiten (< 1 m/s) wird eine Messzeit von 60 s bis 90 s empfohlen. Bei höheren Geschwindigkeiten sind 30 bis 45 s Messzeit ausreichend.

Zellgröße:

Naturgemäß sind der Auswahl der Zellengröße Grenzen gesetzt, die einerseits mit der Tiefe des Gewässers bzw. der Lotrechten und andererseits mit der verfügbaren Rechenleistung des PDA zusammenhängen. Die maximale Anzahl Messzellen sollte nicht größer sein als 40. In der Praxis haben sich Zellgrößen zwischen 10 und 30 cm (2 MHz) und zwischen 30 und 50 cm (1 MHz) bewährt.

Blanking:

Wenn keine großen Verwirbelungen unter dem Bootskörper vorhanden sind, kann das Blanking auf den Minimalwert eingestellt werden (5 cm für 2 MHz und 10 cm für 1 MHz).

Die Tabelle veranschaulicht den Zusammenhang zwischen Messzeit, Zellgröße und Messunsicherheit für eine Einzelzelle am Beispiel eines 2 MHz – Gerätes:

Unsicherheit der Geschwindigkeitsmessung (Standardabweichung in cm/s)

Zellaröße [cm]	Messzeit [s]					
	30	40	60	100		
10	5,7	4,9	4,0	3,1		
20	2,8	2,4	2,0	1,5		
30	1,9	1,6	1,3	1,0		
50	1,1	1,0	0,8	0,6		



© Copyright OTT Hydromet 2016



Das Fehlermodell ermöglicht eine Abschätzung der zu erwartenden Messunsicherheit vor Beginn der Messung auf Basis der vorgenommenen Einstellungen. Es befindet sich im Menü "Werkzeuge" der PDA – Bediensoftware. Alle Felder mit weißen Hintergrund sind editierbar. Als Anfangsbelegung werden die eingegebenen Parameter aus den Grundeinstellungen übernommen. Durch Antippen der STD – Felder mit dem PDA – Stift werden diese aktualisiert. STD – Werte < 5% sind empfohlen.

	•* <mark>×</mark> 4 €	10:38
Fehlerschätzung:		
Q geschätzt:	40	m³/s
Breite:	19.20	m
Tiefe:	3.00	m
Nr.Lotrechten:	27	
Zellengröße:	0.30	m
Messzeit:	30.00	s
Vorwärts/Rückwärts Bewegung	0	m
STD v	2.0	%
STD Bewegung:	0.00	%
STD Gesamt:	2.0	%





Kann das Qliner – Boot nicht rechtwinklig zum Messquerschnitt ausgerichtet werden (z.B. bei Seitenwind oder Schrägströmungen) ist eine Aktivierung der Checkbox für die Benutzung von Kompassdaten (Menü: "Konfiguration" → "Allgemeine Einstellungen") zu erwägen. Der Kurs der Messstrecke muss dann im PDA hinterlegt sein. Die Software berechnet automatisch die abflusswirksame, senkrecht auf dem Messquerschnitt stehende Komponente der Fließgeschwindigkeit.







Poliner	+ [*] X 4 € 10:32 ok				
Alle Daten speic Daten speichern auf	hern f:				
\My Documents	•				
Powerlaw:	6				
Einheiten:	Metrisches 5 🕶				
Frequenz (kHz):	1000 🔻				
Benutze Schallst	rrahl 3 ss				
OK	Verwerfen				

Die allgemeinen Einstellungen definieren die für die Messung und Auswertung im Feld notwendigen Parameter.

Eine Aktivierung der Checkbox "Alle Daten speichern" bewirkt, dass zusätzlich zu den Endergebnissen der Lotrechtenmessung (verticals.dat) die 3 – sekündlichen Rohdaten, aus welchen sich die Mittelwerte über die eingestellte Messzeit berechnen, aufgezeichnet werden (rawverticals.dat).

Das Aktivieren der Checkboxen für "Benutze Schallstrahl 3" und "Benutze Kompass" veranlasst, dass die entsprechenden Messdaten bei der Berechnung der Ergebnisse **auf dem PDA** berücksichtigt werden.

Sind die Checkboxen für Schallstrahl 3 und Kompassbenutzung deaktiviert führt dieses zu keinem Datenverlust da immer alle gemessenen Daten (Geschwindigkeitswerte und Signalstärken aller drei Schallstrahlen, Tiefen, Kompassdaten etc.) gesichert werden.

Im Zuge der Datennachbearbeitung mit Qreview kann eine Einbeziehung von Schallstrahl 3 und Kompassdaten auch dort erfolgen.

Achtung: Qreview erlaubt kein Editieren (ändern, hinzufügen, löschen) von Geschwindigkeitswerten.











Plausibilisierung der Geschwindigkeiten



Verschaffen Sie sich einen Überblick der horizontalen Geschwindigkeitsverteilung. Größere Geschwindigkeiten treten gewöhnlich in größeren Tiefen auf (linke Abbildung). Bei relativ ausgeglichenem Sohlverlauf ist auch die Geschwindigkeitsverteilung gleichmäßig (rechte Abbildung).

Kontrollieren Sie, ob an allen Lotrechten plausible Geschwindigkeiten gemessen wurden. In der linken Abbildung z.B. fehlt an der ersten Messlotrechten die Geschwindigkeit. (blaue Markierung). Analysieren Sie die Ursache im Detail. Achtung: Fehlende Geschwindigkeiten können in Qreview nicht ergänzt werden. Besitzt die Messlotrechte keine v – Werte, markieren Sie diese Lotrechte als ungültig (Menü "Bearbeiten" – Checkbox deaktivieren – "verwenden" – "alles neu berechnen" – OK.)

Entscheiden Sie durch Begutachtung der einzelnen Lotrechten und der Power – Law – Analyse, ob Beam 3 für die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit einer Messlotrechten benutzt werden soll oder nicht (siehe Folien 14 und 15). Beachten Sie, dass Beam 3 nur für alle Lotrechten aktiviert werden kann, nicht für einzelne Lotrechte.

9 05.02.2016 | STS: OTT Qliner - QA / QC





Plausibilisierung der Geschwindigkeiten

Lot	Lotrechte: 2 Position(m) 1.86								
Mit	Mittl.Geschw.(m/s-999.0 Tiete(m) 0.60								
AЫ	Abfluss(m?s) -557.4 Durchschnitt von: 7								
Gute Zellen: 0 Zellgröße:(m) 0.3						0.30)		
Kurs: 4.0 Neigung: -2.2									
Ge	Geschwindigkeit Amplituden Strahl Geschwingkeiten Liste								
								Erkl	ärung
	0-								
	-0.1-						 		
	-0.2-								
							1		+
æ	-0.3-								
Ţie									
							1		
	-0.4-								
	-0.5-								
	-0.5-								
				Δ_{χ}					
	-0.6-			<u>}</u>					
					1				
		-0.1	1 (0.1	0.3	2 0	3	0.4	0.5

Fallbeispiel 1:

Die Geschwindigkeitsmessung ist nicht plausibel

Tiefe der Lotrechten = 60 cmAnzahl gute Zellen = 0

Gewählte Einstellungen:

Blanking = 20 cmZellgröße = 30 cm Eintauchtiefe = 4 cm

Kommentar:

Nur 80% der Tiefe ist für gute Zellen nutzbar (Werkseinstellung zur Vermeidung der Auswertung interferenzbeeinflusster bodennaher Echos). Mit den gewählten Einstellungen lässt sich keine Zelle in nutzbaren Tiefenbereich unterbringen (80% von 60 cm = 48 cm).

Tipp für die nächste Messung:

Blanking auf 5 cm setzen, Zellgröße 10 cm wählen

| STS: OTT Qliner - QA / QC 05.02.2016 © Copyright OTT Hydromet 2016







Fallbeispiel 2:

Die Geschwindigkeitsmessung ist plausibel aber die einzelnen Geschwindigkeiten streuen stark.

Tiefe der Lotrechten = 1,81 m Anzahl gute Zellen = 4

Gewählte Einstellungen:

Blanking = 20 cm Zellgröße = 30 cm Eintauchtiefe = 4 cm Messzeit = 30 s

Kommentar:

Die gewählte Messzeit von 30 s ist zu kurz bemessen und / oder die Strömung ist sehr ungleichmäßig (z.B. infolge von Rückstau)

Tipp für die nächste Messung:

Blanking auf 5 cm verringern, Messzeit auf 60 s verdoppeln, Lage des Messquerschnittes überprüfen (gerader Gewässerabschnitt? Bewuchs? Rückstau?)





Lotr Mitt Abfl	echte: I.Geschw.(m luss(m?s)	13 <u>+</u> ∕₅0.658 21.44€	Position(m Tiefe(m) Durchschi) nitt von:	120.00 3.26 9	
Gute Zellen: 8 Zellgröße:(m) 1 Kurs: 210.6 Neigung: 5						
Ge	schwindigkei	it Ampli	tuden Str	ahl Gescl	hw.∢ ►	
	0			Erklär	ung	
	-0.5				*	
Tiefe	-1				*	
	-1.5			*		
	-2			*		
	-2.5			*		
	-3	.×*****	×/			
	-3.5-					
	Ó	0.2	0.4	0.6	0.8	

Fallbeispiel 3:

Die Geschwindigkeitsmessung ist plausibel.

Tiefe der Lotrechten = 3,26 m Anzahl gute Zellen = 8

Gewählte Einstellungen:

Blanking = 10 cmZellgröße = 30 cm Eintauchtiefe = 6 cm

Kommentar:

Mit den gewählten Einstellungen lässt sich das Geschwindigkeitsprofil gut erfassen. Die erste ungültige Zelle (rotes Kreuz) könnte noch als gültig angesehen werden, da sie den Verlauf der Geschwindigkeitsverteilung logisch in Richtung Sohle fortführt.

Tipp für die nächste Messung:

Sofern sich diese Verteilung an allen Lotrechten reproduzieren lässt, kann der % - Satz für gute Zellen auf 90 % erhöht werden.





Anpassung der Powerlaw – Kurve

Mit Hilfe der Powerlaw – Analyse kann die Steigung der für die Berechnung der mittleren Lotrechtengeschwindigkeit verwendeten Powerlaw – Funktion visuell überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Die Grafik zeigt die Geschwindigkeiten / Tiefen aller gemessenen Zellen als normierte Werte an. Passen Sie die blaue Kurve an die Punkteschaar im ausgewählten Tiefenbereich für gute Zellen (Standard 80%) an. Um das Ergebnis neu zu berechnen, muss der gewählte Koeffizient im Menü "Einstellungen" → "Berechnungen" aktualisiert und mit "OK" bestätigt werden.



$Q = 225,646 \text{ m}^3/\text{s}$

13



 $Q = 222,353 \text{ m}^3/\text{s}$





Benutzung von Beam 3



Aktivieren Sie Beam 3 wenn die Verteilung der normierten Geschwindigkeiten in der Powerlaw – Analyse einen annähernd logarithmischen Verlauf zeigt und die Geschwindigkeiten von Beam 3 in den Lotrechtengrafiken (grüne Kreuze) eine logische Fortführung des Verlaufs aus Beam 1 und 2 (rote Sterne) ergeben. Passen Sie gegebenenfalls den Koeffizienten der Powerlaw – Kurve an.

Benutzung von Beam 3

Die Aktivierung von Beam 3 ist NICHT empfehlenswert, wenn die Geschwindigkeitsverteilung unregelmäßig und zufällig ist.

Qliner 2 berechnet den Durchfluss nach der MID – SECTION – Methode gemäß ISO 748*). Der Teilabfluss für eine Lotrechte ist das Produkt aus mittlerer Geschwindigkeit, Wassertiefe und der Summe aus dem halben Abstand zur vorhergehenden und zur nächstfolgenden Messlotrechten (Beispiel oben q_5 = Teilabfluss der Lotrechten 5). Der Gesamtdurchfluss Q ergibt sich aus der Summe aller Teildurchflüsse. **ISO 748 empfiehlt die Anzahl der Messlotrechten so zu wählen, dass der Durchfluss pro Lotrechte nach Möglichkeit 5% nicht überschreitet, in jedem Fall aber kleiner 10% ist.**

Qreview stellt Teilabflüsse kleiner bzw. gleich 5% als grüne und größer 5% als rote Balken dar. Den genauen prozentualen Anteil erhält man durch Mausklick auf den Balken. Der Anwender kann basierend auf dieser Information entscheiden, ob und an welcher Position bei der nächsten Messung zusätzliche Messlotrechten angeordnet werden sollen.

* ISO 748: Hydrometry - Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats

Überprüfen Sie die Richtigkeit der Positionen von Start – und Stoppufer sowie die Plausibilität der Tiefenmessung. Verwenden Sie die Grafik der Signalstärken, um die Tiefenmessung zu verifizieren. Der Qliner benutzt ein Echolot (Beam 4), um die Entfernung vom Sensor zur Sohle zu messen (Sohlerkennung = graue Fläche). Zusätzlich wird die Entfernung über die Signalstärke des Bodenechos ermittelt (------). Echos von der Gewässersohle werden gewöhnlich durch einen signifikanten Anstieg der Signalstärke in Bodennähe (grüne und rote Linie in der Abbildung rechts oben) charakterisiert. Ist dieser Anstieg nicht erkennbar (Abbildung rechts unten) deutet dieses auf einen weichen, schlammigen Untergrund hin.

Uferpositionen sowie auch Tiefenmesswerte können im Menü "Bearbeiten" korrigiert werden.

Geschwindigkeit Amplituden Strahl Geschw

Plausibilisierung der Bootsausrichtung

05.02.2016 | STS: OTT Qliner - QA / QC

© Copyright OTT Hydromet 2016