

HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN – OTT SVR 100

MESSSTELLE – ALLGEMEIN

1: Muss der SVR 100 Radarsensor direkt über dem Gewässer angebracht werden? In welcher Entfernung vom Ufer/seitlicher Begrenzung kann gemessen werden?

Der Sensor sollte möglichst so positioniert werden, dass er den Bereich der maximalen Oberflächengeschwindigkeit erfasst und dabei senkrecht auf den Messbereich an der Wasseroberfläche schaut. Bei gleichmäßigen Fließquerschnitten befindet sich dieser Bereich gewöhnlich in Strommitte. Eine Messung vom Ufer aus ist kritisch, da in diesem Fall sehr viel weniger Energie zum Sensor zurückkehrt. Zudem wird eine Winkelkompensation für den Ausrichtungswinkel (Blickwinkel vom Ufer in Richtung Strommitte) softwareseitig nicht berücksichtigt.

2: Wie groß darf der Abstand zwischen Sensor und Gewässeroberfläche maximal sein?

25 Meter.

3: Welche Mindesttemperatur benötigt der OTT SVR 100 im Einsatz?

Der SVR 100 arbeitet bei Umgebungstemperaturen von -40°C bis $+85^{\circ}\text{C}$. Für eine Messung muss das Wasser jedoch eisfrei sein.

4: Entspricht die Wellengeschwindigkeit immer der Fließgeschwindigkeit?

Ja. Für Radarsensoren gilt die Grundannahme, dass sich die Wellen auf der Wasseroberfläche mit der Fließgeschwindigkeit bewegen.

5: Sind stehende Wellen bei höheren Wasserständen ein Problem?

Ja. Die Messung stehender Wellen ist nicht repräsentativ für die Fließgeschwindigkeit des Gewässers. Stehende Wellen können fehlerhafte Geschwindigkeitswerte verursachen.

6: Wie wird kalibriert, wenn das Gewässer in der Regel trocken liegt? Gibt es bei Regen eine Möglichkeit, den Messwert zu prüfen?

Die Kalibrierung erfolgt mit Hilfe der Software OTT Prodis 2. Dort können alle notwendigen Informationen über das Gewässerprofil, den zu erwartenden Schwankungsbereich des Wasserstandes und die Einstellungen des Messsystems gespeichert und verwaltet werden. Ein theoretisches Modell liefert k-Werte basierend auf einer angenommenen logarithmischen Geschwindigkeitsverteilung im Messquerschnitt. Ein Überprüfung der Messwerte bei Niederschlagsereignissen kann durch In-situ Vergleichsmessungen vor Ort erfolgen.

7: Wie lautet die Definition für den k-Faktor?

Der k-Faktor ist ein Faktor, mit dessen Hilfe die mittlere Geschwindigkeit im durchströmten Messquerschnitt des Gewässers aus der lokal gemessenen Oberflächengeschwindigkeit berechnet wird.

8: Welches theoretische Modell wenden Sie in diesem Fall an (trockener Gewässerlauf)?

Dem theoretischen Modell liegt die logarithmische Geschwindigkeitsverteilung nach Hulsing, Smith und Cobb. (Hulsing, Harry, Smith, Winchell, and Cobb, E. D.: Velocity-head coefficients in open channels. In: U.S. Geol. Survey Water-Supply Paper 1869-C, S. 7 (1966)) zugrunde.

9: Ist es möglich, k-Faktoren nach Wasserstand einzugeben?

Der OTT SVR 100 ist ein reiner Geschwindigkeitssensor. Der Sensor speichert keine Messdaten und berechnet keinen Abfluss. Wasserstandsbezogene k-Faktoren für die Abflussberechnung verwaltet der dafür zuständige Datenlogger (z.B.

OTT netDL). Dort können sie manuell eingegeben oder aus einer XML-Datei importiert werden.

10: Kann der Sensor auf einen bestimmten Bereich der Wasseroberfläche ausgerichtet werden?

Ja, die Ausrichtung des Gerätes erfolgt nach Augenmaß. Der Sensor soll parallel zum Ufer ausgerichtet sein und der empfohlene Neigungswinkel zur Wasseroberfläche sollte eingehalten werden. Ziel ist es, den Bereich mit der maximalen Fließgeschwindigkeit zu erfassen. Der Neigungswinkel kann zwischen 20° und 60° variieren, wobei der optimale Bereich zwischen 30° und 45° liegt.

11: Woher weiß ich, wo der Messbereich des OTT SVR 100 liegt, oder wo der OTT SVR 100 genau misst?

Die Lage und Größe der Messfläche variiert je nach Wasserstand, Installationshöhe und Neigungswinkel. Sie können zur Berechnung der Position der Messfläche mit trigonometrischen Formeln arbeiten, oder eine Excel-Tabelle verwenden, die wir auf Anfrage gerne zur Verfügung stellen.

12: Ist Verkräutung irgendwo innerhalb des Messprofiles ein Problem?

Verkräutung beeinflusst die Messbedingungen. Normalerweise geht mit Verkräutung ein höherer Wasserstand und eine geringere Oberflächengeschwindigkeit einher. Das Geschwindigkeitsprofil ändert sich. Die Veränderung im Verhältnis von v_0 zu v_m kann als Modell nachgestellt oder durch Kalibriermessungen erfasst werden. Zudem ist zu beachten, dass aufschwimmenden Krautfahnen im Messbereich die Geschwindigkeitsmessung beeinträchtigen und zu fehlerhaften Resultaten führen können.

13: Kann der Sensor in Gewässern eingesetzt werden, deren Profilbeschaffenheit sich nach Hochwasserereignissen verändert?

Prinzipiell ja. Sie müssen allerdings nach dem Hochwasserereignis den Geschwindigkeitsindex anpassen. OTT Prodis 2 verwaltet die Profildaten nach Datum und Uhrzeit.

14: Gibt es eine Einstellung für den Manning Koeffizienten? Wie wird die Rauigkeit der Gewässersohle berücksichtigt?

Die aktuelle OTT Prodis 2 Version bietet drei Kalibriermodelle (theoretisches Modell, Mehrpunktmessung und Geschwindigkeits-Index Methode). Im Moment basiert das theoretische Modell auf einer logarithmischen Geschwindigkeitsverteilung (nach Hulsing, Smith & Cobb) ohne Berücksichtigung des Manning Koeffizienten. Beim nächsten Update von OTT Prodis 2 soll der Manning Koeffizient einbezogen werden.

15: Wird der OTT SVR 100 mit Prodis 2 geliefert oder muss die Software getrennt erworben werden?

OTT Prodis 2 ist nicht im Lieferumfang enthalten. Sie müssen die Software zusätzlich bestellen.

16: In welcher Entfernung vom Messgerät bzw. der Messstelle können sich Personen uneingeschränkt aufhalten?

Um das Messergebnis nicht zu verfälschen sollen sich Personen nicht im Bereich des Radarstrahles aufhalten. Darauf ist vor allem zu achten, wenn z.B. zu Kalibrierzwecken hydrometrische Vergleichsmessungen durchgeführt werden. Die Größe und Lage der Messfläche lässt sich trigonometrisch berechnen.

17: Wie lange arbeitet das Gerät unbeaufsichtigt?

Normalerweise benötigt der Sensor keine regelmäßige Wartung. Hat sich die Ausrichtung des Sensors verändert, (z.B. durch Vandalismus oder andere Ursachen), so muss er neu ausgerichtet werden. Das Eindringen von Insekten in die Hohlräume des Gerätes stellt kein Problem dar.

WETTER & UMWELT-EINFLÜSSE

1: Welche Wetterereignisse haben Einfluss auf die Qualität der Messung?

- Regen (z.B. wenn der Sensor mit der Fließrichtung ausgerichtet ist)
- Schnee (wenn der Sensor mit der Fließrichtung ausgerichtet ist)
- Sturm mit starkem Wind (Sensor vibriert, schräge Fließrichtung an der Wasseroberfläche)

2: Mit welcher Zuverlässigkeit kann man bei Schnee und Minustemperaturen rechnen? (Anwendung in den Alpen)

Wie auch bei Regen kann der Einfluss von Schnee durch entsprechende Installation des Sensors gegen die Strömungsrichtung und Definition der Fließrichtung eliminiert werden. Der Sensor bleibt bis -40° C funktionsfähig.

3: Es wurde erwähnt, dass Seitenwind ein Problem ist. Ich denke, dass auch Wind direkt von vorne die Verhältnisse stark beeinflusst.

Windeinfluss ist vor allem in sehr langsam fließenden Gewässern ein Thema. Je nach Windrichtung, wird die Fließgeschwindigkeit höher oder geringer. Oft ist der Windeinfluss auf die Messgenauigkeit vernachlässigbar und wird durch eine entsprechend längere Mittelungszeit kompensiert. Ausgenommen sind starke Windgradienten, da diese Oberflächenwellen erzeugen, die sich in andere Richtungen bewegen als das Gewässer fließt.

4: Wie sieht es in Flüssen mit Turbulenzen aus?

Das hängt von den Turbulenzen ab. Der Sensor funktioniert nicht, wenn an der Wasseroberfläche Makroturbulenzen vorhanden sind.

5: Kann man den Sensor auch an Tide-Messstellen einsetzen?

Da er die Strömungsrichtung erkennt, kann der OTT SVR 100 auch zur Überwachung von Tidenströmung eingesetzt werden.

SENSORBETRIEB

1: Wie lange dauert es, bis nach dem Einschalten des Gerätes ein zuverlässiger Messwert zur Verfügung steht? Benötigt der OTT SVR 100 eine Aufwärmzeit bevor er die Messung startet?

Je nach Messstelle und Turbulenzen dauert es im Durchschnitt 30 bis 40 Sekunden. Während dieser Einschwingzeit stellt der Sensor die programmierbare Verstärkung, Filter, Tracking-Algorithmen und alle anderen internen adaptiven Systeme für die beste SNR und höchste Messgenauigkeit ein.

2: Kann der Sensor über einen SDI-12 Befehl aufgeweckt werden?

Nein. Der OTT SVR 100 hat keine physikalische SDI-12 Schnittstelle. Nach dem Einschalten misst er kontinuierlich. Wenn der Stromverbrauch kritisch ist (z.B. bei Solarversorgung) muss der Sensor über ein Relais ein-/ausgeschaltet werden.

3: Passt der Sensor die Messempfindlichkeit dynamisch an? Kann der Sensor auf die Rauigkeit des Wassers reagieren?

Ja. Ein wichtiger Parameter des Radarsignales ist das Signal-/Rauschverhalten (SNR). Um intern den SNR - Wert zu optimieren verwendet der Sensor ein PGA (Programmable Gain Amplifier) Modul mit automatischer Verstärkungsregelung.

4: Wo findet die Abflussberechnung statt?

Sie findet im externen Datenlogger statt (z.B. OTT netDL 500 oder Sutron XLink).

5: Kann der Radarsensor ohne USB Adapter über SDI-12 Befehle konfiguriert werden?

Ja. Wenn Sie den OTT SVR an unseren OTT netDL Datenlogger angeschlossen haben, können Sie vom PC aus über den Datensammler mit dem Sensor an der Messstelle kommunizieren.

6: Wie erhält man eine Qualitätskontrolle der Daten?

Die empfangenen Daten müssen zunächst vom Anwender visuell überprüft werden (Ganglinie). Je nachdem, wie die Daten weiterverarbeitet werden, können Sie auch automatische Kontrollen anwenden. Metadaten helfen Ihnen, fehlerhafte Messdaten zu identifizieren.

7: Sind regelmäßige Kalibrierungen erforderlich? Wie oft?

Der OTT SVR 100 muss nicht kalibriert werden. Zur Abflussberechnung muss das System kalibriert werden, um aus der Oberflächengeschwindigkeit die mittlere Fließgeschwindigkeit im Messquerschnitt zu errechnen. Um ein Geschwindigkeits-Index Verhältnis zu erstellen empfehlen wir 5 ... 10 Kalibriermessungen bei verschiedenen Abflussverhältnissen vorzunehmen.

8: Was ist die zeitliche Mittelung der Fließgeschwindigkeitsmessung?

Der OTT SVR 100 ermittelt in der Sekunde zehn Einzelmesswerte der Fließgeschwindigkeit. Die Filterlänge für das gleitende Mittel bei einer Messung ist zwischen 1 und 256 einstellbar. Der werksseitig eingestellte Wert ist 50.

9: Kann die Durchschnittsgeschwindigkeit für einen benutzerdefinierten Zeitraum errechnet werden oder ist sie im Gerät voreingestellt?

Die Filterlänge für das gleitende Mittel ist benutzerdefiniert.

10: Wie wird die Beziehung zwischen mittlerer Geschwindigkeit im Messquerschnitt und Oberflächen-geschwindigkeit (der Geschwindigkeitsindex) gepflegt?

Um diese Beziehung zu ermitteln müssen hydrometrische Kalibriermessungen durchgeführt werden (i.d.R. 5 ... 10 Messungen bei unterschiedlichen Abflussverhältnissen). Mithilfe der Software OTT Prodis 2 können Sie die Geschwindigkeits-Index-Beziehung aufstellen und pflegen. Sie kann sich ändern, wenn sich nach extremen Wetterereignissen (z.B. Erosion nach Hochwasser) der Messquerschnitt verändert hat. Wird ein Durchflusssystem zu ersten Mal gestartet, erfolgt die Kalibrierung aufgrund eines theoretischen Modellansatzes.

11: Wie wird die relative Signalintensität verwendet?

Das Gerät zeigt die Signalqualität im Bereich von 0 (gutes Signal) bis 3 (sehr schlechtes Signal) an. Dieser Indikator wird mit jedem Messwert ausgegeben. Meist werden die Werte 1 und 2 ausgegeben, wenn der interne Verstärker (PGA) geschaltet wird, da während dieser Zeit das Signal schwankt.

12: Wie wird der Vibrationsindex verwendet?

Der Vibrationsindex zeigt mögliche Vibrationen während der Geschwindigkeitsmessung an. Vibrationen können die Genauigkeit der Messwerte beeinträchtigen. Jede Geschwindigkeitsmessung ist mit einem Vibrationsindex versehen. Wenn der Index starke oder sehr starke Vibrationen anzeigt, wird empfohlen, die Messwerte zu verwerfen. Dies muss während der Datennachbearbeitung geschehen.

ANWENDUNG ALLGEMEIN

1: Beeinflussen sich zwei Sensoren gegenseitig, wenn sie nebeneinander montiert sind? Können der OTT SVR und der OTT RLS gleichzeitig verwendet werden?

Zwei Radarsensoren nebeneinander beeinflussen sich nicht. Für die Messung in sehr breiten Gewässern können problemlos mehrere OTT SVR 100 verwendet werden. Dies gilt auch für die gleichzeitige Verwendung von OTT SVR und OTT RLS.

2: Wie viele Geräte benötigt man für ein Gewässer von 300 m Breite? Wie groß muss der Abstand zwischen den Geräten mindestens sein?

Dies hängt vom Messprofil, der Geometrie des Gewässers und den Schwankungen des Wasserstandes ab. Einen empfohlenen Mindestabstand gibt es nicht, da es sehr unwahrscheinlich ist, dass zwei oder mehr Radarsensoren sich gegenseitig beeinflussen.

3: Kann dieses System auch zur Messung der Durchflussmengen von Kläranlagen eingesetzt werden?

Der OTT SVR 100 kann an jedem offenen Kanal verwendet werden, aber Sie müssen auf die Größe der Messfläche an der Wasseroberfläche achten. Abwasserkanäle sind oft sehr schmal. Außerdem verfügt der Sensor nicht über eine ATEX-Zulassung.

4: Wie werden die Sensoren in Wasserkraftwerken für Zu- und Abfluss sinnvoll angebracht?

Der Sensor kann so konfiguriert werden, dass er sowohl den positiven als auch den negativen Durchfluss misst. Wenn Sie beides benötigen, müssen Sie mindestens zwei Sensoren installieren; einen Sensor oberhalb des Kraftwerkes und einen unterhalb. Wenn Sie uns die Standortinformationen zur Verfügung stellen, können wir Sie bei der Standortbewertung unterstützen. Auf unserer Homepage finden Sie außerdem einen Fragebogen zu kontinuierlichen Messstationen.

5: Kann man den Sensor versetzen um Punktmessungen vorzunehmen?

Der OTT SVR 100 ist für kontinuierliches Messen an einer festen Stelle vorgesehen. Wenn Sie den Sensor versetzen wollen ist dies theoretisch möglich. Dafür müssen Sie den Sensor auf einem Tripod fixieren. Außerdem benötigen Sie eine 12 VDC (oder 24 VDC) Stromversorgung, einen feldtauglichen PC und ein PC – OTT SVR 100 Kommunikationskabel.

— KOMPATIBILITÄT MIT ANDEREN GERÄTEN / PROTOKOLLE —

1: Welche Wasserstandssensoren empfehlen Sie in Kombination mit diesem Radarsensor?

Wir empfehlen die Verwendung des OTT RLS zur Wasserstandsmessung. Wir arbeiten gerade an einer Kombi-Halterung für den OTT SVR und den OTT RLS. Wenn Sie jedoch bereits einen anderen Wasserstandssensor haben, können Sie diesen ebenfalls verwenden.

2: Kann der Sensor an einen ADCON Datenlogger angeschlossen werden?

Der OTT SVR 100 benötigt eine 9 ...27 VDC Stromversorgung. Die ADCON RTU liefert weniger als 9 V. Wenn Sie für den OTT SVR 100 eine separate Stromversorgung bereitstellen können Sie ihn via Modbus an eine ADCON RTU anschließen.

3: Kann der OTT SVR 100 über Modbus auch an Datenlogger anderer Anbieter angeschlossen werden?

Ja, der OTT SVR 100 bietet ein Modbus RTU Kommunikationsprotokoll.

4: Kann ich mir die Daten mit addVantage Pro anzeigen lassen? Eventuell Datenversand über MIS Dateien?

Wenn sich an der Messstelle ein OTT netDL Datenlogger befindet ist das Austauschformat MIS, Advantage kann die Daten also anzeigen.

5: Kann der Sensor mit einem Arduino integriert werden?

Ja, das ist möglich. Der Sensor verfügt über eine RS232 Schnittstelle und ein Protokoll das auf dem Standard NMEA Protokoll basiert. Alle über SDI-12 bereitgestellten Informationen sind in dieser Protokollstruktur vorhanden. Eine Protokoll-

TEST ZERTIFIKATE

1: Wurde die Messgenauigkeit des Gerätes von einem unabhängigen Labor bestätigt?

Ja, wir wurden von METAS für den Geschwindigkeitsbereich von 0,08 - 2 m/s zertifiziert. METAS betreibt mit einer Länge von 140 m einen der ältesten Kalibrierkanäle der Welt. Weitere Informationen finden Sie hier: <https://www.metas.ch/metas/en/home/fabe/hydrometrie.html>. Die SVR 100 wurde an einer Vorrichtung befestigt und mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten über das Wasser gefahren. Die Rauheit der Wasseroberfläche wurde durch eine mechanische Vorrichtung sichergestellt.

2: Wurde der Sensor an ephemeren Strömen für Hochwasser getestet?

Nein, es wurde an unserer Messstation in Kempten ein Langzeittest durchgeführt. Hier variieren die Fließgeschwindigkeiten je nach Aktivität des Wasserkraftwerks flussabwärts und der Wasserführung der Iller. Ist der Fluss ephemere, muss der Sensor je nach Wasserstand ein- und ausgeschaltet werden, um fehlerhafte Messwerte zu vermeiden.

3: Was ist die ISO-Richtlinie für die Oberflächengeschwindigkeitsmessung?

Es gibt noch keine ISO-Richtlinie. Es gibt eine ISO-Arbeitsgruppe, die an einer Norm mit der Überschrift arbeitet: "Hydrometry - Use of non-contact methods for measuring water surface velocity and discharge". Eine Veröffentlichung ist frühestens Mitte 2019 geplant.