

NIVUS GmbH
 Im Täle 2
 75031 Eppingen
 Telefon +49(0)7262 9191-0
 Telefax +49(0)7262 9191-999
 info@nivus.com
 www.nivus.de

Geschäftsführer
 Udo Steppe, Ingrid Steppe
 Marcus Fischer

Kalibrierung mit 5 Durchflusssensoren erspart aufwändige Umbaumaßnahmen

NIVUS-COSP-Kalibrierung steigert Genauigkeit einer Durchflussmessung im Zulauf der Verbandskläranlage Forchheim am Kaiserstuhl

Der Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht betreibt für seine Mitglieder (29 Gemeinden und Städte) eine Verbandskläranlage bei Forchheim am Kaiserstuhl. Die Kläranlage hat ein Einzugsgebiet von 650km² und eine Behandlungskapazität von 600.000 Einwohnerwerten. Sie reinigt das Abwasser von 375.000 Einwohnern und der Industrie- und Gewerbetriebe im Einzugsgebiet.

Der Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht benötigt im Zulauf der Vorklärung eine genaue Durchflussmessung, die zu Verrechnungszwecken verlässliche Daten über zufließende Abwasservolumina bereitstellt. Aufgrund baulicher und betrieblicher Randbedingungen an der Messstelle, die zwischen Sandfang und Vorklärung liegt, sind erhebliche asymmetrische Strömungsbedingungen vorhanden. Deshalb war der Einbau einer induktiven Durchflussmessung geplant. Der Einsatz dieser Messung wäre nur mit erheblichem Investitionsaufwand und baulichen Änderungen an der Messstelle möglich gewesen.



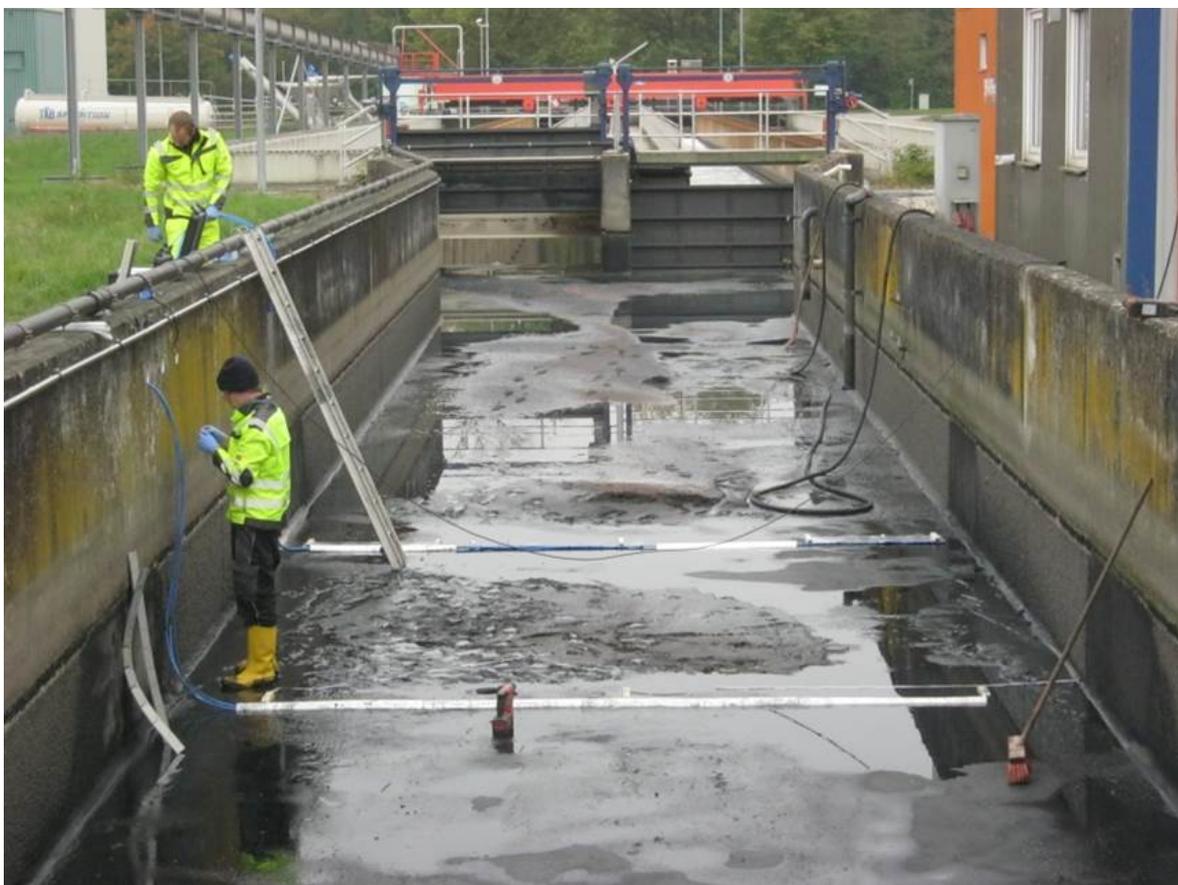
Messstelle im Zulauf der Vorklärung



NIVUS GmbH
 Im Täle 2 • D-75031 Eppingen
 Reg.-No. HRB Stuttgart 101832
 VAT-No. DE145779515
 Steuernr. 65204/39902
 WEEE-Reg.-No. DE75724647

Bankverbindung
Volksbank Kraichgau
Wiesloch-Sinsheim eG:
 IBAN DE87 6729 2200 0011 5215 17
 BIC/Swift GENODE61WIE
Kreissparkasse Heilbronn:
 IBAN DE12 6205 0000 0000 0059 26
 BIC/Swift HEISDE66XXX

Alternativ zur induktiven Durchflussmessung wurde von NIVUS der Einbau von drei CS₂-Sensoren und einer externen Füllstandmessung im Rechteckgerinne an der Messstelle vorgeschlagen. Dieser Vorschlag wurde vom Abwasserzweckverband aufgegriffen. Voraussetzung für die Übernahme der Messtechnik nach einer Testphase war dabei die Einhaltung eines spezifischen Qualitätskriteriums: Das mit Hilfe der NIVUS-Messung ermittelte Tagesvolumen im Zulauf durfte maximal um $\pm 3\%$ von dem Tagesvolumen abweichen, das mit einer kalibrierten induktiven Durchflussmessung im Ablauf der Nachklärung ermittelt wurde. Testmessungen über einen Zeitraum von drei Monaten ergaben, dass die Abweichungen zwischen den ermittelten Tagesvolumina der NIVUS-Messung und der induktiven Durchflussmessung fast ausschließlich im angestrebten Bereich von $\pm 3\%$ lagen. Damit erreichte die installierte NIVUS-Messung bereits das vorausgesetzte Qualitätskriterium.

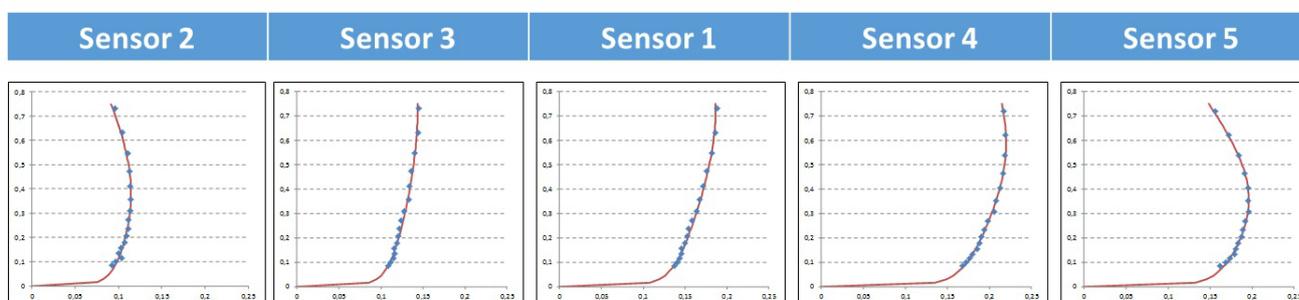
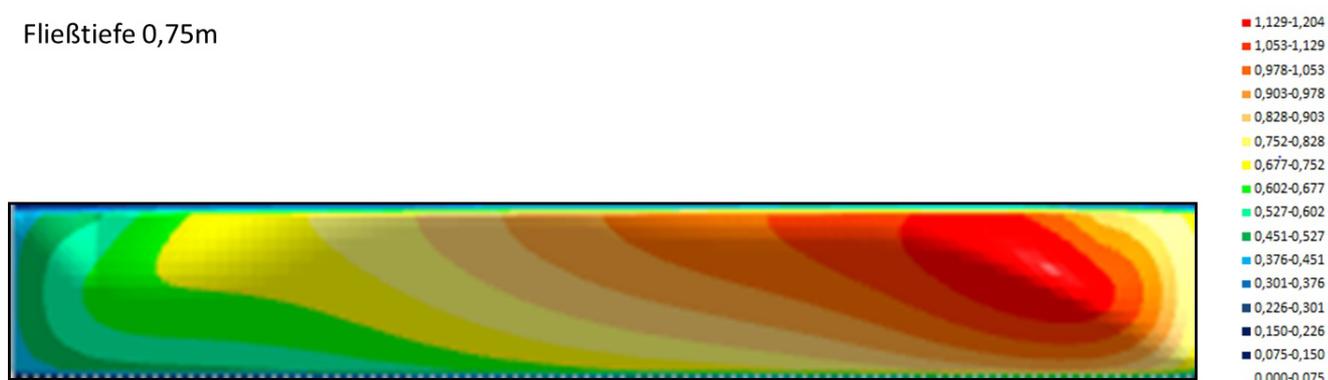


Einbau der Kreuzkorrelationsmessung und der temporären COSP-Kalibrierung

Neben dem Vergleich zwischen den Messergebnissen der drei CS₂-Sonden und der induktiven Durchflussmessung im Kläranlagenablauf, wurde eine COSP-Kalibrierung der NIVUS-Messung durchgeführt. COSP steht dabei für COrrelation Singularity Profile. Die NIVUS-COSP-Technologie ist eine Methode unter ungünstigen Strömungsbedingungen Messungen der Fließgeschwindigkeit zu kalibrieren und zu justieren. Dabei kann die COSP-Kalibrierung mit Hilfe des neuen NivuFlow 750 M9 Messumformers unter Nutzung von bis zu neun Fließgeschwindigkeitssensoren nach

dem Kreuzkorrelationsverfahren durchgeführt werden. Bei der COSP-Kalibrierung auf der Kläranlage Forchheim kamen 5 CS2-Keilsensoren zum Einsatz. Mit diesen Sensoren konnten zeitlich hoch aufgelöste Fließgeschwindigkeitsprofile aus jeweils 16 Einzelgeschwindigkeiten für 5 Messpfade gemessen werden. Diese Fließgeschwindigkeitsprofile wurden ausgewertet, um die Geschwindigkeitskomponenten in Totzonen und Randbereichen erweitert und zu einem zweidimensionalen Fließgeschwindigkeitsfeld interpoliert. Zusätzlich wurde die mittlere Fließgeschwindigkeit im betrachteten Fließquerschnitt ermittelt. Anschließend wurden die Abweichungen der mittleren Fließgeschwindigkeiten der COSP-Anwendung von den mittleren Fließgeschwindigkeiten der Messung mit drei Sonden berechnet.

Fließtiefe 0,75m

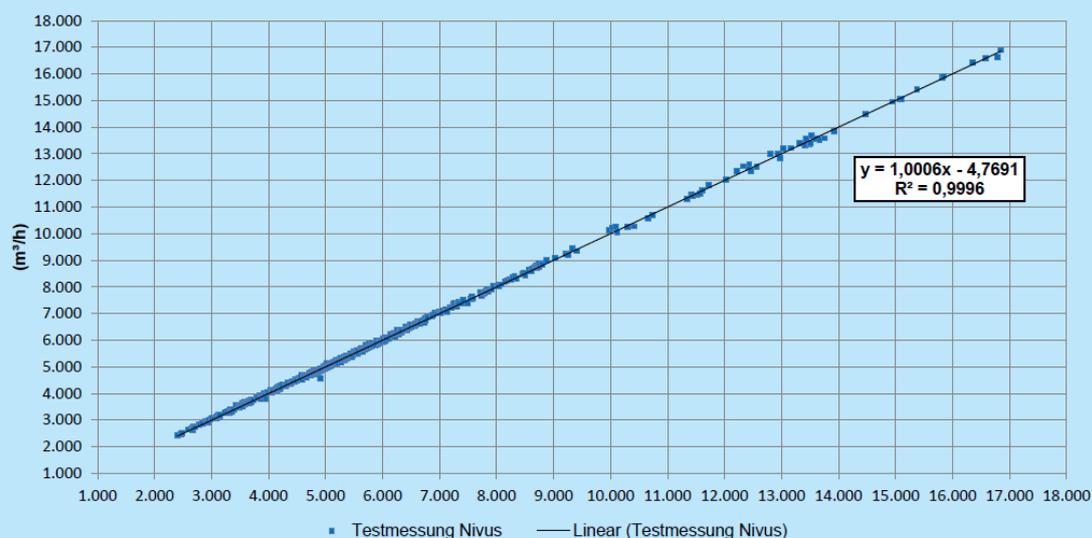


Beispiel einer Überprüfungsmessung $h = 0,75$ m

Die Abschließende Bewertung ergab, dass die Messlösung mit drei Sonden, die als permanente Zulaufmessung vorgesehen ist, die mittlere Fließgeschwindigkeit der COSP-Referenzmessung nur um etwa 0,7% überschätzt. Die Messung wurde durch einen entsprechenden Korrekturfaktor justiert.

Ergebnisse „Test Zulaufmengenmessung“ nach der Kalibrierung am 28.01.2016

X/Y Darstellung der Messwerte vom 29.01.16 bis 22.02.16
(1h Werte, 600 Datensätze)



ABWASSERZWECKVERBAND BREISGAUER BUCHT



1

Quelle: Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht

Weitere Vergleichsmessungen über einen Monat ergaben, dass die mittlere Abweichung zwischen der NIVUS-Zulaufmessung und der Messung im Kläranlagenablauf mit Hilfe der COSP-Kalibrierung auf weniger als $\pm 1\%$ reduziert werden konnte. Damit war der ursprünglich geplante Einsatz einer induktiven Durchflussmessung nicht mehr notwendig. Die erheblichen Umbaumaßnahmen waren obsolet und das Investitionsvolumen bewegte sich auf einem Bruchteil des ursprünglich vorgesehenen Betrags.

Die vergleichenden Bewertungen zwischen den Durchflussmessungen im Zu- und Ablauf der Kläranlage Forchheim wurden vom Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht durchgeführt.

Das NIVUS-Team bedankt sich bei Herrn Schultz und Herrn Schweizer vom Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht herzlich für die Unterstützung der COSP-Kalibrierung und für die zur Verfügung gestellten Resultate der Vergleichsuntersuchung.

Die COSP-Kalibrierungen werden von der Abteilung für Stadthydrologische Messungen der NIVUS GmbH durchgeführt. Ihre Anwendung wird zur Kalibrierung und Justierung von Durchflussmessungen empfohlen, die an Messstellen mit

ungünstigen strömungsmechanischen Randbedingungen (z.B. asymmetrische Anströmung) installiert sind.

-/-

Die NIVUS Gruppe ist ein führender Entwickler, Produzent und Lieferant von Ultraschallmesstechnik für die Wasserwirtschaft. Das Unternehmen setzt seit über 45 Jahren richtungsweisende Akzente in der Messtechnik und entwickelt kontinuierlich Produkte und anwendungsorientierte Lösungen sowie einen praxisorientierten Beratungsansatz. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Eppingen und ist mit 7 internationalen Niederlassungen und über 40 Distributoren weltweit tätig.

Autor

Dr. Kai Klepiszewski
NIVUS GmbH
Im Täle 2
75031 Eppingen
+49 (0) 7262 9191-820
kai.klepiszewski@nivus.com

Ansprechpartner

NIVUS GmbH
Martin Müller
Im Täle 2
75031 Eppingen
+49 (0) 7262 9191-832
martin.mueller@nivus.com