

# Applikationen & Lösungen

5. Auflage

NIVUS Applikationen & Lösungen, 26.04.2018, 5. Auflage

NIVUS GmbH • Im Täle 2 • D-75031 Eppingen • Internet: [www.nivus.de](http://www.nivus.de) • Tel.: +49 (0) 7262 9191-0 • E-Mail: [info@nivus.com](mailto:info@nivus.com)

# Für jede Applikation die perfekte Lösung.

Die NIVUS Gruppe ist ein weltweit führender Entwickler, Produzent und Lieferant für Messtechnik in der Wasserwirtschaft.

Die Produktpalette umfasst Messsysteme für Durchfluss, Wasserqualität und Füllstand sowie die notwendige Software zur Datenverarbeitung. Darüber hinaus führen wir anspruchsvolle stadt-hydrologische Messprojekte durch.

Die Applikationssammlung gibt Ihnen einen Überblick über die Einsatzgebiete unserer Produkte.

Sollten Sie Ihre Anwendung in dieser Sammlung nicht finden - kontaktieren Sie uns - unsere erfahrenen Applikationsingenieure werden Sie bei der Lösungsfindung unterstützen.

**Rufen Sie uns an - Tel. +49(0)7262 9191-0**







## Stationäre Messungen

- Durchflussmessung Kanal mit Trockenwetterrinne Seite 6
- Durchflussmessung großer Sammelkanal Seite 7
- Niederschlagsmessung mit GPRS-Übertragung Seite 8
- Ersatz zwangsgedückte Messung Seite 9
- Durchfluss-Hybridmessung im Hauptsammler Seite 10

## Pumpstationen & Hebewerke

- Durchflussüberwachung an Pumpen Seite 11
- Füllstandsmessung im Pumpenschacht Seite 12
- Füllstandsmessung Schneckenpumpensteuerung Seite 13
- Durchflussmessung Pumpenschacht Seite 14

## Regenbehandlungsanlagen

- Abflussmessung und -regelung am RÜB Seite 15
- Drosselüberwachung mit Datenübertragung und Alarmierung mittels GPRS Seite 16
- Durchflussmessung Entlastung Mehrkammer-RÜB Seite 17
- RÜB-Protokollierung ohne Netzstrom Seite 18
- Entlastungsmessung mit GPRS-Übertragung Seite 19
- Entlastungsmessung unter beengten Verhältnissen Seite 20
- GPRS-Datenerfassung und -übertragung im kundeneigenen Netzwerk Seite 21

## Portable Messungen

- Durchflussmessung zur Erstellung eines GEP Seite 22
- Fremdwasserermittlung in kleinen Rohrleitungen Seite 23
- Durchflussmessung bei schwierigen hydraulischen Bedingungen Seite 24
- Messung Auslastung und Ex-sichere GPRS-Datenübertragung Seite 25
- Fremdwasserermittlung in größeren Nennweiten Seite 26

## Fernwirktechnik

- Zentrales Erfassen der Vorgänge in einem Kanalnetz Seite 27

## Durchflussmessung Kanal mit Trockenwetterrinne

### Applikation

- Gegliederter Rechteckkanal aus Beton, 3 m Breite
- Teilfüllung
- Kanal mit Trockenwetterrinne und Bankett



*Ansicht der Messstelle*

### Aufgabenstellung

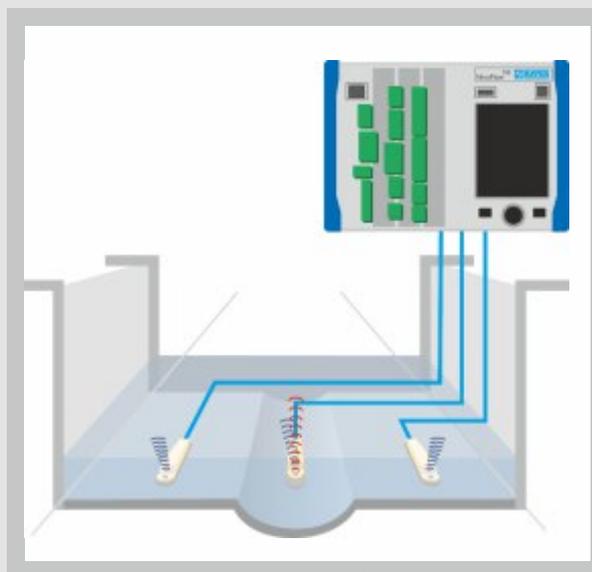
- Genaue Erfassung von Trockenwetter- und Mischwasserabfluss

### Lösung

- Es kam ein Messsystem vom Typ NivuFlow 750 M3 mit mehreren Fließgeschwindigkeitssensoren zum Einsatz.
- Der erste Sensor wurde zur Erfassung der kleinen Mengen in der Trockenwetterrinne montiert. Die Sensoren 2 und 3 wurden links und rechts der Trockenwetterrinne auf dem Bankett montiert. Gemeinsam mit dem Sensor 1 erfassen sie die Fließgeschwindigkeiten bei höheren Füllständen oder Mischwasserabfluss.

#### Vorteile:

- Unkomplizierte Programmierung durch voreingestellte Gerinnegeometrien
- Nutzung von 2 Analogausgängen mit unterschiedlicher Skalierung für Trockenwetter und Regenwetter. Dadurch hohe Messwertauflösung



*Prinzip der Installation*

## Durchflussmessung großer Sammelkanal

### Applikation

- Trapezgerinne mit Trockenwetterrinne und schrägen Böden, 10 m x 2,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Alter Ortsbeton
- Seitlicher Zufluss vor der Messstrecke


*Situation vor Ort*

### Aufgabenstellung

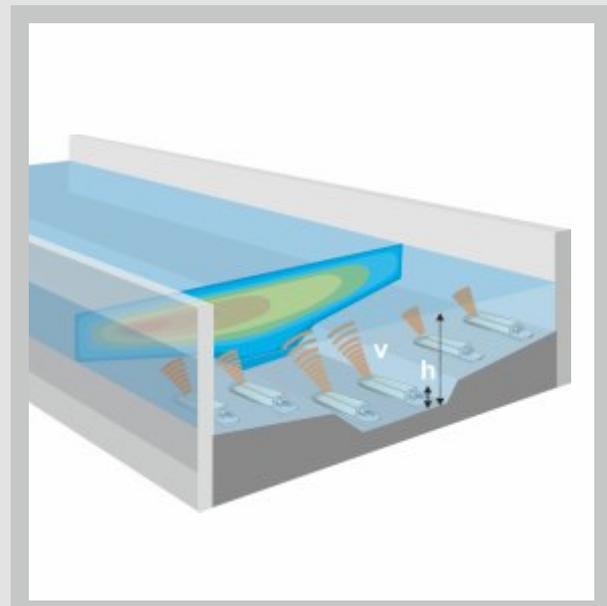
- Erfassung des Mischwasserabflusses von 200 l/s bis 20.000 l/s (Nachtabfluss - Regenwetter)
- Hohe Genauigkeit des Messsystems trotz Kanalkurve und seitlichem Zulauf vor der Messstelle
- Verschmutzungsunempfindlichkeit des Systems

### Lösung

- Zur Lösung der Aufgabe wurde ein Ultraschall-Kreuzkorrelationssystem NivuFlow NF 750-M9 eingesetzt, an dem bis zu 9 Fließgeschwindigkeitssensoren anschließbar sind.
- Je 2 sohlgebundene Keilsensoren in der Trockenwetterrinne sowie auf der linken und rechten Berme erfassen sicher die stark verschobene Geschwindigkeitsverteilung im Sonderprofil.

#### Vorteile:

- Wissenschaftlich erprobte, im Messumformer Integrierte hydraulische Modelle garantieren eine hohe Genauigkeit
- Das Kreuzkorrelations-Messverfahren und die optimale Strömungsform der Sensoren garantieren eine hohe Verschmutzungsunempfindlichkeit


*Messaufbau*

# Niederschlagsmessung mit GPRS-Übertragung

## Applikation

- Ermittlung des Niederschlagsaufkommens zur gegenseitigen Verrechnung in einem größeren Abwasserverband, bestehend aus mehreren Kommunen
- Einrichtung von 7 Niederschlagsmessstellen zur Erfassung des Niederschlagsaufkommens
- Übertragung der Niederschlagsdaten per GPRS an eine zentrale Stelle



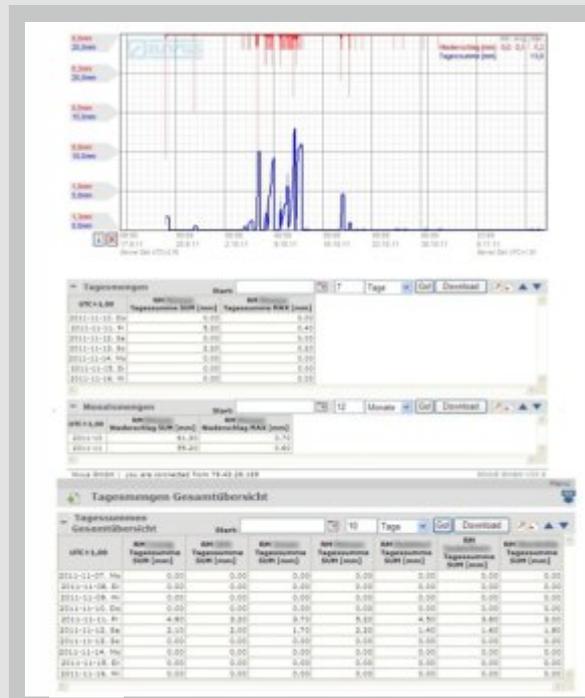
Regenmesser mit NivuLog Easy

## Aufgabenstellung

- Zur Erfassung des Niederschlages waren bisher 4 Niederschlagsmesser vorhanden, die jedoch manuell ausgelesen werden mussten. Diese Daten mussten manuell zusammengefügt werden.
- Zur präziseren Erfassung der Verteilung des Niederschlags sollen 3 zusätzliche Niederschlagsmessstellen eingerichtet werden

## Lösung

- Es wurden 3 neue Niederschlagsmesser installiert und alle 7 Messstationen zur Datenspeicherung und GPRS-Übertragung mit je einem NivuLog Easy aus- bzw. umgerüstet.
- Die Spannungsversorgung der Datenlogger erfolgt direkt aus den Netzteilen für die Heizung der Niederschlagsmesser.
- Im Datenportal „Device-to-Web“ werden alle erforderlichen Statistiken in Form von Tages- und Monatswerten selbstständig gebildet und in einer gemeinsamen Tabelle erfasst, so dass die Gesamtauswertung wesentlich vereinfacht wird.
- Zusätzlich erhalten die angeschlossenen Kommunen separate Zugriffe auf die eigenen Messwerte, so dass der bisher erforderliche manuelle Datenaustausch entfällt.

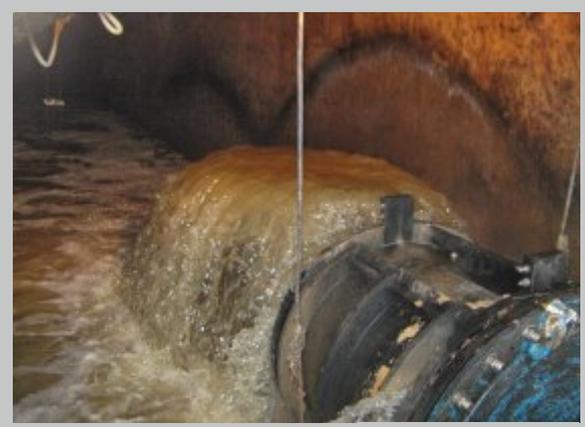


Grafische Darstellung und Statistik im D2W

## Ersatz zwangsgedückerte Messung

### Applikation

- Rechteckkanal Beton, ca. 2,5 x 2,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Nachträglich im Kanal eingebautes Stauschild mit zwangsgedückertem MID DN 800



Alte MID-Messung

### Aufgabenstellung

- Erfassung geringster bis sehr großer Durchflussmengen
- Betriebssicheres Messsystem ohne Rückstau und Aerosolbildungen
- Verschlammungssicher

### Lösung

- Das verbaute zwangsgedückerte MID, welches bei geringen Durchflüssen keine Messwerte mehr lieferte und immer verschlammte sowie bei großen Durchflüssen durch Aufstau und Notüberfall nur eine Teilmenge erfasste, wurde eliminiert.
- Im Kanal wurde ein Schwimmer installiert, der an der Decke befestigt wurde. Dieser enthält einen Fließgeschwindigkeitssensor, der ins Medium eintauchend die Geschwindigkeitsverteilung nach dem Kreuzkorrelationsprinzip erfasst.

#### Vorteile:

- Kein Rückstau im Kanal
- Keine Geruchsbelästigung durch Aerosole
- Keine Verschlammung im Messrohr
- Hohe Genauigkeiten bei geringen wie auch Maximaldurchflüssen



Montierter Schwimmer

## Durchfluss-Hybridmessung in Hauptsammler

### Applikation

- Haubenprofil 2200 x 1980
- Teil- und Vollfüllung
- Betonfertigteile
- Sedimentationen und zeitweise Überstau



Ansicht Messstelle

### Aufgabenstellung

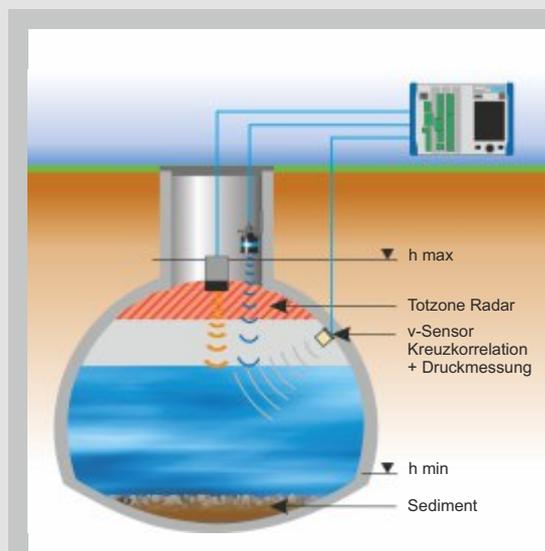
- Erfassung der Durchflussmengen in einem großen Hauptsammler einer Mischwasserkanalisation, reichend von geringen Nachtabflüssen bis hin zum Hochwasserereignis
- Durch Sedimentablagerungen, Steine und Geschiebe können keine Sensoren auf der Gerinnesohle montiert werden
- Der Sammler kann im Regenwetterfall komplett überstaut werden und unter Druck geraten

### Lösung

- Es kam das neu entwickelte Hybridsystem NivuFlow 7550 mit kombinierter Fließgeschwindigkeitsmessung mittels berührungslosem Oberflächenradar und seitlich montierten, medienberührenden Kreuzkorrelationssensor zum Einsatz.
- Die Erfassung des Teilfüllungsgrades erfolgt mittels Ultraschall von oben, hohe Füllgrade und Überstau werden mit einer im Kreuzkorrelationssensor integrierten Druckmesszelle erfasst.

#### Vorteile:

- Berührungslose Erfassung der Durchflussmenge im Trocken- und Nachtabfluss.
- Sichere Durchflussmessung auch unter extremen Abflussbedingungen und Überstau.



Applikationsdarstellung

## Durchflussüberwachung an Pumpen

### Applikation

- Rohr DN 200 aus Guss
- Vollfüllung
- Altbestand (Leitungszustand unbekannt) ohne Möglichkeit des Eingriffs in das montierte Rohrsystem



Installiertes Clamp-On Messsystem

### Aufgabenstellung

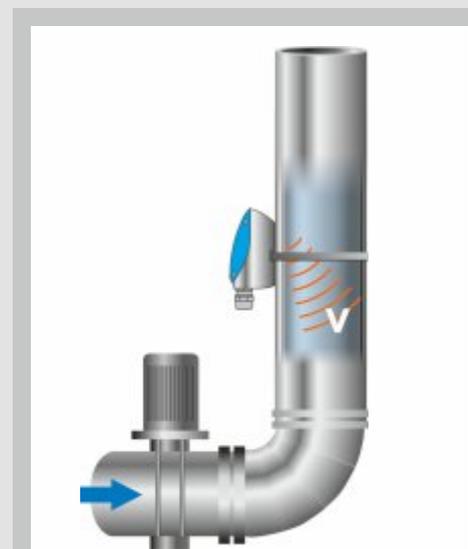
- Überwachung des Durchflusses einer Förderpumpe zur Erkennung von Verstopfungen und Trockenlauf
- Tendenzüberwachung der Fördermenge zur Verschleißerkennung
- Optimierung der Reparatur- und Wartungsintervalle
- Keine hohe Genauigkeitsanforderung (Fehler größer 10 % zulässig)
- Gute Reproduzierbarkeit

### Lösung

- Es wurde der aufschnallbare (Clamp-On) Dopplersensor Typ NivuGuard 2 verwendet.
- Der Sensor liefert ein durchflussproportionales 4-20 mA-Signal sowie ein digitales Störmeldesignal direkt an die vor Ort installierte Fernwirkunterstation.

#### Vorteile:

- Direkter Anschluss an die vor Ort vorhandene SPS (kein Messumformer erforderlich)
- Kein Eingriff in die alte Rohrleitung erforderlich



Prinzip berührungslose Durchflussüberwachung

## Füllstandsmessung im Pumpenschacht

### Applikation

- Schachtdurchmesser 1,8 m
- Schachttiefe 6,5 m
- 2 nass aufgestellte Pumpen
- Mittig installiertes Pumpendruckrohr

### Aufgabenstellung

- Steuerung der Pumpen im Vertauschungs- und Staffelbetrieb
- Einschaltpunkte bei 2 m und 4 m Füllstand
- Meldung maximaler Füllstand
- Trockenlaufschutz
- Übertragung des Füllstandes an das Leitsystem

### Lösung

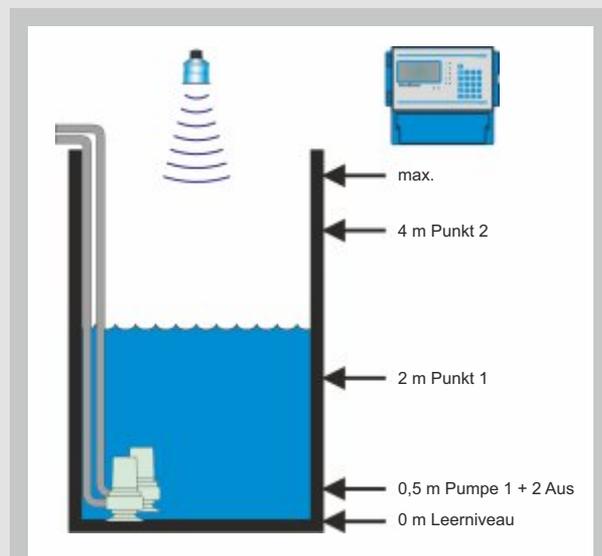
- Es wurde eine Ultraschallmessung vom Typ NivuMaster eingesetzt.  
Der implementierte variable Pumpenmodus bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten; u.a. auch den vom Kunden gewünschten Vertauschungs- und Staffelbetrieb.
- Störende Einbauten seitlich des Schallkegels wie Leitern, Steigeisen, Kabel, Rohre, Pumpen und sonstige Einbauten werden einfach über die geräteinterne Störkantenausblendung abgedeckt.

#### Vorteile:

- Berührungslos
- Messen und Steuern in einem Gerät
- Keine SPS notwendig



*Pumpenschacht mit zwei Pumpen*



*Schematische Darstellung zweier Pumpen im Vertauschungs- und Staffelbetrieb*

## Füllstandsmessung Schneckenpumpensteuerung

### Applikation

- Abwasserhebewerk mit drei Förderschnecken
- Förderhöhe von ca. 9,00 m



Zulaufbereich des Hebewerks

### Aufgabenstellung

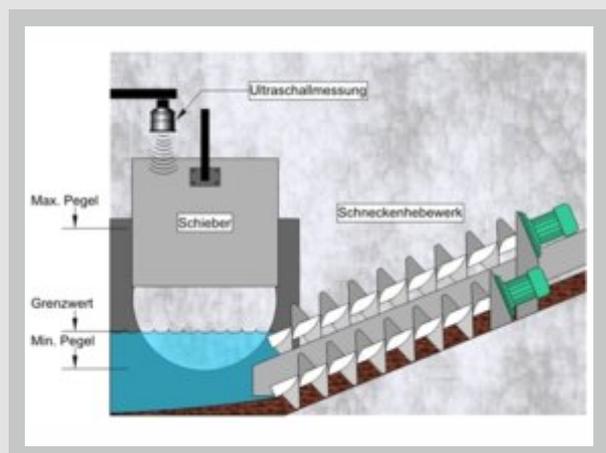
- Berührungslose Füllstandsmessung zur Regelung der Förderschnecken im Wechselbetrieb
- Redundante Ausführung
- Fronttafel Ausführung des Messumformers zum Einbau in vorhandenen Schaltschrank

### Lösung

- Es wurde eine Ultraschallmessung vom Typ NivuMaster mit 5 Relais in Fronttafel Ausführung eingesetzt. Diese bietet nicht nur die wechselseitige Ansteuerung der Förderschnecken, sondern auch eine Minimum- / Maximummeldung.
- Über einen Störmeldekontakt wird die zweite redundante Messung freigeschaltet.

#### Vorteile:

- Sensormontage und Programmierung des Mesumformers durch den Betreiber
- Dadurch Unabhängigkeit von SPS-Programmierung durch Fremdfirma



Schematische Darstellung eines Abwasserhebewerks

## Durchflussmessung Pumpenschacht

### Applikation

- Rohr DN 150 aus Stahl
- Vollfüllung
- Nass aufgestellte Pumpen



Pumpenschacht mit eingebauter Messung

### Aufgabenstellung

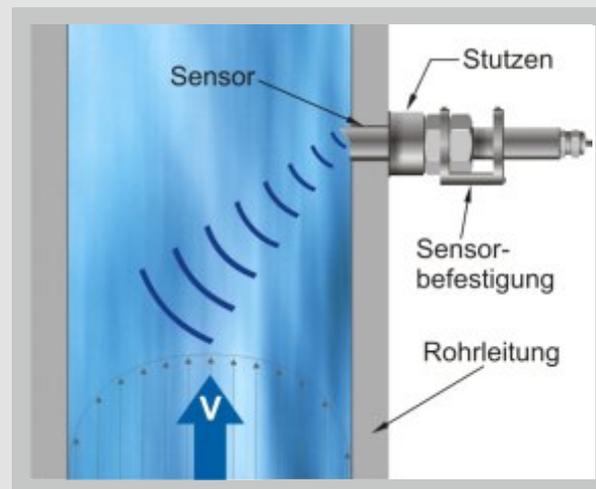
- Schnelle und kostengünstige Nachrüstung eines Abwasserpumpwerkes mit einer Durchflussmessung
- Unempfindlichkeit der Messung gegen Fett und Beläge
- Bestehende Pumpenleitung sollte möglichst nicht demontiert werden müssen

### Lösung

- Es kam das Durchflusssystem Typ NFP zum Einsatz.
- An die vorhandene Steigleitung wurde lediglich ein Stutzen angeschweißt und ein Loch gebohrt.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung innerhalb von 2 Stunden
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit
- Elektrodenlose Messung, unabhängig von der Leitfähigkeit des Mediums



Schematische Darstellung der Sensormontage

## Abflussmessung und -regelung am RÜB

### Applikation

- Rohr DN 300 aus Edelstahl
- Teilfüllung
- Geringe Füllhöhen in der Nacht



Messstellenansicht

### Aufgabenstellung

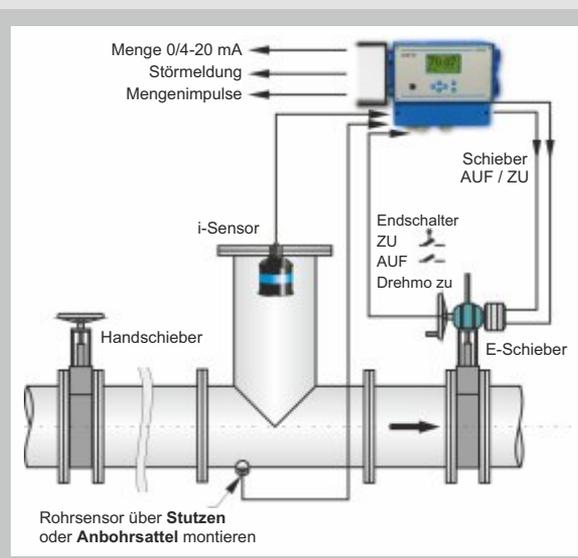
- Kontinuierliche Messung und Regelung der Durchflussmenge an einem RÜB zur Abwirtschaftung im Regenwasserfall
- Erfassung der geringen Nachtabflüsse zur Auswertung des Fremdwasseranteils
- Durch den geringen Platz im vorhandenen Schaltschrank ist maximal 1 zusätzliches Gerät einsetzbar

### Lösung

- Es wurde eine Durchflussmessung nach dem Dopplerverfahren Typ OCM FR mit Fließgeschwindigkeitssensor in Rohrform eingesetzt.
- Um auch geringste Füllstände messen zu können, wurde ein 2-Leiter-Ultraschallsensor der i-Serie eingesetzt.

#### Vorteile:

- Durch den im Durchflussmessumformer integrierten 3-Punkt-Schrittregler mit Schwallerkennung entfällt ein zusätzlicher Regler im Schaltschrank.
- Die Anordnung der Sensoren ermöglicht die Messung des Durchflusses von Null bis Maximum (Vollfüllung).



Schematische Darstellung einer Rohrmessstrecke mit Schieberregelung

# Drosselüberwachung mit Datenübertragung und Alarmierung mittels GPRS

## Applikation

- Regenüberlaufbecken mit Abflusssteuerung mittels mechanischer Drossel
- Drosselmenge: 185 l/s
- Keine Spannungsversorgung vorhanden



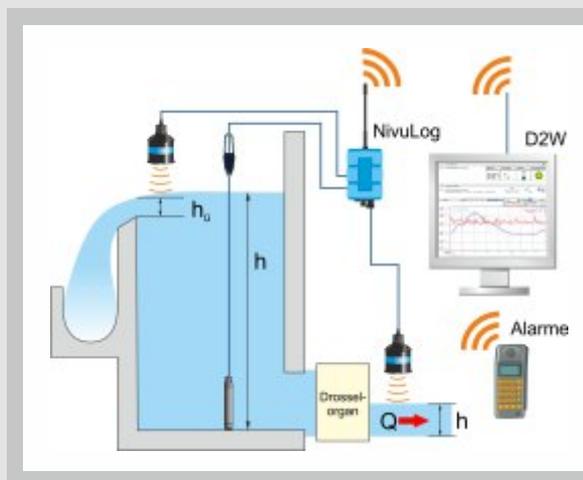
Abflussdrossel

## Aufgabenstellung

- Akkubetrieb der Mess- und Datenübertragungsanlage
- Erfassung von Drosselabfluss, Beckenfüllstand sowie Abschlagsmenge
- Alarmmeldung an Leitzentrale bei Unterschreitung der Sollabflussmenge bei gleichzeitig vorhandenem Beckeneinstau (Plausibilitätsprüfung)
- Protokollierung der Abschlagshäufigkeit

## Lösung

- Zum Einsatz kam ein akkubetriebener GPRS-Datenlogger Typ NivuLog Easy.
- Zur Erfassung des Beckenfüllstandes werden die Messdaten der vorhandenen Füllstandssonde mitgeloggt.
- Am Drosselabfluss und an der Abschlagskante wurde je ein Ultraschallsensor der i-Serie eingesetzt. Diese Sensoren werden direkt vom Datenlogger mit Energie gespeist.
- Die Berechnung des Drosselabflusses sowie der Abschlagsmenge erfolgt anhand einer im Daten-Portal „Device to Web“ (D2W) hinterlegten Stützpunkttabelle.
- Mit Hilfe einer im D2W hinterlegten Anweisungsliste erfolgt eine Alarmierung, sobald die programmierten Alarmanforderungen erfüllt werden.



Prinzip der Messung und Datenübertragung

## Durchflussmessung Entlastung Mehrkammer-RÜB

### Applikation

- Rechteckkanal, 6 m Breite, aus Beton
- Teilfüllung
- Gleichzeitige seitliche Entlastung aus mehreren Kammern in einen gemeinsamen Kanal
- Kurze Beruhigungsstrecke vor der Messung



Messstelle zum Vorfluter

### Aufgabenstellung

- Erfassung der Gesamtentlastungsmenge zum Vorfluter
- Messwerte sind mittels analoger und digitaler Ausgänge an das Leitsystem zu übertragen
- Hohe Messgenauigkeit bei variabler Entlastungsmenge je Kammer

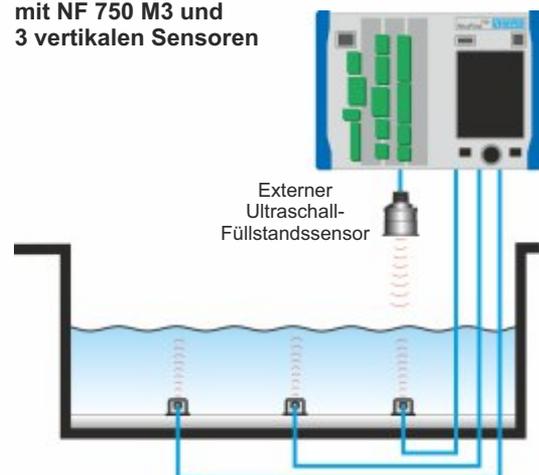
### Lösung

- Als Verfahren mit höchster Messdynamik und Genauigkeit wurde eine Kreuzkorrelationsmessung Typ NivuFlow 750-M3 verwendet. Der gleichzeitige Einsatz von 3 Fließgeschwindigkeitssensoren gestattet die Erfassung und Berücksichtigung der auftretenden Strömungsunsymmetrien.
- Der Einbau der Sensoren erfolgte auf der Kanalsole. Aufgesetzte Dachkantbleche schützen die verlegten Kabel vor Beschädigungen.

#### Vorteile:

- Geringer Installationsaufwand
- Einhaltung der geforderten Genauigkeit durch Anwendung von 3 Fließgeschwindigkeitssensoren
- Wartungsfrei

#### Durchflussmessung mit NF 750 M3 und 3 vertikalen Sensoren



Prinzip der Installation

# RÜB-Protokollierung ohne Netzstrom

## Applikation

- Regenüberlaufbecken im Hauptschluss
- Entlastung über Betonschwelle am Becken
- Abgelegener Standort ohne Spannungsversorgung



Auswertung des Regenüberlaufs

## Aufgabenstellung

- Erfassung Ereignis Beckeneinstau und Beckenüberlauf mit Häufigkeit und Dauer
- Speicherung und automatische Datenübertragung
- Unauffälliges Messsystem mit langer Standzeit
- Einfache und schnelle Monats- und Jahresprotokollerstellung, geeignet zur Vorlage bei den Behörden
- Geringe Anschaffungs- und Betriebskosten bei hoher Verfügbarkeit des Systems

## Lösung

- Wegen Vandalismusgefahr wurde anstatt eines solargestützten Systems ein kleiner akkugesperrter Datenlogger Typ NivuLog Easy mit integriertem GSM-Modem und hohem Schutzgrad benutzt.
- Zur Füllstandserfassung kam ein berührungsloses 2-Leiter-Echolot mit geringem Stromverbrauch und schneller Reaktionszeit (4 Sek.) zum Einsatz, welches direkt vom Datenlogger gespeist wird.
- Die Datenübertragung erfolgt direkt vom Datenlogger mit integriertem netzvariablem SIM-Chip und Modem ins Internet.
- Mit der Cloudlösung D2W können Protokolle erstellt, ausgedruckt und auf jedem beliebigen PC gespeichert werden.

### Vorteile:

- Geringe Anschaffungskosten
- Unauffällige Lösung mit >2 Jahren Akkustandzeit
- Unabhängigkeit von installierten Leitsystemen
- Variables Funknetz bei absoluter Kostenneutralität

Niederschlag		Beckenüberlauf		Beckenüberlauf		Beckenüberlauf	
mm	h	h	min	h	min	h	min
0	00:00	0	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
0	00:00	0	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
0	00:00	0	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
0	00:00	0	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00

Ereignisprotokoll

## Entlastungsmessung mit GPRS-Übertragung

### Applikation

- Geschlossenes Regenüberlaufbauwerk (RÜ) im Kanalnetz
- Baulich aufwändig zu erschließender Einstiegsschacht in der Straßenmitte
- Ex-Zone 1
- Keine Spannungsversorgung vorhanden



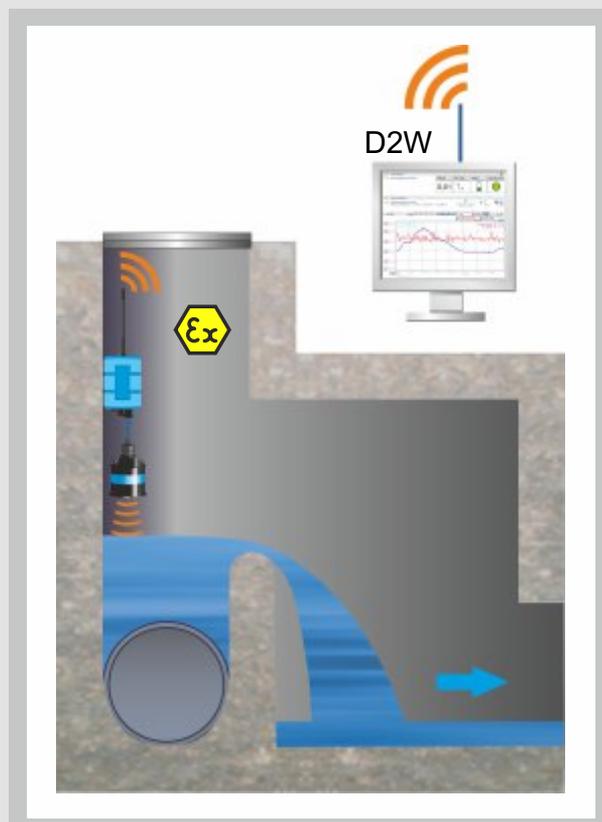
Regenüberlaufschwelle

### Aufgabenstellung

- Ermittlung der Abschlagsmenge mittels Höhenmessung und Berechnung nach Poleni
- Vermeidung aufwändiger Baumaßnahmen wie z.B. Anschluss an das öffentliche Stromnetz
- Datenübertragung per GPRS aus dem geschlossenen Einstiegsschacht heraus
- Lange Standzeit des Messsystems

### Lösung

- Durch Verwendung des akkubetriebenen GPRS-Datenloggers Typ NivuLog 2 Ex konnte auf aufwändige Baumaßnahmen verzichtet werden. Durch die Schutzklasse IP 68 konnte der Logger direkt im Einstiegsschacht des Bauwerkes installiert werden.
- An der Abschlagskante wurde ein Ultraschallsensor der i-Serie installiert. Dieser wird direkt vom Datenlogger gespeist.
- Die Berechnung der Abschlagsmenge erfolgt anhand einer hinterlegten Stützpunkttabelle im Online-Datenportal „Device to Web“ (D2W).
- Die automatisch übertragenen Messdaten können passwortgeschützt von jedem internetfähigen Arbeitsplatz aus in tabellarischer und grafischer Form eingesehen werden.



Prinzip der Messung und Datenübertragung

## Entlastungsmessung unter beengten Verhältnissen

### Applikation

- Geschlossenes Regenüberlaufbecken (RÜB)
- Maximale Überfallhöhe von 0,35 m
- Sehr geringer Abstand zwischen Wehrkante und Decke von 0,50 m



Ultraschallfüllstandsmessung mit Umlenkspiegel

### Aufgabenstellung

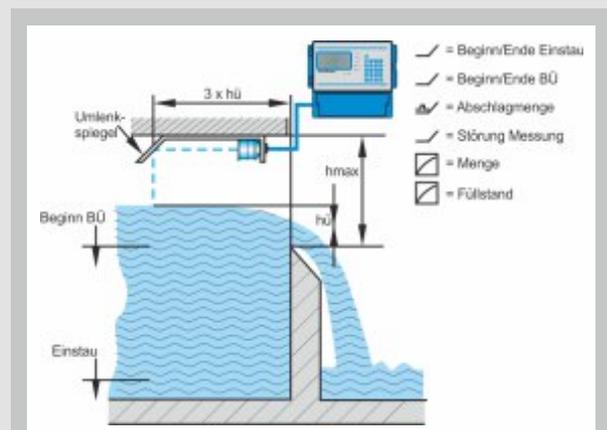
- Erfassung von Beckeneinstau gemäß DWA (Beginn und Ende)
- Ausgabe von Beckenüberlauf gemäß DWA (Beginn, Ende sowie Entlastungsmenge)
- Sichere und berührungslose Messung bei geringstem Abstand zwischen Decke und maximalem Wasserspiegel

### Lösung

- Es wurde eine Ultraschallmessung vom Typ NivuMaster LF-5:2 eingesetzt. Dank seiner umfangreichen Programmiermöglichkeiten und der Vielzahl der Geräteausgänge ist es möglich, mit nur einem Gerät die von der DWA geforderten Parameter „Beckeneinstau“, „Beckenüberlauf“ und „Entlastungsmenge“ zu berechnen und auszugeben.
- Der Einsatz eines innovativen Umlenkspiegels für den Ultraschall ermöglicht die Befestigung des Sensors nahe des maximalen Wasserspiegels.

#### Vorteile:

- Kosten- und Zeitersparnis, da nur ein Gerät zur Messung und Berechnung benötigt wird.



Schematische Darstellung der Messung

## Datenerfassung und GPRS-Übertragung im kundeneigenen Netzwerk

### Applikation

- Offenes Regenüberlaufbecken
- Keine Spannungsversorgung vorhanden
- Kein Telefonanschluss oder Datenleitungen in unmittelbarer Nähe



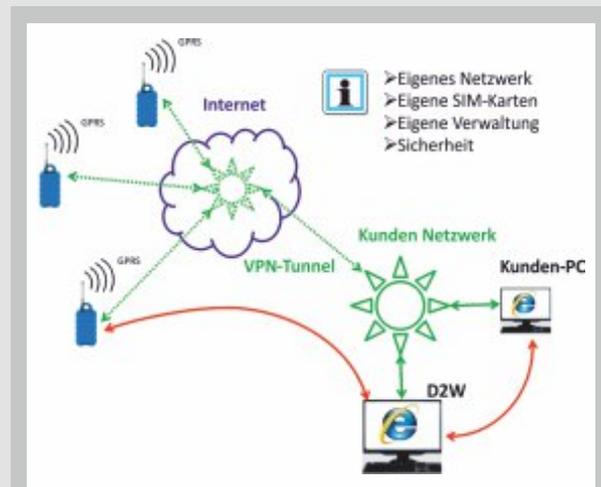
Becken mit montiertem Füllstandssensor und Datenlogger

### Aufgabenstellung

- Netzunabhängige Überwachung des Beckenfüllstandes
- Messdatenübertragung, Statusinformationen sowie Störungen auf vorhandenes Prozessleitsystem
- Nutzung des kundeneigenen Virtual Private Network (VPN) zur Übertragung der Daten

### Lösung

- Der Beckenfüllstand wird mit einem Ultraschallsensor der i-Serie ermittelt. Dank seiner extrem kurzen Aufwärmzeit von nur 3 Sekunden und des daraus resultierenden extrem geringen Stromverbrauches sind sehr lange Standzeiten möglich.
- Zur Erfassung und Übertragung der Messdaten kam ein autarker akkubetriebener GPRS-Datenlogger vom Typ NivuLog Easy zum Einsatz.
- Die Messdaten werden vom GPRS-Datenlogger über das VPN auf den D2W-Server des Kunden übermittelt. Dieser überträgt die aktuellen Daten per OPC-Schnittstelle auf das bestehende Prozessleitsystem (WinCC).



Prinzip der Datenübertragung

## Durchflussmessung zur Erstellung eines GEP

### Applikation

- Betonrohr DN 500
- Teilfüllung
- Hohe Abflussdynamik
- Sedimentationsgefahr



Sensormontage

### Aufgabenstellung

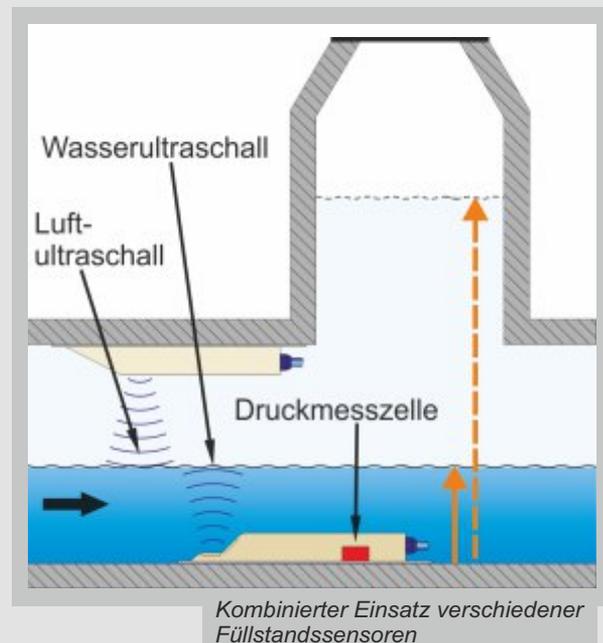
- Erfassung von Niederschlag, Durchfluss, Füllstand und Einstau über mindestens 3 Monate zur Erstellung eines Generalentwässerungsplans (GEP)
- kein Stromanschluss an der Messstelle
- hohe Abflussdynamik von geringsten Füllständen bis hin zum vollständigen Einstau des Kanalsystems
- Schwallwellen durch Pumpeneinträge
- Übergabe der Daten im ASCII-Format

### Lösung

- Durch die Verwendung des portablen Messsystems Typ PCM Pro mit mehreren Sensoren ist eine netzunabhängige Messung über einen langen Zeitraum möglich.
- Die hohe Dynamik an der Messstelle wird durch einen 1-minütigen Messzyklus sicher erfasst.
- Die Daten werden auf einer CF-Karte im ASCII-Format gespeichert.

#### Vorteile:

- Präzise Erfassung des Durchfluss bei wechselnden Füllständen durch den kombinierten Einsatz verschiedener Füllstandssensoren mit unterschiedlichen Messprinzipien.
- Durch Ausgabe im standardisierten Datenformat einfache Verwendung der Messergebnisse in allen üblichen Auswerteprogrammen.



Kombiniertes Einsatz verschiedener Füllstandssensoren

## Fremdwasserermittlung in kleinen Rohrleitungen

### Applikation

- Betonrohr DN 250
- Geringe Teilfüllung
- Geringste Durchflussmengen
- Ex-Zone 1
- Keine Spannungsversorgung vorhanden



Einbau mit Rohrmontagesystem

### Aufgabenstellung

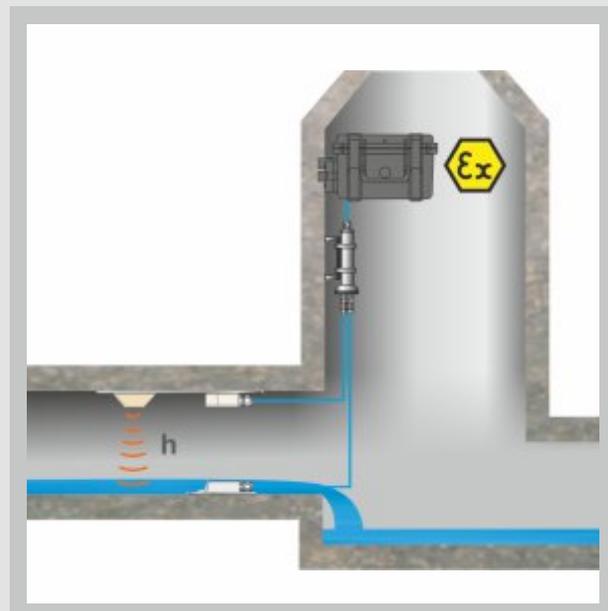
- Kontinuierliche Messung der Durchflussmenge zur Ermittlung des Fremdwasseraufkommens
- Sichere Erfassung geringster Durchflussmengen in den Nachtstunden
- Einfache und schnelle Montage
- Lange Akkustandzeit des Systems

### Lösung

- Es wurde das portable, Ex-geschützte Durchflussmessgerät PCM Pro eingesetzt.
- Zur Erfassung geringster Durchflüsse fand der Minisensor Typ CSM mit lediglich 21 mm Bauhöhe Verwendung
- Die geringen Füllstände im kleinen Rohrdurchmesser werden mit dem kleinen Luftultraschall-Spezielsensor DSM erfasst.

#### Vorteile:

- Schnelle und unkomplizierte Montage mittels speziellem Rohrmontagesystem
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit
- Lange Standzeiten von mehreren Monaten ohne Akkutausch



Prinzip der Installation

## Durchflussmessung bei schwierigen hydraulischen Bedingungen

### Applikation

- Entwässerungsleitung DN 300 eines Freizeitgeländes
- Teilfüllung
- Entwässerungsleitung aus marodem Beton
- Hohe Abflussdynamik und turbulenter Abfluss durch eine vorgeschaltete Förderpumpe
- Ex-Zone 1



Temporär im Kanal eingesetztes Messsystem

### Aufgabenstellung

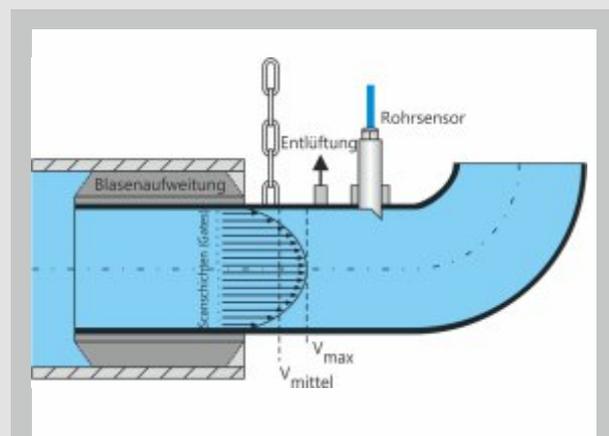
- Ermittlung der Kanalkapazität und des Kostenschlüssels im Rahmen der Vergrößerung eines Freizeitgeländes
- Exakte Erfassung der Durchflussmenge zur Dimensionierung einer neu zu errichtenden Abwasserleitung
- Kein Einfluss der schlechten hydraulischen Randbedingungen und der hohen Abflussdynamik auf die geforderte Messgenauigkeit des eingesetzten Messsystems

### Lösung

- Zur Verbesserung der schlechten hydraulischen Abflussbedingungen wurde ein transportables Messrohr vom Typ NPP mittels einer Blase in das ankommende Rohr eingesetzt.
- Durch Dükerung mittels eines 90°-Bogens wurde eine Vollfüllung des Rohres erreicht und so optimale Messbedingungen geschaffen.
- Die Erfassung der Fließgeschwindigkeit erfolgt mittels Ultraschall-Kreuzkorrelation.
- Die Spannungsversorgung und Datenspeicherung des Systems wurde über den akkubetriebenen Messumformer PCM Pro realisiert.

#### Vorteile:

- Durch leichtes Kunststoffmessrohr einfache, schnelle und sichere Montage.
- Exakt definierter Querschnitt des Messrohres
- Vergleichmäßigung der Strömung am Messpunkt. Dadurch höchste Genauigkeit des Systems.



Einbauprinzip des Messsystems

## Messung Auslastung und Ex-sichere GPRS-Datenübertragung

### Applikation

- Betonrohr DN 1200
- Teilfüllung
- Füllstände zeitweise gegen Null
- Keine Spannungsversorgung vorhanden
- Ex-Zone 1



Messstelle im Kanal  
Messumformer mit  
Datenlogger im Schacht

### Aufgabenstellung

- Temporäre Installation einer Durchflussmessung zur Ermittlung des Niederschlagsabflusses und der Kanalauslastung
- Sichere Erfassung geringster Füllstände in den Nachtstunden
- Automatische Datenübertragung und Fehlermeldung/Fernwartung über GPRS

### Lösung

- Es kam das portable Durchflussmesssystem PCM Pro mit Ex-sicherem GPRS-Datenlogger Typ NivuLog 2 Ex zum Einsatz.
- Die Integration einer Druckmesszelle in den Fließgeschwindigkeitssensor ermöglicht die Erfassung des Kanalüberstaus.
- Die Erweiterung um einen Luftultraschallsensor (LUS) gewährleistet das sichere Messen auch geringster Nachtabflüsse.
- Die hohe Datenkompression und das spezielle Übertragungsverhalten garantieren trotz massiver Schachtwände und metallischer Schachtdächer eine sichere Übertragung der Messdaten. Über das NIVUS-Datenportal „Device to Web“ ist ein direkter Zugriff auf das Messsystem und die angeschlossenen Sensoren möglich.



Installationsprinzip

## Fremdwasserermittlung in größeren Nennweiten

### Applikation

- Betonrohr DN 600
- Teilfüllung
- Ex-Zone 1



Messstelle im Kanal

### Aufgabenstellung

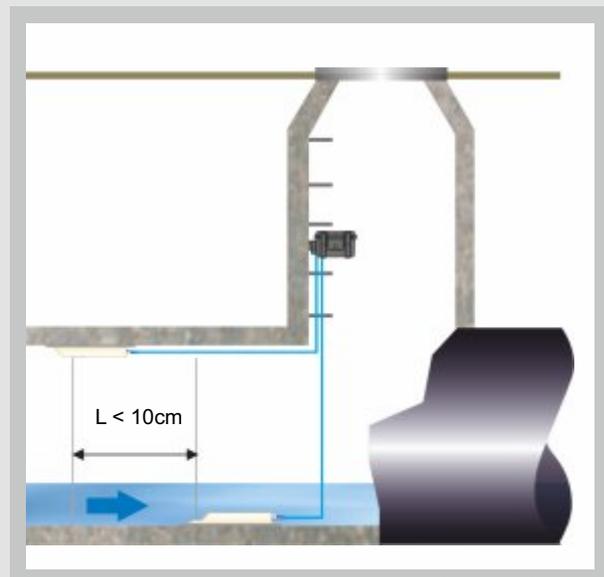
- Kontinuierliche Messung der Durchflussmenge bei Trockenwetterabfluss zur Ermittlung des Fremdwasser-aufkommens im Kanalnetz
- Vorrangige, sichere und genaue Erfassung der geringsten Füllstände in den Nachtstunden
- Schnelle und einfache Montage der erforderlichen Sensoren
- Einfache und leichte Bedienung des portablen Messumformers

### Lösung

- Es kam das portable Durchflussmesssystem PCM Pro zum Einsatz.
- Für eine schnelle und sichere Befestigung der Sensoren wurde ein variables Rohrmontagesystem verwendet.
- Für die Erfassung geringster Füllstände kam ein Luftultraschallsensor (LUS) zum Einsatz.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Montage
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit
- Leichte Bedienung des Messumformers durch intuitive Bedienungsführung

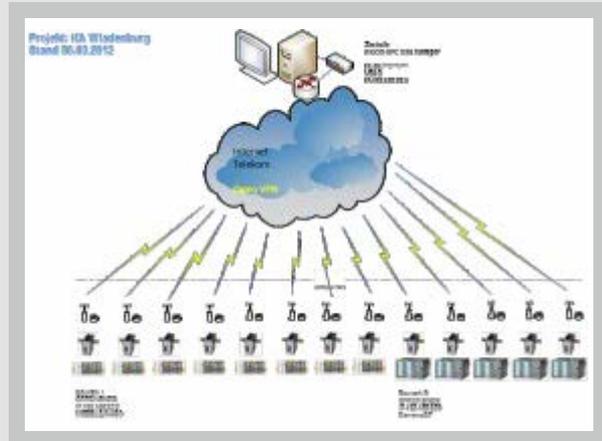


Installationsprinzip

# Zentrales Erfassen der Vorgänge in einem Kanalnetz

## Applikation

- Zentrales Bedienen, Beobachten, Protokollieren und Alarmierung der Sonderbauwerke
- Automatisiertes Erstellen der Protokolle und Berichte nach DWA M260
- Beobachten über mobile Endgeräte (Tablet, Smartphone)
- Alarmierung des Bereitschaftspersonals über Bereitschaftsplan



## Aufgabenstellung

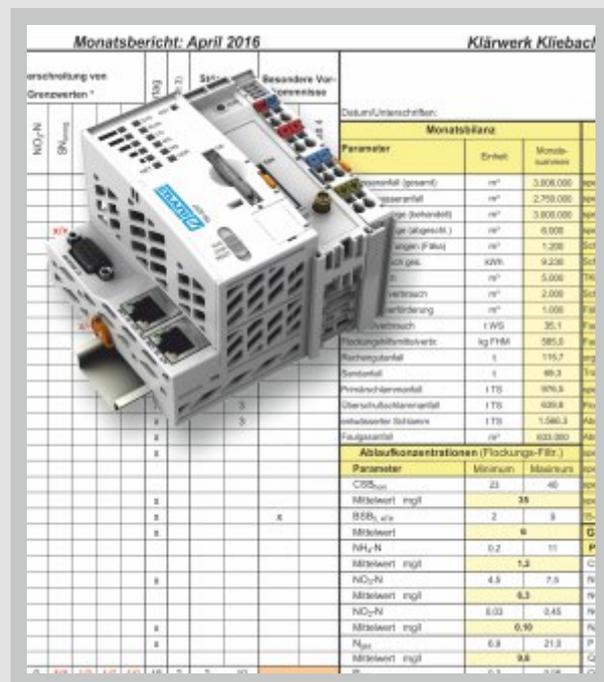
- Vernetzung der Fernwirkunterstationen über den Ethernet-Standard (DSL oder GPRS)
- Erstellen des Datenmodells
- Anbindung an unterschiedliche speicherprogrammierbare Steuerungen
- Erstellen der Prozessvisualisierung für die Bauwerke

## Lösung

- Installation des NICOS mit Telecontrol Server zum Anbinden der Sonderbauwerke
- Installation des Fernwirkgateway und Datenlogger NivuLink in den Sonderbauwerken
- Erstellen der Ereignis- und Sonderberichte im NICOS - Reporting Modul

### Vorteile:

- Geringe Datenmenge durch DeltaEvent
- Automatisiertes Erstellen der Berichte
- Bedienen und Beobachten der gesamten Anlage über mobile Anwendung







## Regenbehandlungsanlagen

- Durchflussmessung an einer Entlastungsschwelle Seite 30

## Zulaufbereich

- Durchflussmessung im offenen Kanal Seite 31
- Berührungslose Durchflussmessung Seite 32
- Füllstandsmessung Rechengutbehälter Seite 33
- Durchflussmessung Kleinkläranlage Seite 34
- Durchflussmessung großer Kläranlagenzulauf Seite 35
- Durchflussmessung – Ersatz eines defekten MID Seite 36
- Nachträgliche Durchflussmessung nach Sandfang Seite 37
- Durchflussmessung in sedimentbehaftetem Kanal Seite 38
- Füllstandsmessung Fettannaheschacht Seite 39

## Vorklärung

- Durchflussmessung Umgehung Vorklärung Seite 40
- Trennschichtenmessung im Vorklärbecken Seite 41

## Schlammbehandlung

- Rücklaufschlammsteuerung durch Schieber mit Dreieckwehr Seite 42
- Durchflussmessung Schlamm in Rezirkulationsleitung Seite 43
- Durchflussmessung Rücklaufschlamm Seite 44
- Durchflussmessung Heizschlamm Seite 45
- Trennschichtenmessung im Voreindicker Seite 46

## Nachklärung

- Trennschichtenmessung im Kombibecken Seite 47

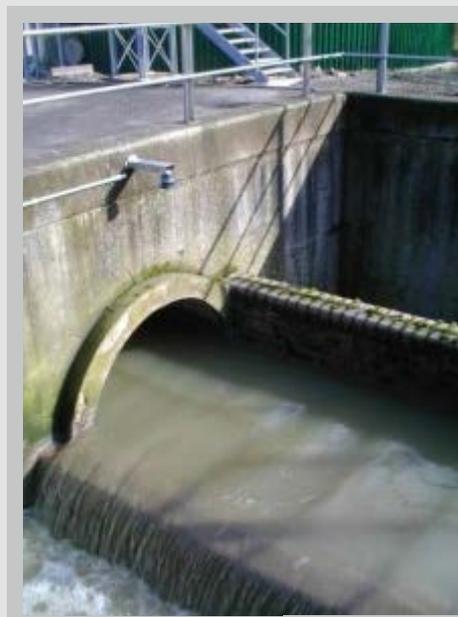
## Auslaufbereich

- Durchflussmessung im Vorfluter Seite 48
- Durchflussmessung mit „Schwanenhalsdüker“ Seite 49
- Durchflussmessung Bypass Seite 50
- Durchflussmessung Teilablauf Seite 51
- Durchflussmessung Venturi Seite 51
- Durchflussmessung kleiner Mengen mittels Staublech Seite 53

## Durchflussmessung an einer Entlastungsschwelle

### Applikation

- Rohr DN 1500 mit seitlicher Entlastung
- Teilfüllung
- Betonbauwerk



Regenüberlauf

### Aufgabenstellung

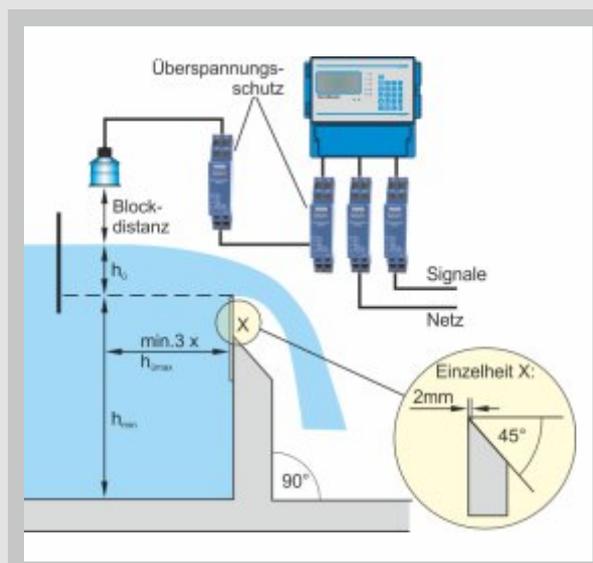
- Messung des Regenüberlaufes im Zulaufbereich einer Kläranlage gemäß Eigenüberwachungspflicht
- Erfassung von Entlastungsmenge, Entlastungszeitpunkt und Entlastungsdauer gemäß Richtlinien der DWA

### Lösung

- Zur Lösung kam das berührungslose Ultraschallmesssystem NivuMaster zum Einsatz.
- Im Messumformer sind alle gängigen Abflusskennlinien hinterlegt, die je nach Schwellenform ausgewählt werden können.

#### Vorteile:

- Keine zusätzliche SPS erforderlich, da Tages- und Gesamtmengen im Messumformer registriert und in internen Zählern abgelegt werden.
- Einfache und schnelle Programmierung des Systems mittels benutzergeführter Klartextmenüs.



Messprinzip am Überlaufwehr

## Durchflussmessung im offenen Kanal

### Applikation

- Betonierter Rechteckkanal, 1,0 m Breite
- Teilfüllung
- Stark schwankende Zuflüsse zwischen Tag und Nacht



Messstellenansicht

### Aufgabenstellung

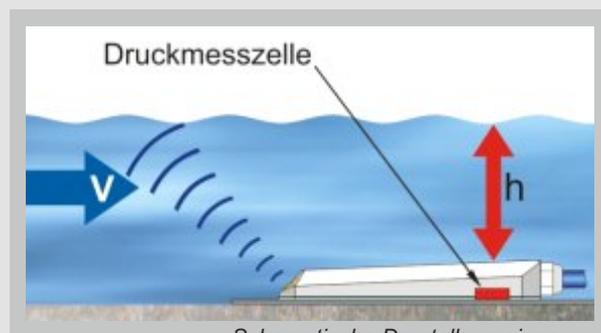
- Kontinuierliche Messung der Zulaufmenge einer Kläranlage
- Vermeidung einer zusätzlichen externen Füllstandsmessung
- Einsatz einer kostengünstigen Messung
- Schnelle und einfache Montage des Sensors

### Lösung

- Mit dem OCM F wurde eine Durchflussmessung nach dem Dopplerverfahren eingesetzt. Dafür wurde ein Fließgeschwindigkeitssensor in Keilform in der Mitte des Rechteckkanals montiert.
- Um eine zusätzliche externe Füllstandsmessung zu vermeiden wurde der Fließgeschwindigkeitssensor mit einer integrierten Druckmesszelle ausgerüstet.

#### Vorteile:

- Einfache, schnelle und robuste Installation
- Kostengünstige Anschaffung
- Geschwindigkeits- und Füllstandsmessung in einem Sensor



Schematische Darstellung eines Kombisensors mit Druckmesszelle im Rechteckkanal

# Berührungslose Durchflussmessung

## Applikation

- Rechteckkanal Beton, 1,2 m Breite
- Teilfüllung
- Messstelle vor Rechen und Sandfang
- Hohe Sedimentfrachten



*Ansicht der Messstelle*

## Aufgabenstellung

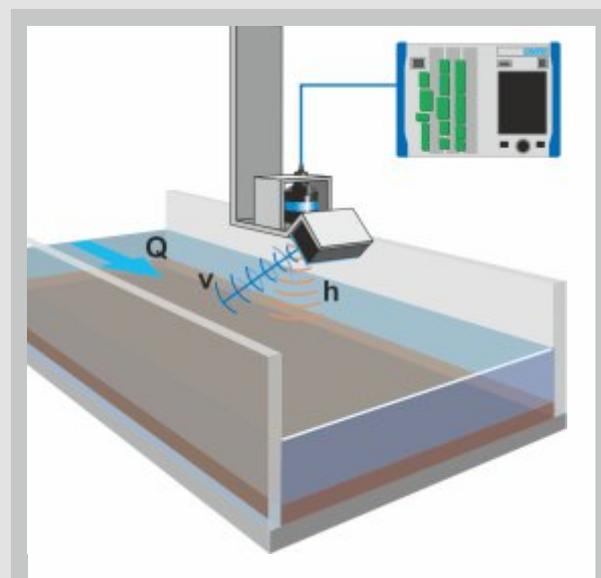
- Zulaufmessung als Kontrollmessung zur Verhinderung einer Kläranlagenüberflutung
- Berührungsloses Messsystem, da zum Teil hohe Schmutzfrachten
- Einfache Installation
- Kein Ex erforderlich (offener, belüfteter Kanal)

## Lösung

- Auf Grund der zum Teil hohen Schmutzfracht auf der Sohle wie auch Schaum auf der Oberfläche wurde der Einsatz von sohlgebundenen wie auch schwimmenden Sensoren verworfen.
- Da die Messung nur als Kontrollmessung ohne Nachweiserfordernis dient, wurde das Oberflächen-Radarmesssystem Typ NivuFlow 550 eingesetzt.
- Das System misst die Oberflächenwellen in ihrer Geschwindigkeit und errechnet aus dieser und dem gemessenen aktuellen Füllstand im definierten Rechteckquerschnitt die aktuelle Durchflussmenge.

### Vorteile:

- Berührungslos
- Verschmutzungsunempfindlich
- Leicht zu installieren



*Schematische Darstellung der Messstelle*

## Füllstandsmessung Rechengutbehälter

### Applikation

- Rechencontainer, 2,5 x 2,5 x 4,0 m (B x H x T)
- Medium: Feststoffgemisch
- Schüttkegel mit undefiniertem Schüttwinkel
- Ex-Zone 1

### Aufgabenstellung

- Erfassung des Füllstandes im Rechencontainer zur Überfüllungsüberwachung und Steuerung des Behälterwechsels
- Berührungslose Messung
- Direkter Anschluss des Sensors an SPS ohne zusätzlichen Messumformer und Trennbarrieren
- Preiswerte und zuverlässige Lösung

### Lösung

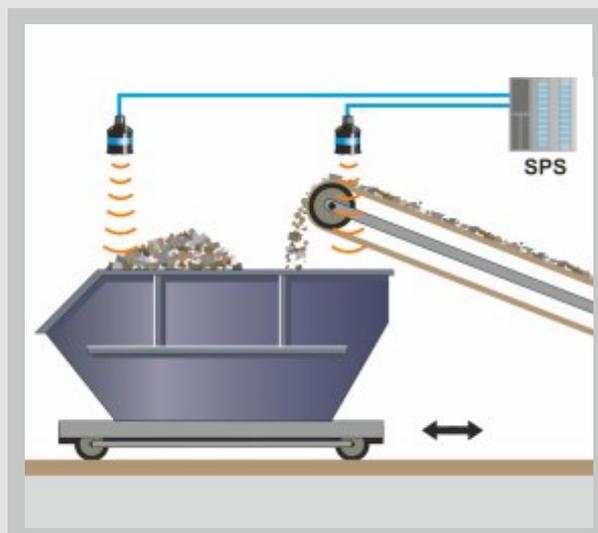
- Es wurde der berührungslose intelligente 2-Leiter-Ultraschallsensor Typ i-06 Ex eingesetzt.
- Auf Grund der großen Behältertiefe und der meist steilen Schüttkegel wurden 2 Sensoren mit Ausrichteinheit am Anfang und am Ende des Behälters eingesetzt.

#### Vorteile:

- Direkter Anschluss ohne Messumformer oder Ex-Barrieren
- Preiswerter, zuverlässiger Sensor



Container mit Sensoren



Schematische Darstellung, direkter Anschluss der Sensoren an eine SPS

## Durchflussmessung Kleinkläranlage

### Applikation

- Durchgehende Rohrleitung DN 200 aus HDPE
- Teilfüllung
- Geringe Füllstände von 4-5 cm
- Beengte Platzverhältnisse an der gewünschten Messstelle



Realisierte Messstelle im Normschacht

### Aufgabenstellung

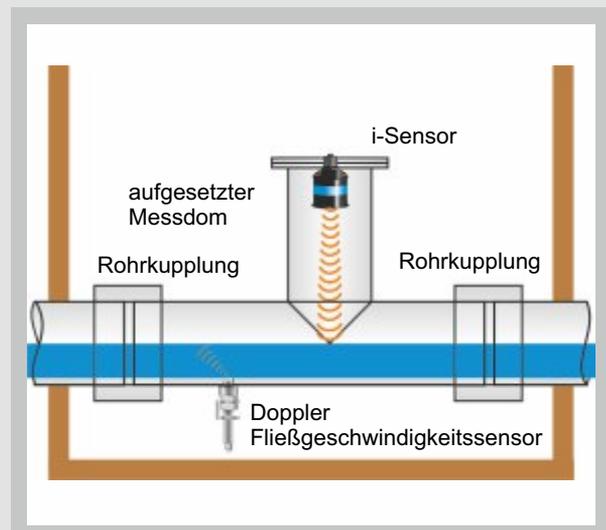
- Kontinuierliche Messung geringster Zuflussmengen einer Kleinkläranlage
- Nachträgliche Installation der Messung in vorhandener durchgehender Rohrleitung in einem Normschacht
- Einfache und schnelle Montage
- kostengünstige Messung

### Lösung

- Es kam eine Durchflussmessung mit dem klassischen Dopplermessverfahren (OCM FR) inklusive Rohrsensor zum Einsatz.
- Erfassung des geringen Füllstandes mittels externem Ultraschall-Füllstandssensor.
- Aus dem durchgehenden Rohr wurde ein Teilstück entnommen, mit einem Messdom für Füllstand und Stutzen für Fließgeschwindigkeitssensor versehen und mittels Rohrkupplungen stoßfrei wieder eingesetzt.

#### Vorteile:

- Kostengünstige Realisierung in Eigenregie
- Einfache und schnelle Montage der Messstrecke ohne Flansche



Prinzip Messstellenaufbau

## Durchflussmessung großer Kläranlagenzulauf

### Applikation

- Betoniertes, gegliedertes U-Profil, 2,5 x 2,5 m (B x H) mit Trockenwetterrinne
- Teilfüllung
- Sehr hohe Abflussdynamik
- Sedimentationsgefahr bei Nachtzufluss



Ansicht der Messstelle

### Aufgabenstellung

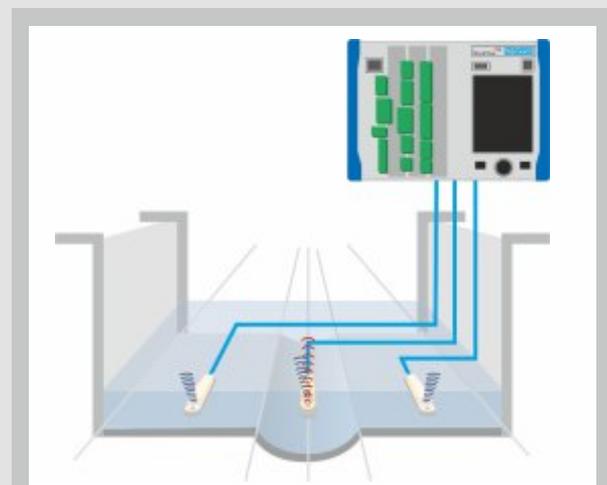
- Erfassung der Durchflussmenge zur Kläranlage
- Möglichst genaue Messung trotz sehr hoher Abflussdynamik mit Füllständen zwischen 40 – 200 cm

### Lösung

- Es kam das Messsystem vom Typ NF 750 M3 mit 3 Fließgeschwindigkeitssensoren CS2 zum Einsatz.
- Wegen Sedimentationsgefahr erfolgte der erhöhte Einbau der Sensoren auf Keilen.
- Ein direkt am Sensor montierter Kabelschutz verhindert Beschädigungen durch Rattenbiss u.ä.

#### Vorteile:

- Unkomplizierte Programmierung durch voreingestellte Gerinnegeometrien im Messumformer
- Einhaltung der geforderten Genauigkeit durch Anwendung von 3 Fließgeschwindigkeitssensoren
- Hohe Messwertauflösung durch Nutzung von 2 Analogausgängen mit unterschiedlicher Skalierung für Trockenwetter und Regenwetter



Prinzip der Installation

## Durchflussmessung – Ersatz eines defekten MID

### Applikation

- Rohr aus Stahlguss DN 700
- Vollfüllung
- Defektes vorhandenes MID in der Rohrleitung



Ansicht der Messstelle

### Aufgabenstellung

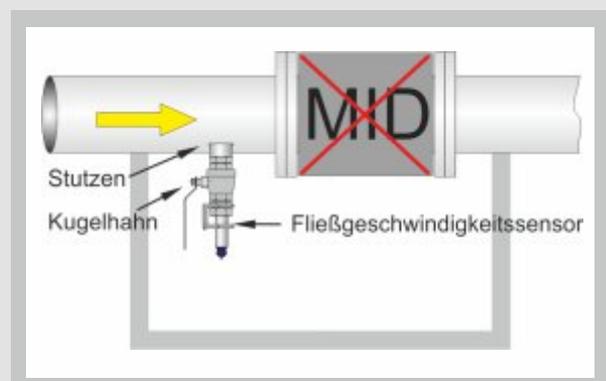
- Kostengünstige Montage der neuen Durchflussmessung
- Möglichst Vermeidung der Demontage des defekten MID (Kosten)
- Keine Unterbrechung des laufenden Betriebes

### Lösung

- Es kam ein stationärer Durchflussmessumformer Typ NivuFlow 750 zum Einsatz. Dazu wurde ein rohrförmiger Fließgeschwindigkeitssensor mit Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ausgewählt.
- Vor dem defekten MID wurde ein Spannsystem mit Stutzen und Kugelhahn auf der Rohrleitung befestigt.
- In das vorhandene Rohr wurde durch den Stutzen des Spannsystems hindurch ein Loch gebohrt und der Sensor eingeschraubt.

#### Vorteile:

- Einfache und unkomplizierte Nachrüstung innerhalb kürzester Zeit
- Kostenersparnis, da keine Demontage des alten Messsystems notwendig ist
- Keine Unterbrechung des laufenden Betriebs
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit



Prinzip Messstellenaufbau

## Nachträgliche Durchflussmessung nach Sandfang

### Applikation

- 2x Rohr DN 600 aus Edelstahl
- Vollfüllung
- Rohre bereits installiert



Messschacht nach dem Sandfang

### Aufgabenstellung

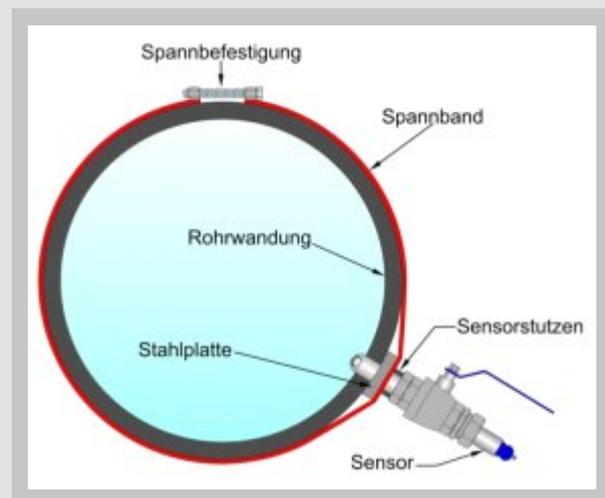
- Kontinuierliche Messung der Einzelmengen, um über die vorgeordneten Regelschieber eine gleichmäßige Verteilung der Teilmengen und somit optimales Absetzverhalten in den beiden parallelen Sandfängen zu erzielen
- Die beiden schon montierten Rohrleitungen sollten zum Einbau nicht wieder demontiert werden
- Schweißarbeiten im Schacht sind zu vermeiden

### Lösung

- Es kam das speziell für vollgefüllte Rohrleitungen entwickelte Durchflussmesssystem NFP zum Einsatz.
- An die vorhandenen Edelstahlleitungen wurden mittels Spannbändern die Sensorstutzen befestigt.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung ohne Schweißarbeiten
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit

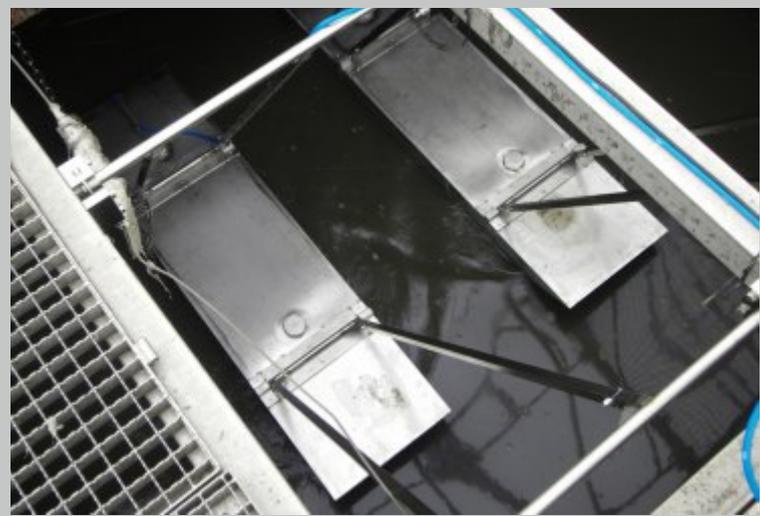


Installationsprinzip

## Durchflussmessung in sedimentbehaftetem Kanal

### Applikation

- Betonierter Rechteckkanal 1,4 x 1,2 m (B x H)
- Teilfüllung
- Langsame Fließgeschwindigkeiten, dadurch Sedimente auf dem Kanalboden



Schwimmer an Haltestange

### Aufgabenstellung

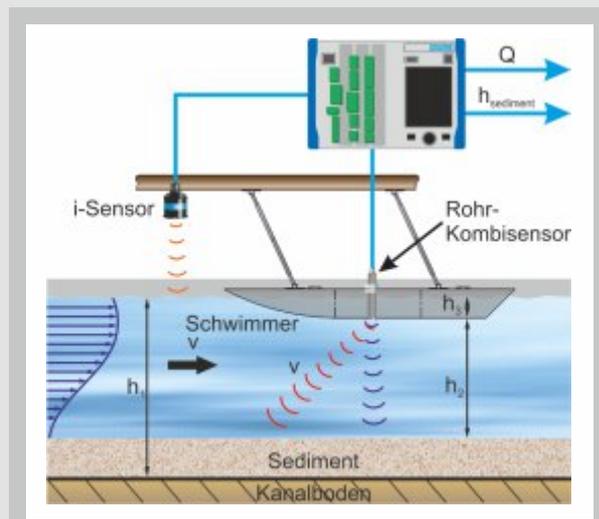
- Kontinuierliche Messung der Zulaufmenge zur Kläranlage
- Berücksichtigung der variablen Sedimentation auf dem Gerinneboden zur Gewährleistung einer EKVO-konformen maximalen Messabweichung von 5 %
- Einbau und Wartungsmöglichkeit der Anlage unter Betriebsbedingungen

### Lösung

- Für diese Applikation wurde eine schwimmende Messanordnung realisiert. Die Durchflussfassung erfolgt dabei mittels Kreuzkorrelationsmessung (NF 750).
- Der schwimmende Sensor erfasst die Fließhöhe sowie das Strömungsprofil und berechnet daraus die Abflussmenge. Eine sich bildende Sedimentschicht wird automatisch erfasst und kompensiert.

#### Vorteile:

- Die Fertigung der mechanischen Komponenten konnte nach Vorgaben von NIVUS kostengünstig vom Auftraggeber in Eigenregie übernommen werden.



Prinzipieller Aufbau der schwimmenden Messung

## Füllstandsmessung Fettannahmeschacht

### Applikation

- Tiefe des Schachtes: ca. 4 m
- Medium: Abwasser mit Fettanteilen und zeitweiser Schaumbildung



Fettannahmeschacht

### Aufgabenstellung

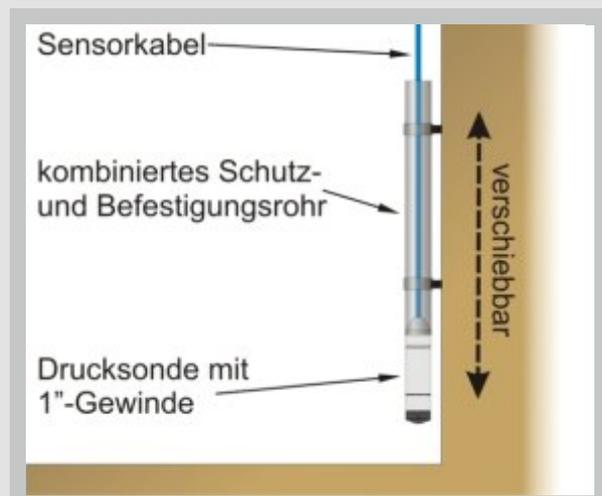
- Zuverlässige Messung des Füllstandes des Abwasser-Fett-Gemisches im Schacht
- Verwendung einer Druckmesssonde wegen Ausfallwahrscheinlichkeit berührungsloser Ultraschallsonde durch gelegentliche Schaumbildung an der Oberfläche
- Fettansammlungen dürfen zu keiner Sondenkabelbeschädigung führen
- Möglichkeit der schnellen und einfachen Wartungs- und Reinigungsarbeiten an der Messtechnik

### Lösung

- Verwendung einer Sonderausführung der Einhängesonde (NivuBar Plus II) mit integriertem G 1" Außengewinde zur direkten Montage eines zusätzlichen Schutzrohres.

#### Vorteile:

- Schutz des Sondenkabels gegen Anbackungen und mechanische Belastungen durch montiertes Schutzrohr
- Vereinfachung des regelmäßigen Ausbaus der Sonde zu Reinigungszwecken
- Sichere Befestigung und einfache sowie genaue Tiefenjustierung (0-Punkt) durch das verwendete Schutzrohr



Einhängesonde NivuBar Plus in Sonderausführung „G“

## Durchflussmessung Umgehung Vorklärung

### Applikation

- Rohrleitung DN 800 aus Stahlbeton
- Vollfüllung
- Geringer Überdruck von 0,1 Bar



Messschacht mit installierter Ausfahrarmatur

### Aufgabenstellung

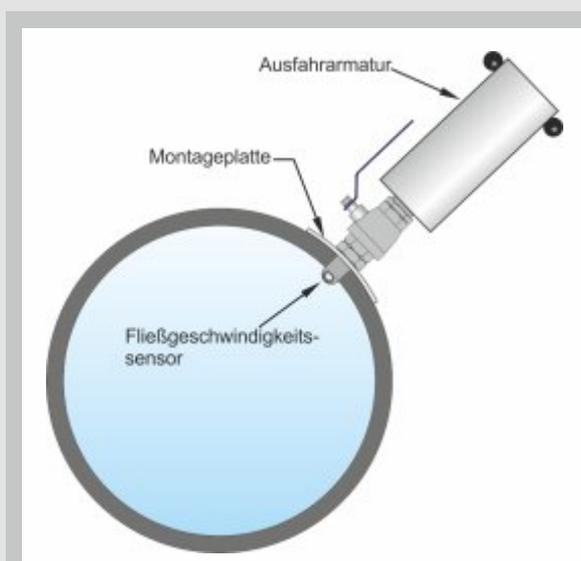
- Erfassung der Bypassmenge zur Optimierung und Regelung der Denitrifikationssteuerung
- Kostengünstige Montage ohne größere Baumaßnahmen und ohne Betriebsunterbrechung
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messung
- Wartungsmöglichkeit der Messung unter Betriebsbedingungen

### Lösung

- Für die Lösung der Aufgabe wurde eine hochgenaue Kreuzkorrelationsmessung Typ NivuFlow 750 mit Rohrsensor eingesetzt.
- Für die Montage wurde ein Standardschacht um die vorhandene Rohrleitung gesetzt und der Sensor mittels Kernbohrung durch eine Rohrmanschette in die Rohrleitung eingesetzt.
- Der Einsatz einer Wechselarmatur gewährleistet die Möglichkeit zur einfachen Wartung des Sensors unter Betriebsbedingungen.

#### Vorteile:

- Kostenersparnis von ca. 40.000,- € gegenüber dem Neubau eines Messschachtes mit Bypass, angesetzten Stahlleitungen und magnetisch-induktiver Durchflussmessung.



Schematische Darstellung der Installation

## Trennschichtenmessung im Vorklärbecken

### Applikation

- Rechteckbecken 30 m x 8,5 m mit zwei Abzugstrichtern
- Beckentiefe 2,8 m
- Trichtertiefe 5,8 m



Zulauf und Vorklärung

### Aufgabenstellung

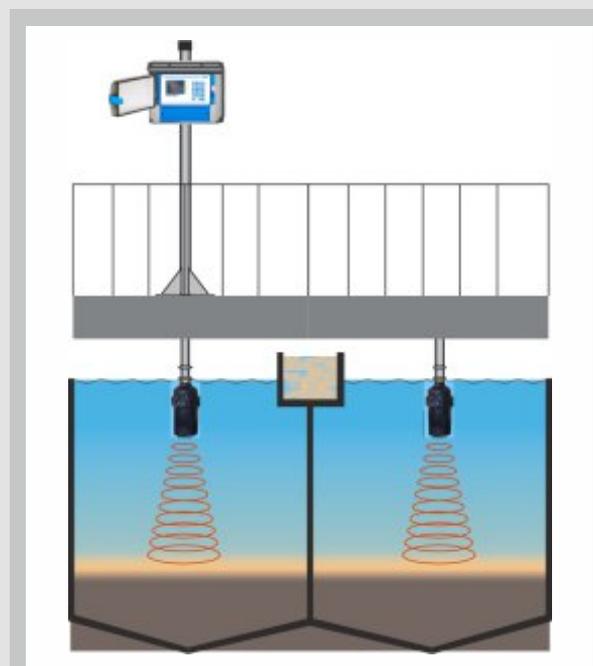
- Steuerung des Schlammabzuges über den Schlammpegel
- Kontinuierliche Ermittlung beider Schlammhöhen und analoge Übertragung auf das Leitsystem
- Kostengünstige Messausführung

### Lösung

- Zum Einsatz kam die 2-Kanal-Ausführung des NivuScope 2 zur Erfassung von zwei getrennten Schlammpegeln.
- Die Übertragung der beiden unterschiedlichen Schlammpegel erfolgt über die beiden Stromausgänge auf das Leitsystem.

#### Vorteile:

- Das Halten eines definierten Schlammpegels erhöht die TS-Konzentration und steigert somit die Effizienz des nachgeordneten Faulturms.



Messung von zwei getrennten Schlammtrichtern

## Rücklaufschlammsteuerung durch Schieber mit Dreieckwehr

### Applikation

- 2 rechteckige, teilgefüllte Betonschächte je ca. 1,2 x 1,2m
- Gravitativer Zulauf, Rücklaufschlamm von unten
- Teilfüllung
- Ablauf über absenkbare Plattenschieber



Ansicht der Messstelle und der Strömungsbedingungen

### Aufgabenstellung

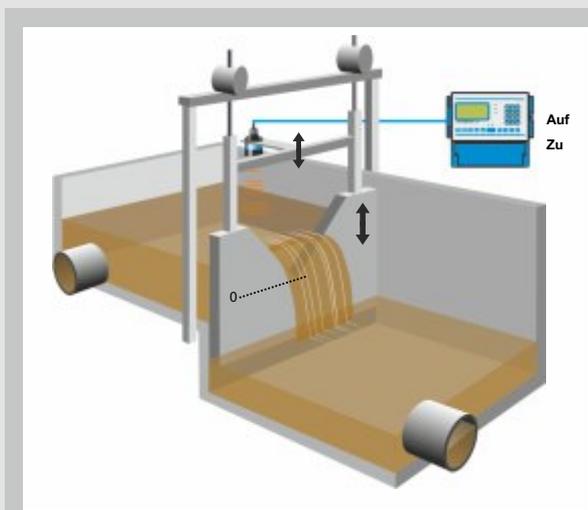
- Kontinuierliche Messung des Rücklaufschlammzulaufes
- Regelung der Durchflussmenge durch Positionsänderung des Schiebers
- Möglichst preiswerte Lösung ohne große bauliche Maßnahmen

### Lösung

- Die Plattenschieber wurden vom Kunden mit einem Ausschnitt und einem Dreieckwehrblech versehen. Zusätzlich wurde am Schieber ein Ausleger mit einem Echolotsensor befestigt, der gemeinsam mit dem Schieber seine Höhe verändert und so immer einen stabilen Nullpunkt in Bezug auf die Wehrspitze gewährleistet.
- Durch den Einsatz des variabel programmierbaren Messumformers NivuMaster konnte über die Grenzwertfunktionen der Dreieckwehr-Mengenmessung eine unkomplizierte Vor-Ort-Regelung der Rücklaufschlammmenge realisiert werden.

#### Vorteile:

- Nur geringer Umbauaufwand vor Ort
- Preiswerte messtechnische Lösung
- Leichter Zugang für Wartung und Reinigung



Prinzip der Installation

## Durchflussmessung Schlamm in Rezirkulationsleitung

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 400
- Vollfüllung
- Hohe Schmutzfracht mit bis zu 1 % TS



*Ansicht Messschacht*

### Aufgabenstellung

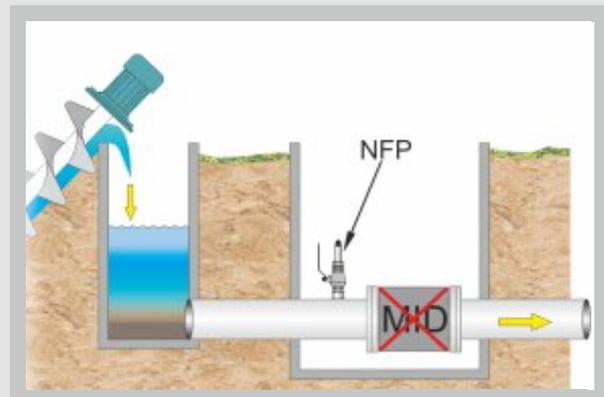
- Ausfallsichere und stabile Messung des mittels Schneckenhebewerk geförderten Rücklaufschlammes in der waagerechten Leitung nach dem Übergabeschacht
- Ablösung der beiden schon länger installierten, aber durch die hohe Schmutz- und Gasfracht nicht bzw. nicht stabil funktionierenden Messungen (MID + Clamp-On)
- Geringe Montage- und Installationskosten

### Lösung

- Zum Einsatz kam das Durchflusssystem Typ NFP.
- In die vorhandene Leitung wurde vor dem nicht funktionierenden MID ein Loch gebohrt sowie ein passender Stutzen angeschweißt. Anschließend wurde ein Kugelhahn für eine eventuelle Entnahme und Reinigung des Sensors unter Prozessbedingungen aufgeschraubt. Der Fließgeschwindigkeitssensor wurde justiert und befestigt.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung in vorhandene Anlage
- Defekte Messtechnik musste nicht entfernt werden
- Zuverlässige Messung trotz hohen TS-Gehalts



*Aufbau der Messstelle*

## Durchflussmessung Rücklaufschlamm

### Applikation

- Edelstahlrohrleitung DN 700
- Volfüllung
- Montageort in höhengeregeltem Teleskoprohr



Teleskoprohr im Betrieb

### Aufgabenstellung

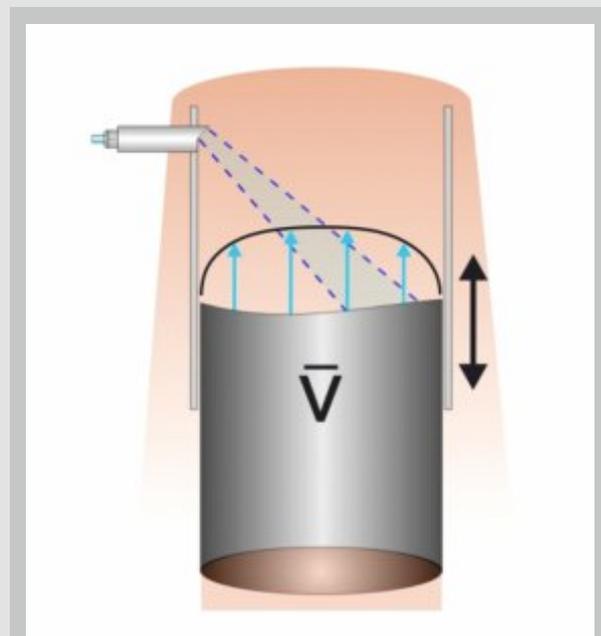
- Erfassung der Schlammmenge zur Überwachung und Regelung des gleichmäßigen Schlammabzuges aus den Nachklärbecken
- Einzig möglicher Zugang zum Volumenstrom ist das in der Höhe verfahrbare Teleskoprohr
- Gewährleistung eines wartungsfreien Betriebes bei einer Messunsicherheit von besser 5 %
- Realisierung ohne größere Umbaumaßnahmen

### Lösung

- Zum Einsatz kam das Messsystem für voll gefüllte Rohrleitungen Typ NFP
- Der komplett überflutbare Sensor vom Typ POA wurde in das obere Teilstück des Teleskoprohres montiert
- Durch die Erfassung des Fließprofils ist eine genaue Durchflussmessung möglich. Der TS-Gehalt von über 1 % beeinflusst die Messung nicht.

#### Vorteile:

- einfache und kostengünstige Nachrüstung
- hohe Messsicherheit und Reproduzierbarkeit
- verschmutzungsunempfindlich
- wartungsfrei



Messprinzip

## Durchflussmessung Heizschlamm

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 150
- Vollfüllung
- Fett- und ölhaltiger Heizschlamm
- Hoher TS-Gehalt bis 30 g/l



*Ansicht Wärmetauscher*

### Aufgabenstellung

- Kontinuierliche Messung des aus einem Faulturn kommenden, ständig durch einen Wärmetauscher gepumpten Schlammes. So wird ein eventuelles Verstopfen bzw. eine nachlassende Pumpenleistung erkannt und eine kontinuierliche Wärmeversorgung der Sozialräume der Kläranlage sichergestellt.

### Lösung

- Es wurde das Durchflusssystem Typ NFP eingesetzt
- In die vorhandene Edelstahlleitung wurde lediglich ein Loch gebohrt sowie ein passender Stutzen angeschweißt. Anschließend wurde der Fließgeschwindigkeitssensor justiert und befestigt.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung in die vorhandene Anlage
- Hohe Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit trotz starker Verschmutzung.



*Messstelle mit eingebautem Sensor*

## Trennschichtenmessung im Voreindicker

### Applikation

- Durchmesser 15 m
- Tiefe 9,50 m
- Volumen ca. 1500 m<sup>3</sup>



Faulturm mit vorgelagertem Voreindicker (rechts unten)

### Aufgabenstellung

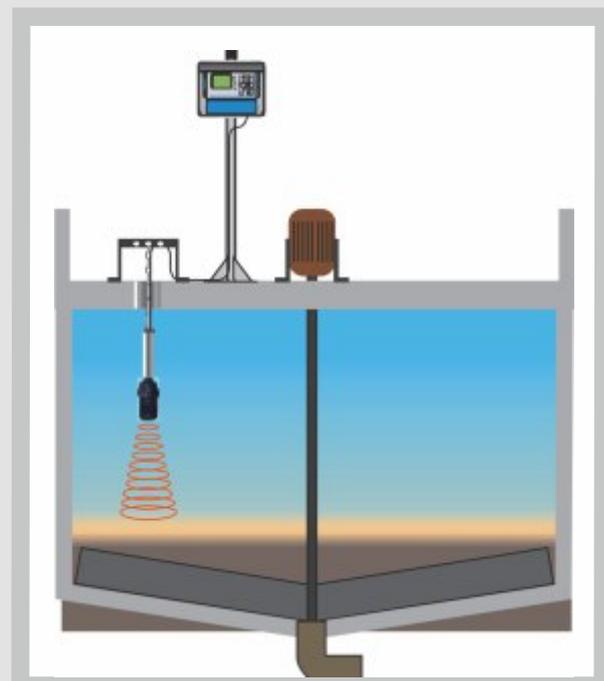
- Ersatz der defekten vorhandenen Trennschichtenmessung ohne bauliche Änderungen
- Montage des neuen Sensors durch Abhängen über die vorhandenen Deckendurchbrüche ins zu messende Medium hinein
- Übertragung der Trennschichtenhöhe als 4-20 mA-Signal über bestehende Leitungen auf das Leitsystem

### Lösung

- Es kam das Trennschichtenmessgerät NivuScope 2 zum Einsatz.
- Der Messumformer wurde auf die Voreindicker montiert und der Sensor über einen vorhandenen Deckendurchbruch mittels Kette ins Medium abgehängt.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung ohne Änderungsarbeiten am Bauwerk.



NivuScope 2 mit Funkübertragung

## Trennschichtenmessung im Kombibecken

### Applikation

- Zweikammer-/Kombibecken
- Durchmesser 10 m
- Tiefe 3,2 m
- Keine freien Leitungen/Schleifringe mehr auf der Räumbrücke
- brücke



Zweikammer-Kombibecken  
(Belebungs- und Nachklärbecken)

### Aufgabenstellung

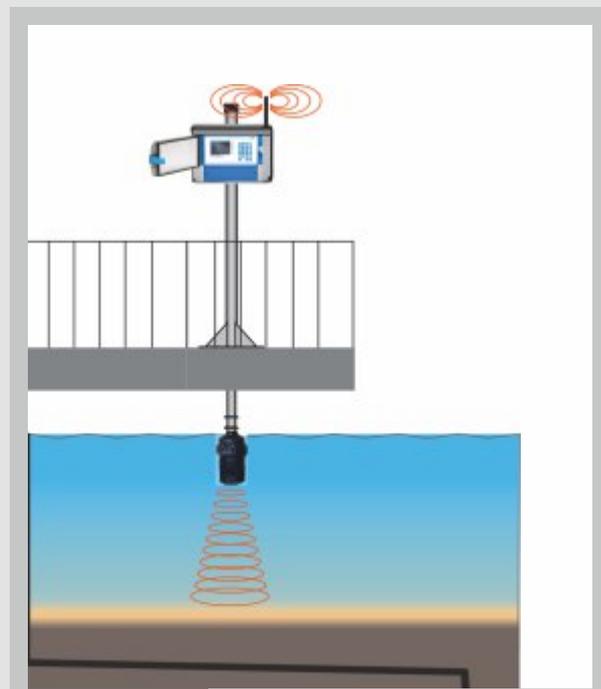
- Erfassung und Regelung der Schlammschicht im Nachklärbecken
- Autarke Regelung des Schlammpegels direkt über den Messumformer
- Übertragung des analogen Ausgangssignals zum Leitsystem

### Lösung

- Es kam das Trennschichtenmessgerät NivuScope 2 zum Einsatz. Der Messumformer schaltet den Schlammabzug bei Überschreitung von 160 cm ein und bei Unterschreitung von 120 cm aus.
- Die Montage erfolgte an der vorhandenen Räumbrücke. Die Messdaten werden mit einer separaten Funkverbindung übertragen, da keine Leitungen/Schleifringe mehr frei waren.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung ohne Schweißarbeiten
- Durch die Funkverbindung konnten die analogen Signale an das PLS übertragen werden.



NivuScope 2 mit Funkübertragung

## Durchflussmessung im Vorfluter

### Applikation

- Befestigtes Rechteckgerinne  
2,0 x 5,5 m (H x B)
- Gemisch aus Oberflächenwasser und gereinigtem Abwasser aus einer Großkläranlage
- Vandalismusgefahr



Montagesituation unter Brücke

### Aufgabenstellung

- Erfassung der Gesamtdurchflussmenge
- Weitergabe der Menge per Funk an eine nachgeordnete Oberflächenwasserreinigungsanlage zur schnellen Anpassung der Fahrweise bei Regenereignissen und Belastungstößen

### Lösung

- Es wurde das Ultraschall-Laufzeitdifferenzverfahren mit dem NivuFlow 650 ausgewählt.
- Als Sensoren wurden Stabsensoren Typ NOS V300 mit seitlicher Befestigung eingesetzt, welche in die Spundwände montiert wurden.
- 2-Pfad-Ausführung mit je einem Messpfad in unterschiedlicher Höhe, wobei sich beide Pfade in ihrer Richtung kreuzen.
- Als Füllstandsmessung wurde ein berührungsloser Sensor Typ P06 unter einer Brücke installiert.

#### Vorteile:

- Betriebssichere und robuste Messung ohne Beeinflussung durch Treibgut oder Eis
- „Unsichtbare“ Sensoren, vandalensicher
- Schnelle, unkomplizierte Montage und Inbetriebnahme
- Einfache Überprüfbarkeit der Anlage



Schaltschrankinstallation der Messumformer

## Durchflussmessung mit „Schwanenhalsdüker“

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 150
- Vollfüllung
- vorhandenes, fehlerhaft eingebautes MID



Installierte Messung im Kontrollschacht

### Aufgabenstellung

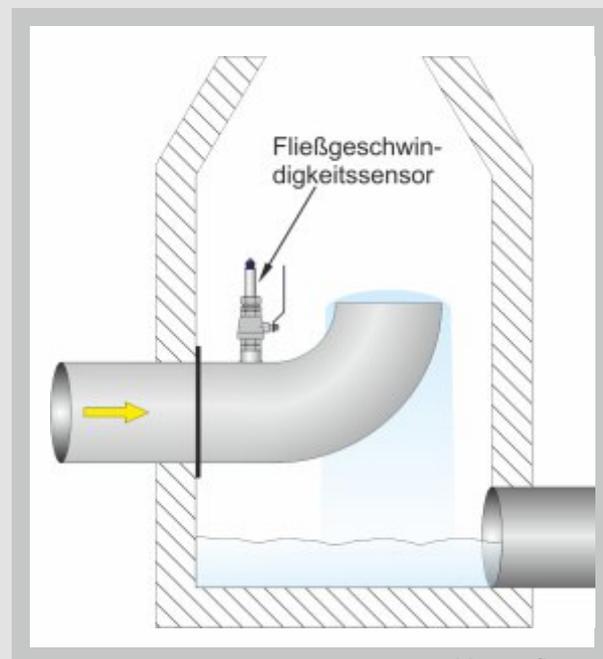
- Realisierung einer betriebssicheren und genauen Messung, welche durch das gegenwärtig eingebaute MID wegen Luft in der Leitung und einer viel zu kurzen Beruhigungsstrecke nicht gewährleistet ist
- Unkomplizierte, preiswerte und einfach nachrüstbare Lösung

### Lösung

- Es wurde ein Messsystem Typ NFP verwendet.
- Das in den Auslaufschaft mündende Rohr wurde mit einem zusätzlichen Rohrstück, aufgesetzten Rohrkrümmer („Schwanenhals“) und Anschweißstutzen für einen Fließgeschwindigkeitssensor versehen.
- Durch den Rohrkrümmer entstand eine immer voll gefüllte Leitung.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung in vorhandene Anlage
- Kosten für Passstück und Absperrschieber wurden eingespart



Messaufbau

## Durchflussmessung Bypass

### Applikation

- Edelstahlrohre DN 80 und DN 200
- Vollfüllung
- Bereits vorhandenes MID in reduzierter Nennweite
- Rückstau bei Vollast der Anlage



Ansicht Messstelle von oben

### Aufgabenstellung

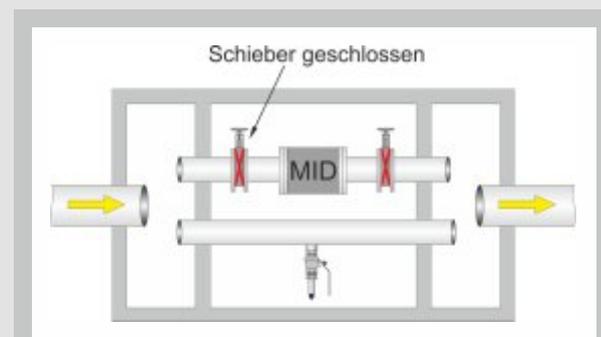
- Kostengünstige und genaue Messung auch bei kleinen Durchflussmengen in der Umgehungsleitung DN 200 und Eliminierung des MID in der reduzierten Leitung wegen regelmässiger Anlagenüberflutung
- Realisierung ohne größeren Umbau und ohne zusätzliche Flansche, Absperrschieber und ähnliches

### Lösung

- Der bestehende Notumlauf wird durch eine Leitung DN 200 mit Einbaustutzen ersetzt. In diesen wird der Sensor des NFP-Messsystems eingesetzt.
- Der Einsatz eines Kugelhahnes erspart den Absperrschieber. Der Kugelhahn ermöglicht das Wechseln bzw. die Kontrolle des Sensors unter Betriebsbedingungen:
- Die alte Messung wird lediglich stillgelegt, aber nicht demontiert.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung in vorhandene Anlage

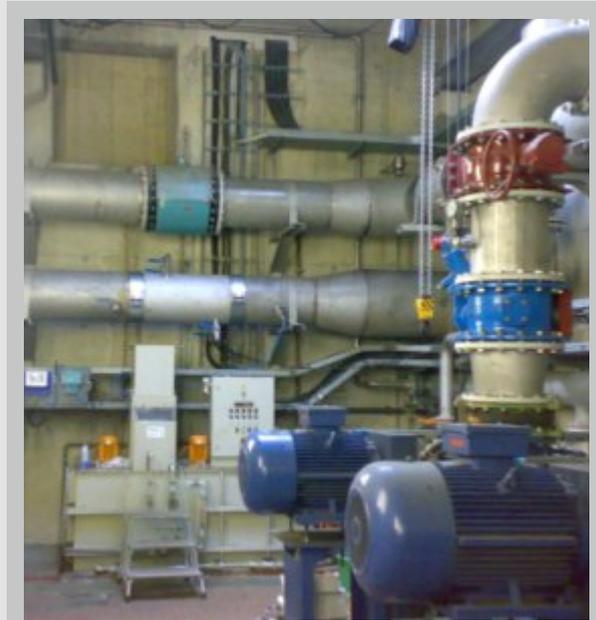


Messaufbau (schematisch) von oben

## Durchflussmessung Teilablauf

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 500
- Vollfüllung
- Punkt zur Zugabe und Entnahme von Brauchwasser



*Pumpenkeller mit Ablaufleitung an der Rückwand*

### Aufgabenstellung

- Zur Steuerung der Nachklärbecken ist ein Teilablauf der Kläranlage zu messen
- Übergabe der aufgenommenen Werte zur Steuerung an ein Leitsystem

### Lösung

- Es wurde ein Laufzeitdifferenzverfahren mit 2 Messpfaden vom Typ NivuFlow 600 eingesetzt.
- Die Installation der Sensoren erfolgte über ein Messrohr mit integrierten Kugelhähnen. Dadurch ist ein Wechsel unter Prozessbedingungen jederzeit möglich.
- Durch die Kreuzanordnung der Pfade werden Querströmungen in der Berechnung eliminiert

#### Vorteile:

- Einfache und robuste Installation mittels kalibriertem Rohrstück
- Kein Bypass erforderlich
- Hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit



*Eingebaute Sensoren in der Leitung*

## Durchflussmessung Venturi

### Applikation

- Rechteckkanal 0,5 x 0,6 m (B x H) aus Beton
- Teilfüllung
- Nachrüstung eines vorhandenen Venturikanals mit Messtechnik



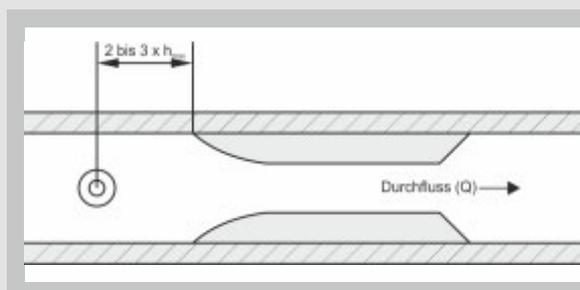
Venturimessung im Ablauf

### Aufgabenstellung

- Erfassung der Menge des Kläranlagenauslaufes mittels des vorhandenen Venturikanals
- Ausgabe der Durchflussmenge auf das Leitsystem
- Ausgabe von mengenproportionalen m<sup>3</sup>-Impulsen für den Vorortzähler

### Lösung

- Zum Einsatz kam das Ultraschallmesssystem NivuMaster. Mit ihm wurde eine Q/h-bezogene Mengenmessung realisiert.
- Um Messabweichungen so gering wie möglich zu halten wurde für die Erfassung der Einstauhöhe ein Ultraschallsensor Typ P-M3 mit sehr geringer Blockdistanz ausgewählt.
- Alle vom Kunden gewünschten Signale werden vom Messumformer an das Leitsystem sowie den Vorortzähler übertragen.
- Die Montage des Sensors über dem Venturigerinne wurde mit einem Wandwinkel aus dem Standardmontageprogramm realisiert.

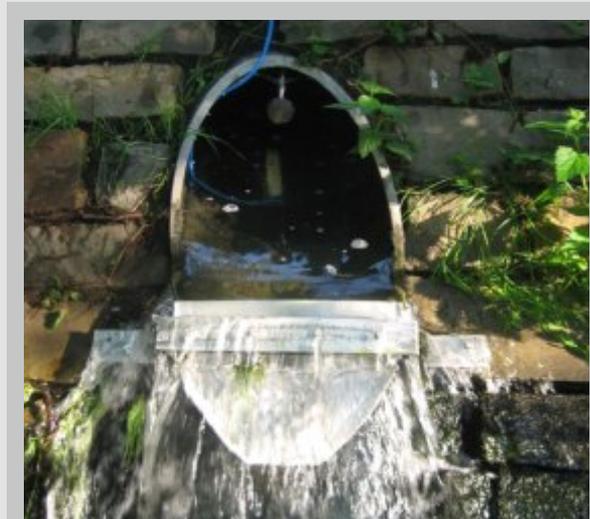


Schematische Darstellung eines Venturikanals sowie der richtigen Positionierung des Sensors

## Durchflussmessung kleiner Mengen mittels Staublech

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 400
- Teilfüllung
- Nur kurze Messstrecke vorhanden
- Geringe Nachtabflüsse



Auslaufrohr mit Aufstaublech

### Aufgabenstellung

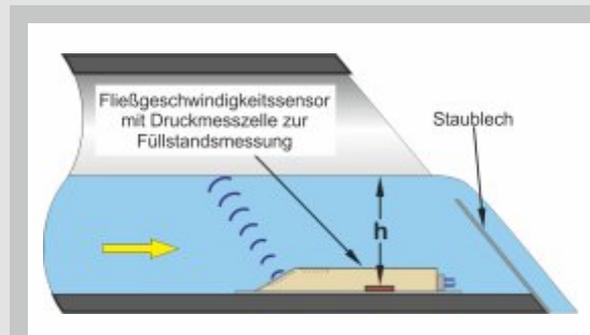
- Realisierung einer Auslaufmessung, um die pauschale Abrechnung über die existierende Zulaufmessung abzulösen und Kosten zu sparen
- Sichere und genaue Erfassung der Kleinmengen in den Nachtstunden
- Geringer Aufwand und Kosten für die Installation einer Messung

### Lösung

- Die Messung wurde über ein NivuFlow 750 realisiert.
- Das Auslaufrohr in den Vorfluter blieb unverändert bestehen. Es wurde ab sofort als Messstrecke genutzt.
- Mittels Rohrmontagesystem wurde ein Fließgeschwindigkeitssensor mit integrierter Druckmesszelle zur Füllstandsmessung eingebaut.
- Zur Erfassung auch geringer Mengen wurde ein Staublech montiert, welches immer einen Mindestwasserstand erzeugt.

#### Vorteile:

- Kein Umbau der Anlage erforderlich
- Sensorbefestigung ohne Bohren o.ä.
- Hohe Messdynamik zwischen Nachtabfluss und Regenwetter



Aufbau der Messstrecke





## Kraftwerke

- Durchflussmessung Turbinenzulauf Seite 56
- Zulaufmessung Talsperre Seite 57

## Be- & Entwässerungssysteme

- Durchflussmessung Wasserreservoir Seite 58
- Durchflussmessung kontaminiertes Grundwasser Seite 59
- Schlammspiegelmessung Grundwasseraufbereitung Seite 60
- Durchflussmessung Bewässerungskanal Seite 61
- Durchflussmessung zur Gewährleistung eines Mindestabflusses Seite 62

## Hochwasserschutz

- Durchflussmessung Hochwasserpolder Seite 63
- Sickerwassermessung Talsperre Seite 64
- Durchflussmessung Entwässerung Schutzgebiet Seite 65

## Sonderbauwerke

- Berührungslose Durchflussmessung Fischtreppe Seite 66
- Durchflussmessung Schleuse Seite 67

## Durchflussmessung Turbinenzulauf

### Applikation

- Rechteckkanal 7,8 x 2,0 m (B x H)
- Teilfüllung
- Betonwände, gebildet durch Brücke
- Natürliche Sohle



Messstelle an der Brücke

### Aufgabenstellung

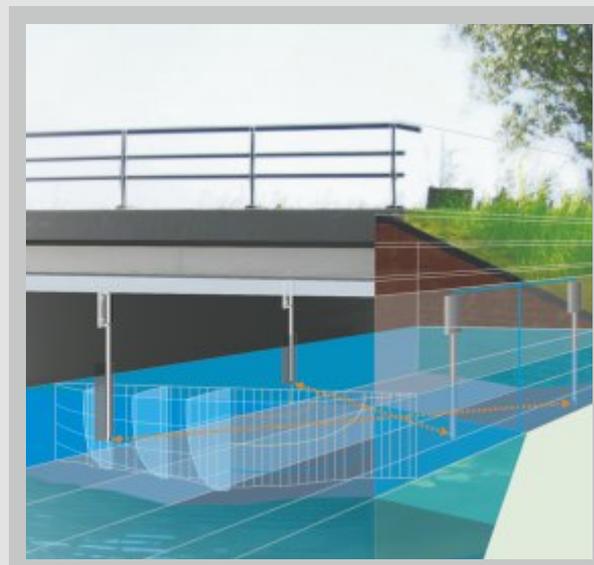
- Kontinuierliche Erfassung des Zulaufes zu den Turbinen zur Absicherung der Mindestwasserführung im Fluss und Verhinderung der Unterlast an den Turbinen ohne deren erfolgte Abschaltung
- Einfache Installation der Messtechnik

### Lösung

- Auf Grund der Wasserqualität und des geringen Schwebstoffanteils wurde eine Messung nach dem Laufzeitdifferenzverfahren (NivuFlow 650) verwendet.
- Als Messstelle wurde die Position unter einer Brücke gewählt, um eine möglichst gut zu bestimmende Durchflussgeometrie zu erhalten.
- Da es sich um eine natürliche Sohle handelt können leicht Querströmungen auftreten. Um diese zu kompensieren wurden zwei Messpfade in einer gekreuzten Anordnung installiert.

#### Vorteile:

- Einfache und robuste Installation
- Hohe Genauigkeit
- Reproduzierbarkeit der Messwerte
- Zuverlässigkeit in allen Prozesszuständen



Montage Stabsensoren

## Zulaufmessung Talsperre

### Applikation

- Rechteckkanal 1,80 x 3,00 m (H x B), teilbetoniert, teilweise Bruchsteinmauerung
- Teilfüllung
- Regen- und Oberflächenwasser
- Kurze Beruhigungsstrecke
- Nach Hochwasserschaden zerstörte manuelle Erfassung der Menge durch Pegelablesung und Q/h-Tabelle



Messstelle mit eingebauten Sensoren

### Aufgabenstellung

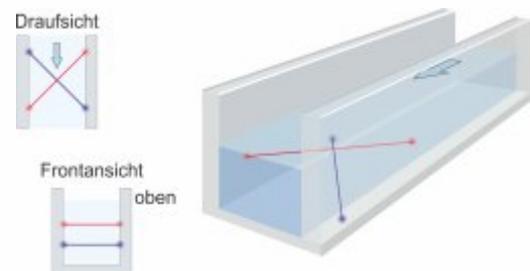
- Kontinuierliche, automatische Durchflussmessung des Zulaufes zur Turbine
- Hohe Genauigkeit der Messung trotz relativ kurzer und ungünstiger Beruhigungsstrecke, um die Turbine zur Energieerzeugung optimal nutzen zu können
- Wartungsfreies Messsystem erforderlich, da Bauwerk ohne Personalbesetzung

### Lösung

- Auf Grund des relativ sauberen Mediums wurde als geeignetes Messprinzip die Ultraschall-Laufzeit-Messung mit dem NivuFlow 650 ausgewählt.
- Eine nachträgliche Betonierung eines Gerinnesohlenabschnittes sorgte für eine verbesserte Hydraulik an der Messstelle.
- Für eine hohe Messgenauigkeit wurde zur Kompensation der Schrägströmung nach der Kurve eine gekreuzte 2-Pfad-Messung mit 2 in unterschiedlicher Höhe montierten Laufzeitsensoren eingesetzt.

#### Vorteile:

- Einfache Montage, leichte Zugänglichkeit, hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit



Prinzip der Installation



## Durchflussmessung Wasserreservoir

### Applikation

- Sonderprofil, ca. 2,5 x 2,0 m (H x B)
- Teilfüllung
- Kanal aus Naturstein und Beton
- Hohe Durchflussdynamik



Speichersee

### Aufgabenstellung

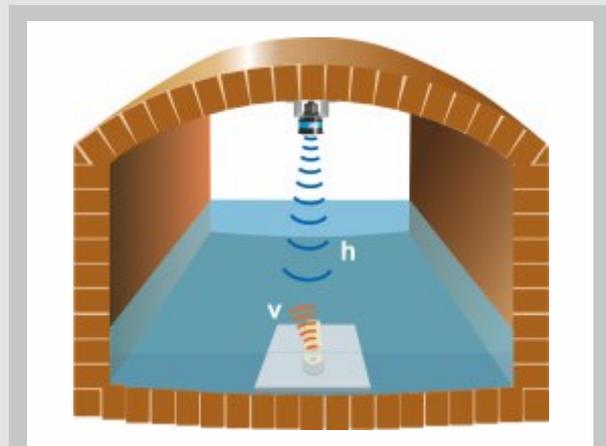
- Messtechnische Erfassung des Zulaufes eines Speichersees zur Mengenregulierung und Wasserbewirtschaftung des Speichersees
- Sichere Gewährleistung einer hohen Durchflussdynamik der Messtechnik von Kleinzufüssen bis zu einem Maximalzufluss von 2000 l/s

### Lösung

- Es wurde eine Durchflussmessung vom Typ NivuFlow 750 eingesetzt. Für die Niveaufassung wurde ein separater 2-Leiter-Ultraschallsensor eingesetzt.
- Um der Verlegung des Fließgeschwindigkeitssensors entgegenzuwirken und Wirbelbildungen auf dem Gerinnegrund zu unterbinden erfolgte die Installation des Sensors auf einer Edelstahlplatte.

#### Vorteile:

- Einfache Programmierung des Sonderprofils durch bedieneroptimierte Programmstruktur im Messumformer
- Realisierung einer hohen Messdynamik durch an die Messstelle angepasste Sensortechnik



Einbauort der Messung im Straßendurchlass

## Durchflussmessung kontaminiertes Grundwasser

### Applikation

- Trapezkanal 1,5 x 0,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Betonierte Sohle, Seiten Wasserbaupflaster
- Abgelegener Messort ohne Spannungsversorgung



Messstelle mit Pegellatte

### Aufgabenstellung

- Durchflussmessung eines teilkontaminierten Grundwassers vom Gelände einer ehemaligen Teerfabrik zu Nachweiszwecken
- Keine Spannungsversorgung vorhanden
- Auf Grund von Vandalismusgefahr keine Solarversorgung oder offen liegende Sensoren möglich
- Lange Auslesezyklen der gespeicherten Messdaten gefordert

### Lösung

- Es kam das portable Durchflussmesssystem Typ PCM 4 mit integriertem Akku und Datenspeicherung auf MemoryCard zum Einsatz.
- Auf Grund der nur langsamen Messwertänderungen wurde ein Messintervall von 30 Minuten gewählt.
- Auf die Gerinnesohle wurde ein kombinierter Fließgeschwindigkeits-/Höhensensor montiert

#### Vorteile:

- Einfache und schnelle Sensormontage
- Keine sichtbaren Sensoren
- Lange Standzeit der Messung bis zu 12 Monaten ohne Akkuwechsel oder Datensicherung



Geöffneter Schaltschrank mit Messumformer

# Schlammspiegelmessung Grundwasseraufbereitung

## Applikation

- Mehrstufige Containeranlage
- Kammergröße 2,4 x 2,9 x 12,2 m (B x H x T)
- Belüftetes, bekalktes Grundwasser mit ca. 80 mg/l Eisenockeranteil
- Eingebaute Lamellenfilter



Lamellenfilteranlage mit eingebauten Sensoren

## Aufgabenstellung

- Kontinuierliche Erfassung der Sedimentationshöhe sich absetzender Eisenhydroxydausfällungen von 10 Filterkammern
- Verschmutzungsunempfindliches, robustes Messsystem, welches in dem hohen Eisenockeranteil zuverlässig arbeitet
- Variabel einstellbare Grenzwerte zur automatischen Steuerung des Schlammabzuges

## Lösung

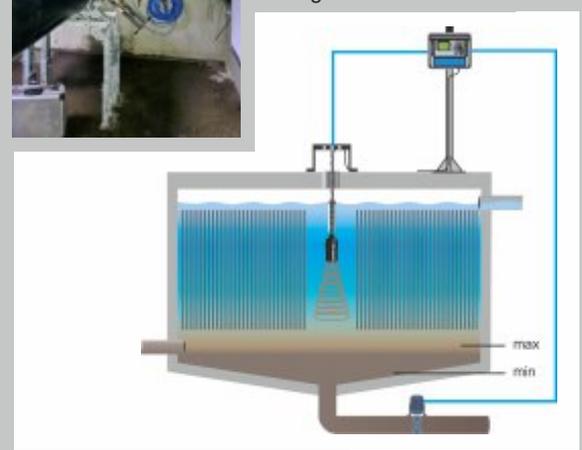
- Es wurde ein Ultraschallsystem mit Trennschichtenmessung auf Basis der Erkennung von Dichtesprünge ausgewählt.
- Zum Einsatz kam das NivuScope NS2, welches über einen 2-kanaligen Messumformer mit großem Grafikdisplay verfügt.
- Die Sensoren wurden mittels variabler Edelstahl-Eintaucharmaturen von oben in die einzelnen Kammern eingesetzt

### Vorteile:

- Ein Messumformer für 2 Messstellen
- Großes Grafikdisplay für optimale Signalanalyse bei der Einrichtung der Messung



Abzug Schlammbecken



Installationsprinzip

## Durchflussmessung Bewässerungskanal

### Applikation

- Betonierter Trapezkanal 9,5 x 2,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Zeitweise sehr große Durchflussmengen und Geschwindigkeiten



Geplante Messstelle

### Aufgabenstellung

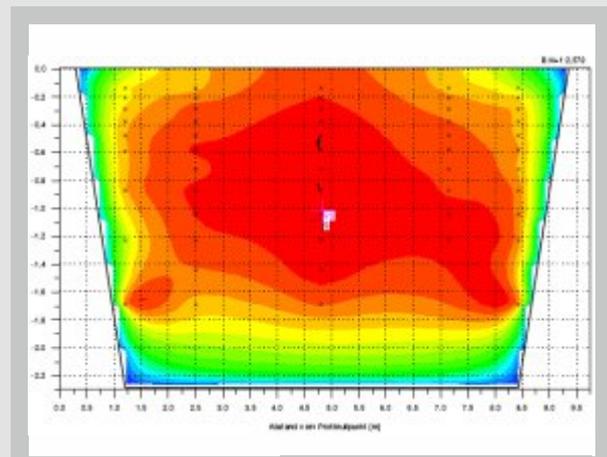
- Erfassung und Steuerung der Entnahmemenge von Flusswasser zu Bewässerungszwecken
- Übertragung der Messdaten über ein bestehendes Netzwerk (Ethernet) an eine Zentrale
- Hohe Dynamik der Messung erforderlich (Fließgeschwindigkeiten zwischen 0-200 cm/s)

### Lösung

- Es kam das Durchflussmesssystem Typ NivuFlow 650 zum Einsatz, welches nach dem Laufzeitdifferenzprinzip arbeitet.
- Es wurde die ökonomisch günstigste Lösung mit zwei Messpfaden gewählt. Durch Kalibrierung der Messstelle unter verschiedenen Betriebszuständen wurde eine ausgezeichnete Genauigkeit erreicht.

#### Vorteile:

- Sichere und stabile Messung über den gesamten Durchflussbereich bis hin zu hohen Geschwindigkeiten über 2 m/s
- Kostengünstige Messung einer großen Geometrie



Aufgenommenes Fließprofil zur Kalibrierung

# Durchflussmessung zur Gewährleistung eines Mindestabflusses

## Applikation

- Trapezkanal 7,0 x 3,0 m (B x H)
- Teilfüllung
- Betonierte Sohle, Seiten Wasserbaupflaster
- Vorgeschalteter regelbarer Wasserscheider



Messstelle im Bau

## Aufgabenstellung

- Durchflussmessung zur Sicherstellung einer Mindestdurchflussmenge von 150 l/s für die Einspeisung in den Trinkwassergewinnungsbereich einer Millionenstadt
- Wartungsarmes System mit hoher Messdynamik zur sicheren Erfassung der Durchflussmengen auch im Hochwasserfall

## Lösung

- Es kam das Durchflusssystem Typ NF750 zum Einsatz.
- Zur Erzielung einer Redundanz und zur Erhöhung der Genauigkeit wurden 2 sohlgebundene Fließgeschwindigkeitssensoren eingesetzt.

### Vorteile:

- Einfache und schnelle Sensormontage
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit
- Einfache Überprüfbarkeit



Messstelle in Funktion

## Durchflussmessung Hochwasserpolder

### Applikation

- Betonierter Durchlass 6 x 3,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- 3 parallele Durchlässe
- Sehr hohe Messdynamik mit Durchflussmengen bis zu 82 000 l/s



*Ansicht der 3 teilgefüllten Poldertore*

### Aufgabenstellung

- Erfassung der Durchflussmengen des Hochwasserpolders eines großen europäischen Flusses
- Steuerung der Auslastung des Stauraumvolumens (12 000 000 m<sup>3</sup> auf 580 ha Überflutungsfläche) zur Verminderung von Hochwasserschäden
- Versandungsunempfindliche und wartungsfreie Messung mit hoher Messdynamik

### Lösung

- Es kamen 3 Durchflussmesssysteme vom Typ NF750 M3 mit je 3 Fließgeschwindigkeitssensoren zum Einsatz.
- Zur Erzielung einer maximalen Messgenauigkeit erfolgte die Anordnung der Sensoren nach einem kalibrierten hydraulischen Modell
- Zur Verhinderung der Versandung der Sensoren durch Flusssedimente erfolgte eine erhöhte Montage auf Profilen

#### Vorteile:

- Kostengünstige Sensorinstallation in vorhandenem Bauwerk
- Schnelle und unkomplizierte Inbetriebnahme
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit



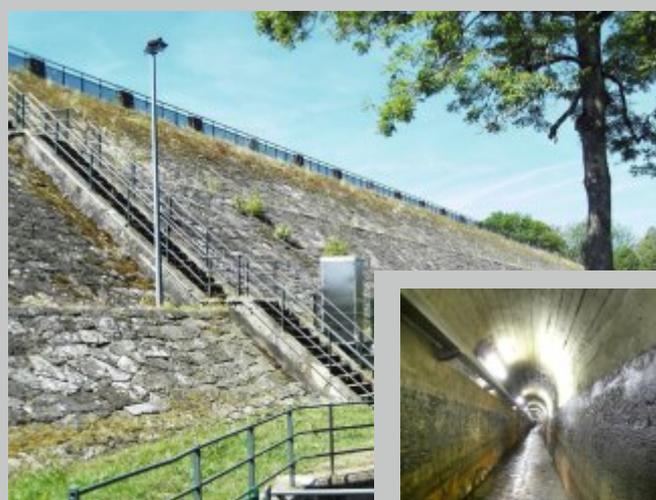
*Poldertor und eingebaute Sensoren*



## Sickerwassermessung Talsperre

### Applikation

- 130 Jahre alte Staumauer, ca. 500 Meter lang in Bruchstein mit Lehmkern
- Galerie zur Kontrolle in Sickerwasserfassung im Inneren der Staumauer
- Sickerwässer im ml/s bis l/s-Bereich
- Sickerwassermengen werden zur Zeit 1x pro Woche aufwändig bei Befahrung von Hand ermittelt



Staudammmauer außen und innen

### Aufgabenstellung

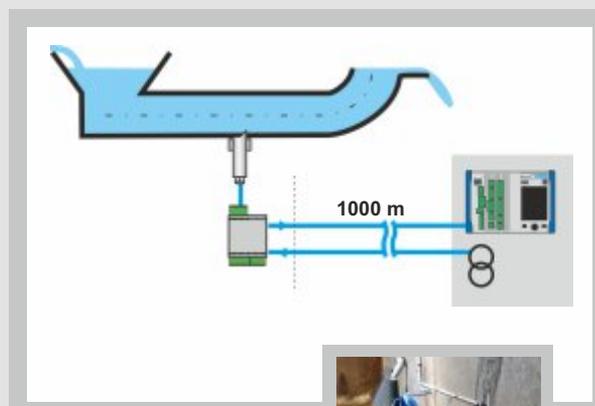
- Erfassung von Sickerwässern geringer Menge im Inneren einer Staudammgalerie zur kontinuierlichen Überwachung und Frühwarnung vor Dammbrech bei zunehmenden Sickerungen
- Installation der Sensorik im Staumauerinneren mit 100% Luftfeuchtigkeit
- Kontinuierliche Auswertung der Durchflussmengen und Überwachung außerhalb des Staubereiches im ca. 1000 Meter entfernten Schaltschrank

### Lösung

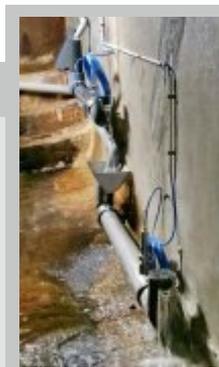
- Es kam das Durchflusssystem Typ NivuFlow 750 zum Einsatz.
- Die geringen Mengen wurden zusammengefasst und in einem Rohr DN 100 zwangsgedückt. Ein Kreuzkorrelations-Rohrsensor erfasst mm-genau die sehr geringe Fließgeschwindigkeit im vollgefüllten Rohr.
- Ein Vor Ort wasserdicht installierter MPX-Vorverstärker überträgt die Fließgeschwindigkeitssignale bis zum 1000 m entfernten Messumformer.

#### Vorteile:

- Sichere Übertragung der Messsignale zum 1000 m entfernten Messumformer
- Permanente Überwachung des alten Bauwerkes und Gewährleistung der Sicherheit der dahinter lebenden Bevölkerung



Installationsprinzip



## Durchflussmessung Entwässerung Schutzgebiet

### Applikation

- Stahlrohrleitung DN 500
- Vollfüllung
- Grundwasser ohne Verschmutzungen
- Durch kurze Beruhigungsstrecke dauerüberstaute Messtechnik

Schacht mit getauchten Pumpen und Messungen



### Aufgabenstellung

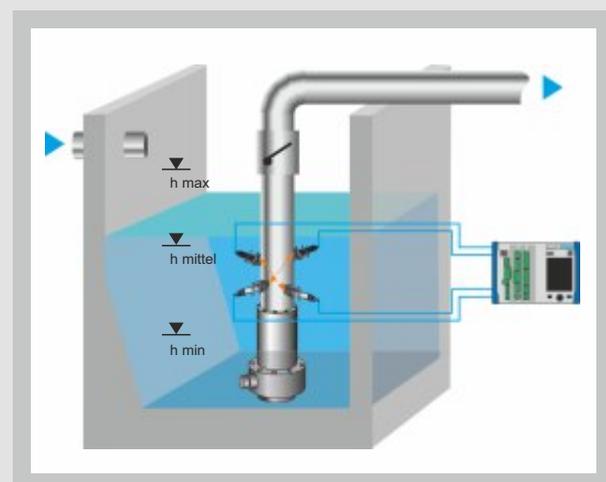
- Erfassung der abgepumpten Mengen im tiefliegenden Schutzdeichgebiet eines großen deutschen Flusses
- Hohe Genauigkeit der Messung trotz geringer Beruhigungsstrecke
- Getauchte Pumpen und dauerhaft überflutete Messstrecke erfordern IP 68 der verwendeten Sensoren
- Wegen Unzugänglichkeit der Messstelle wartungsfreies Messsystem erforderlich

### Lösung

- Auf Grund fehlender Reflektionsteilchen im Medium wurde als Messprinzip die Ultraschall-Laufzeit-Messung gewählt und der NivuFlow 600 Messumformer eingesetzt.
- Für eine hohe Messgenauigkeit wurde zur Kompensation des Drall nach den Pumpen eine gekreuzte 2-Pfad-Messung mit 4 Sensoren montiert.
- Die Geschwindigkeitssensoren wurden zur Wartungsfreiheit über eingeschweißte Stutzen und Klemmelemente direkt in das Innere der Druckleitung eingebaut.

#### Vorteile:

- Hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit



Messprinzip

## Berührungslose Durchflussmessung Fischtreppe

### Applikation

- Betonierter Zulaufkanal, 3,0 x 2,0 m (B x H)
- Teilfüllung
- Geröllbett



*Ansicht der Messstelle*

### Aufgabenstellung

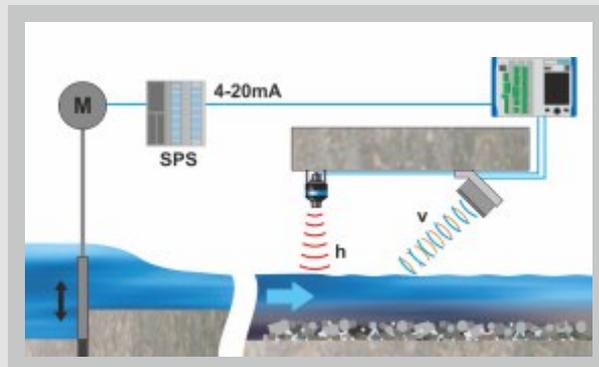
- Durchflussmessung zur Gewährleistung einer Mindestwassermenge für den Fischeufstieg
- Keine Sensormontage auf dem Gerinneboden möglich
- Möglichst berührungslose Messung an unzugänglicher Stelle (Vandalismusgefahr)
- Mittlere Genauigkeitsanforderungen

### Lösung

- Es wurde ein berührungsloses Oberflächen-Radarsystem Typ OFR im Fischtreppenzulauf unter einer Brücke installiert.
- Das System misst die durch die Sohlrauigkeit (Geröllbett) entstehenden Oberflächenwellen in ihrer Geschwindigkeit. Aus dieser und dem ebenfalls berührungslos mit Ultraschall gemessenen aktuellen Füllstand wird die aktuelle Durchflussmenge berechnet.
- Die Durchflussmenge wird per mA-Signal auf eine vor Ort befindliche SPS übergeben, welche die Stellung des oberhalb der Messstelle befindlichen Wehrschiebers steuert.

#### Vorteile:

- Berührungsloses Messsystem
- „Unsichtbare“ Sensoren
- Geringer Installations- und Inbetriebnahmeaufwand



*Prinzip der Installation*

## Durchflussmessung Schleuse

### Applikation

- Rechteckkanal 5 x 5 m
- Teilfüllung
- Betonauskleidung
- Durchfluss in beide Richtungen möglich



Ansicht Schleuse

### Aufgabenstellung

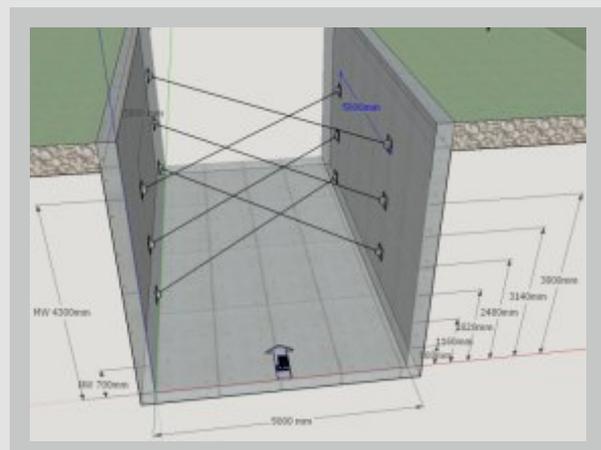
- Messung der Befüllungs- und Entleerungsmengen im Technikkanal zur den Schleusenkammern
- Hohe Genauigkeit zur Erstellung der Wasserbilanz des Kanalsystems erforderlich
- Bewährtes, betriebssicheres und wartungsarmes Messsystem

### Lösung

- Es kam das bidirektional arbeitende Durchflussmesssystem NivuFlow NF650 zum Einsatz.
- 3 Messebenen mit je 2 gekreuzten Pfaden sowie die Anordnung der eingesetzten Hemisphärensensoren und Auswertung der einzelnen Geschwindigkeitspfade gemäß DIN EN ISO 748 gewährleisten eine hohe Messgenauigkeit.

#### Vorteile:

- Betriebssichere und zuverlässige Messung mit hoher Genauigkeit
- Behördenakzeptanz durch Zugrundelegung internationaler Normen in Messwernerfassung und -auswertung



Prinzipieller Messaufbau



## Chemie

- Durchflussmessung Kühlwasserentnahmestelle Seite 70

## Lebensmittel

- Durchfluss- und Anlysemessung an Abrechnungsmessstelle Seite 71

## Kraftwerke

- Durchflussmessung Kühlwasserablauf Seite 72
- Kritische Durchflussmessung in großem Kunststoffrohr Seite 73
- Durchflussmessung Turbinenzulauf Seite 74
- Durchflussmessung von 8 Kühlwasserzuläufen Seite 75

## Stahlwerke

- Zulaufmessung Schlackenwasser Seite 76

## Tagebau

- Durchflussmessung Grubenwasser Seite 77
- Stromunabhängige Durchflussmessung mit GPRS-Übertragung Seite 78
- Durchflussmessung in Golderzaufbereitung Seite 79

## Deponien

- Durchflussmessung Deponiesickerwasser Seite 80

## Durchflussmessung Kühlwasserentnahmestelle

### Applikation

- Betonierter geschlossener Rechteckkanal, 3,8 x 3,5 m (H x B)
- Teilfüllung



Montage der Sensoren im Kanal

### Aufgabenstellung

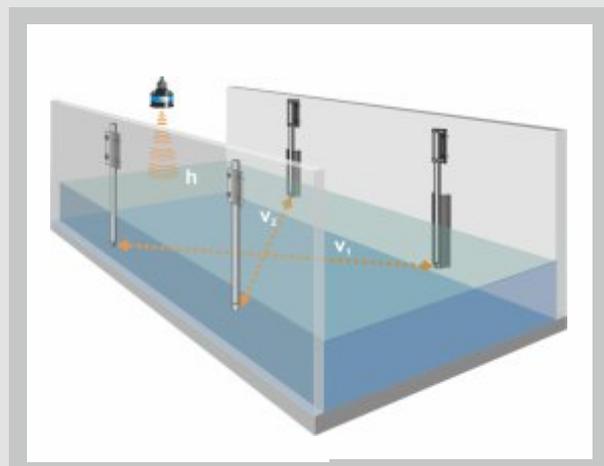
- Für den Kühlprozess und die Steuerung der Pumpen ist der Durchfluss im Kühlwasserkanal ständig zu kontrollieren
- Der Zulauf ist auf Grund des begrenzten Volumens der nachgeschalteten Sandabscheider zu regulieren
- Kontinuierliche Erfassung des Durchflusses auch bei schwankenden Wasserständen

### Lösung

- Auf Grund des sauberen Mediums wurde ein Messsystem nach dem Laufzeitdifferenzverfahren (NivuFlow 650) gewählt.
- Zum Einsatz kamen Stabsensoren, welche senkrecht nach oben an den Kanalwänden befestigt wurden. Somit konnten Halterungen gewählt werden, die die Möglichkeit bieten, die Sensoren von außen während des Betriebs zu warten oder zu tauschen. Da der Wasserspiegel im Kanal nicht lange abgesenkt werden kann wurden die Sensorhalterungen nach oben verlegt. So können die Sensoren zu Wartungszwecken von oben entnommen werden.

#### Vorteile:

- Hochgenaue Durchflussmessung
- Einfache und robuste Installation
- Wartung/Tausch der Sensoren während des Betriebes möglich



Montage Stabsensoren

# Durchfluss- und Anlysemessung an Abrechnungsmessstelle

## Applikation

- Rohr aus HDPE, DN 300
- Teilfüllung
- Industrie im Schichtbetrieb
- Stark schwankender Durchfluss
- Geringe Sedimentation



NPP im Einsatz

## Aufgabenstellung

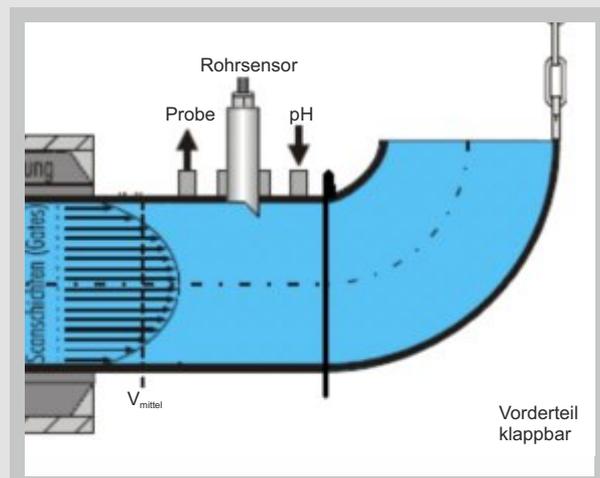
- Installation einer Abrechnungsmessstelle mit Mengenmessung, pH-Messung und Probenahmestelle vor der Einmündung in den kommunalen Kanal
- Genaue Messung von Kleinstmengen bis hin zum Maximalabfluss
- Verwendung des vorhandenen Übergabeschachtes zur Installation der Messtechnik
- Kontroll- und Reinigungsmöglichkeit durch eine einzelne Person

## Lösung

- Mittels eines klappbaren Messrohres und Kreuzkorrelationsmessung wurde eine hochgenaue Durchflussmessung realisiert, die Ablagerungen oder Verlegungen zuverlässig erkennen und kompensieren kann.
- Der pH-Sensor sowie die Probenahmestelle wurden in das Messrohr integriert.
- Für Reinigungszwecke kann das Bogensegment des Messrohres nach oben geklappt werden.

### Vorteile:

- Kompakte und robuste Kombimesstelle
- Kostenreduzierte Wartung der Messung vom Kanaldeckel aus



Prinzipskizze NPP mit Probenahme und pH-Sensor

## Durchflussmessung Kühlwasserablauf

### Applikation

- Rechteckkanal 20 x 5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Wände und Boden aus Beton
- Hoher Sauerstoffgehalt bis 10 mg/l und Temperaturschichtungen im Medium



Messstelle

### Aufgabenstellung

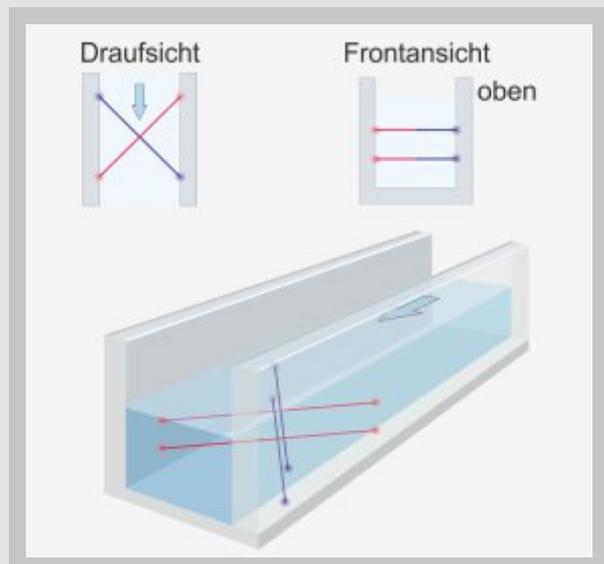
- Ermittlung der zur Kühlung von mehreren großen Gasgeneratoren erforderlichen Kühlwassermengen zur Abwärmebilanzierung
- Installation während des laufenden Betriebes ohne erforderlichen Einsatz von Tauchern
- Wegen Versandungsgefahr keine Installation von Sensoren auf dem Gerinneboden zulässig

### Lösung

- Es kam das Durchflussmesssystem nach dem Laufzeitverfahren Typ NivuFlow 650 zum Einsatz.
- Ein gekreuztes 4-Pfad-System stellt eine hohe Messsicherheit und -genauigkeit her.
- Die Montage von Stabsensoren an den Wänden des Gerinnes gewährleistet eine leichte Montage, Ausrichtung und Zugänglichkeit zu Wartungszwecken.

#### Vorteile:

- Kurzfristige und schnelle Installation der gesamten Anlage im Betrieb ohne Tauchereinsatz
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Messsystems



Installationsprinzip

## Kritische Durchflussmessung in großem Kunststoffrohr

### Applikation

- Rohr DN 2400 aus gewickeltem GFK
- Teilfüllung
- Kühlwasser (Meerwasser) mit maximaler Menge von 60,00 m<sup>3</sup>/h vom Kraftwerk



*Ansicht der Messstelle von außen*

### Aufgabenstellung

- Genaue Erfassung des Durchflusses bei Fließgeschwindigkeiten bis 6 m/s
- Kunststoffrohr darf nicht angebohrt werden

### Lösung

- Es kam ein stationärer Durchflussmessumformer vom Typ NivuFlow 750 im Wandaufbaugehäuse zum Einsatz. Dazu wurde ein leistungsstarker Fließgeschwindigkeitssensor vom Typ CS2 ausgewählt, welcher nach dem Messprinzip der Ultraschall-Kreuzkorrelation arbeitet.
- Der Sensor wurde mit einem Montageblech und einem speziellen Kunstharzkleber auf dem Gerinneboden befestigt.
- Als redundante Höhenerfassung wurde zusätzlich eine externe Füllstandsmessung mittels Ultraschall vom Typ NivuMaster L2 und Sensor P10 installiert.

#### Vorteile:

- Geringer Montageaufwand
- Sichere und stabile Messung in allen Messbereichen



*Montierter CS2-Sensor (Kombisensor)*

## Durchflussmessung Turbinenzulauf

### Applikation

- Stahlleitung DN 1400
- Räumlich abgelegen, dadurch keine Spannungsversorgung
- Hohe Fließgeschwindigkeit



Talleitung nach der Turbine

### Aufgabenstellung

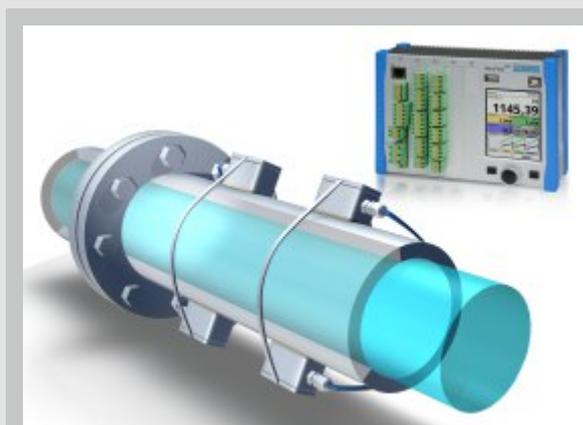
- Installation einer Durchflussmessung zur Überprüfung der Turbinenleistung in der Talleitung
- Leitung darf nicht angebohrt oder mechanische Teile aufgeschweißt werden
- System kann zur Montage nicht abgestellt werden

### Lösung

- An dieser Applikation kam das Ultraschall-Laufzeitdifferenzverfahren mit dem portablen Messgerät NivuFlow 600 CO zum Einsatz.
- Durch das Aufbringen der Sensoren von außen mittels Spannrings (Clamp-On) musste der Prozess nicht unterbrochen werden.

#### Vorteile:

- Keine Prozessunterbrechung
- Einfache Installation
- Temporäre Messung mit langer Standzeit
- Stabile und sichere Messung



Schema Laufzeitdifferenzverfahren

## Durchflussmessung von 8 Kühlwasserzuläufen

### Applikation

- 8 Rechteckkanäle Beton, die zum Teil parallel arbeiten
- Abmessungen zwischen 2,0 x 2,0 m und 3,0 x 2,0 m (B x H)
- Permanente Vollfüllung an der Messstelle
- Oberflächenwasserentnahme aus großem Fluss
- Nachgeordnete Regelschiebertore



*Ansicht des Einbauorts*

### Aufgabenstellung

- Durchflussmessung zum Kühlwasserentnahmenachweis an die Behörden
- Regelung der maximal zulässigen Entnahmemenge bei Niedrigwasser
- Erfassung der Teilmengenverteilung

### Lösung

- Es wurden für alle Messstellen Durchflussmessungen nach dem Laufzeitdifferenzverfahren verwendet.
- Zum Einsatz kamen Messumformer vom Typ NivuFlow 650 sowie Keilsensoren Typ NIS-V300.
- Jede Messstelle wurde als 2-facher Messpfad angeordnet, wobei sich beide Messpfade in unterschiedlichen Höhen des Rechteckkanals befinden.

#### Vorteile:

- Betriebssichere Messung
- Wartungsfrei



*Montierte Sensoren*

## Zulaufmessung Schlackenwasser

### Applikation

- Kelchförmiger Betonkanal, 0,8 x 1,0 m (B x H)
- Teilfüllung
- Hoher Anteil an scharfkantiger Schlacke, z. T. mit Sedimentationsgefahr
- Hohe Fließgeschwindigkeiten



Blick in den Zulaufkanal

### Aufgabenstellung

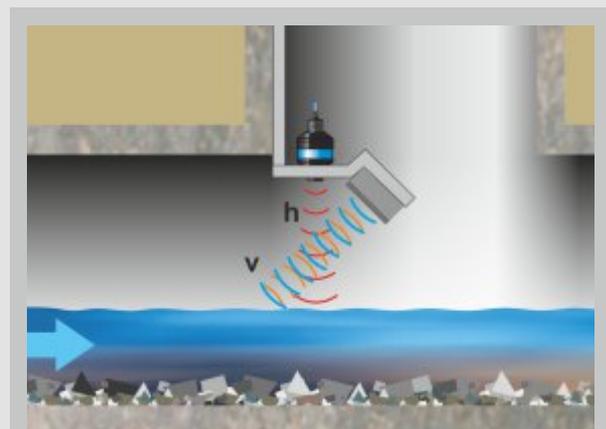
- Verschleißfreies Messsystem
- Unkomplizierte Montage

### Lösung

- Auf Grund des zum Teil hohen Schlackenanteils mit hohem Abrasionspotential wurde ein berührungsloses Oberflächenwellen-Radarsystem vom Typ OFR gewählt.
- Die hohen Fließgeschwindigkeiten gewähren eine sichere, annähernd fließgeschwindigkeitsproportionale Wellenbildung an der Oberfläche des Mediums, die problemlos vom Messsystem erfasst werden kann.
- Die Messung muss auf Grund der geringen Genauigkeitsforderungen des Betreibers nicht kalibriert werden.

#### Vorteile:

- Einfache und unkomplizierte Montage der Sensorik ohne Mediumkontakt
- Wartungs- und Verschleißfrei
- Jederzeit leichte Reinigung möglich



Schematische Darstellung

## Durchflussmessung Grubenwasser

### Applikation

- Betonierter Rechteckkanal 2,5 x 1,5 m (B x H)
- Teilfüllung
- Grubenwasserreinigungsanlage eines Braunkohletagebaus
- Hoher Feststoffgehalt im Medium (Eisenocker)



Messstelle mit Füllstandssensor

### Aufgabenstellung

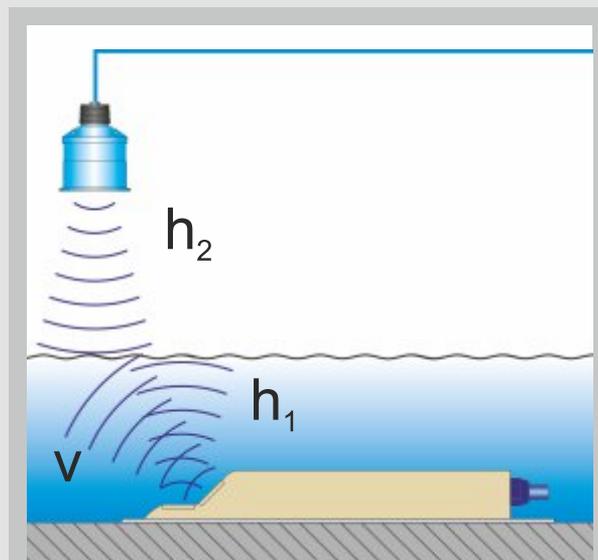
- Kontinuierliche Mengenmessung zur kontrollpflichtigen hydraulischen Auslastung der Anlage
- Keine Beeinflussung der Messeinrichtung durch den im Wasser enthaltenen Eisenocker
- Redundante Ausführung der Wasserstandsmessung

### Lösung

- Die geplante kostenintensive Venturilösung wurde durch das preiswertere und genauere Messsystem NivuFlow 750 ersetzt.
- Zur redundanten Absicherung wurde die Applikation neben der Fließgeschwindigkeitsmessung mit 2 unterschiedlichen Niveaumessungen ausgerüstet. Es kamen ein Luft- sowie ein Wasserultraschallsensor zum Einsatz.

#### Vorteile:

- Höhere Messgenauigkeit und Messdynamik als die geplante Venturimessung
- Höhere Fließgeschwindigkeiten und weniger Sedimentbildung als bei Venturimessungen mit Rückstau
- Reduzierung der Baukosten um ca. 60 %



Messaufbau

# Stromunabhängige Durchflussmessung mit GPRS-Übertragung

## Applikation

- Betonierter Rechteckkanal, 2,4 x 1,0 m (B x H)
- Teilfüllung
- Keine Spannungsversorgung

## Aufgabenstellung

- Erfassung der Ablaufmenge einer Grubenwasserreinigungsanlage
- Automatische regelmäßige Datenübertragung per Funk
- Installation ohne zusätzliche Einbauten in vorhandenem Kanal
- Kein Schaltschrank gewünscht (Vandalismusgefahr)



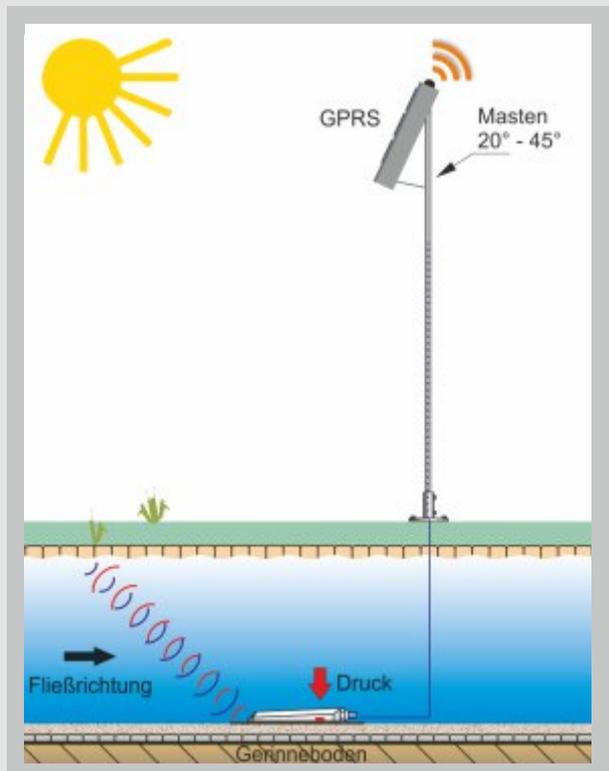
Installiertes NivuLog SunFlow

## Lösung

- Es wurde die kompakte Solarstation Typ NivuLog SunFlow mit integriertem Solarregler, Akku und GPRS-Modem ausgewählt.
- Der Fließgeschwindigkeits-Dopplersensor mit integrierter Druckmesszelle zur Erfassung der Fließhöhe wurde auf einer im Gerinne eingelassenen Platte montiert und ohne weitere Klemmverbindungen direkt an der Messstation angeschlossen.
- Die aufgenommenen Messwerte von Fließgeschwindigkeit, Füllstand und Temperatur werden per GPRS an das Internetportal D2W gesendet und über die dort abgelegte Gerinnegeometrie und Abmaße der aktuelle Durchflusswert berechnet.

### Vorteile:

- Geringer Installations- und Inbetriebnahmeaufwand



## Durchflussmessung in Golderzaufbereitung

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 500
- Stark schwankende Teilfüllung
- Angesäuertes, sehr trübes Wasser (ca. 50 NTU)



Ansicht Tagebau

### Aufgabenstellung

- Ersatz einer nicht funktionierenden Clamp-On-Messung
- Kontinuierliche Durchflussmessung zur Steuerung einer Aufbereitungsanlage für angesäuertes Wasser
- Sichere Messung bei schwankendem Füllstand, variabler Trübung und Säureanteil

### Lösung

- Es wurde das Kreuzkorrelationsverfahren mit digitaler Mustererkennung eingesetzt. Dabei stört die Schmutzfracht die Geschwindigkeitsauswertung nicht.
- Der korrosionsfeste Rohrsensor Typ POA wurde direkt von außen über eine Anschweißmuffe sohlbündig von unten eingesetzt. Der Sensor liefert Füllstands- und Fließgeschwindigkeitsmesswerte direkt an den Messumformer.
- Im Messumformer wird der aktuelle Durchfluss berechnet und über ModBus an die Steuerung der Aufbereitungsanlage gesendet.

#### Vorteile:

- Einfache und unkomplizierte Nachrüstung ohne Demontearbeiten an der verlegten Leitung
- Sichere und ausfallfreie Messung, auch unter stark wechselnden Zuflussbedingungen
- Schnelle und einfache Installation und Inbetriebnahme
- Programmierung und Inbetriebnahme in der Landessprache



Sensormontage

## Durchflussmessung Deponiesickerwasser

### Applikation

- Rohr DN 200 aus HDPE
- Teilfüllung
- Geringe Abflussmenge von maximal 1,5 l/s
- Gefahr der Bildung mineralischer Ablagerungen



Messstelle

### Aufgabenstellung

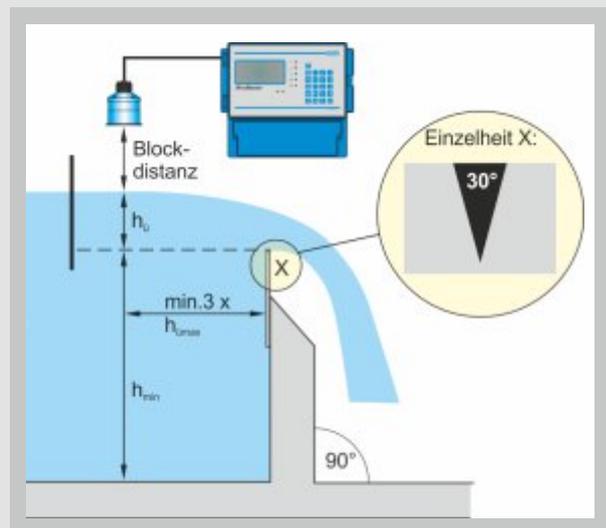
- Erfassung der Schüttung einer Grundwasserquelle im Deponiebereich zur Bilanzierung des Wasserhaushaltes
- Genaue, langzeitstabile und wartungsarme Messung
- Realisierung der Messung ohne größere Baumaßnahmen im Bereich einer vorhandenen Auffangwanne

### Lösung

- Auf Grund der geringen Durchflussmenge wurde eine Wehrmessung nach Thomson (V-Wehr) eingesetzt.
- Für die Erfassung der Überfallhöhe kommt ein berührungsloses Ultraschallmesssystem Typ NivuMaster zum Einsatz.
- Auffangwanne und Wehröffnung wurden hinsichtlich einer optimalen Messgenauigkeit dimensioniert.

#### Vorteile:

- Reduzierung der Wartung auf regelmäßige Sichtkontrollen und gelegentliche Beseitigungen der sich bildenden Anhaftungen.
- Einfache Anpassung an eventuell größere Wassermengen durch austauschbare Wehrplatte mit vergrößertem Winkel.



Messanordnung am V-Wehr

## Grundwasser

- Pegelmessung Tiefbrunnen Seite 82
- Pegelmessung mit GPRS-Übertragung Seite 83

## Trinkwasser

- Durchfluss Übergabemesstelle überregionaler an regionalen Versorger Seite 84
- Durchflussmessung Nachtversorgung Seite 85
- Zu- und Ablaufmessung Hochbehälter Seite 86

## Fernwirktechnik

- Visualisieren und Protokollieren mehrerer Wasserwerke Seite 87

## Pegelmessung Tiefbrunnen

### Applikation

- Tiefenbohrung 150 Meter
- Bohrungsdurchmesser 30 mm



Foto: Henry Mühlhardt

 Tiefbrunnen  
 Wasserpegelmessung

### Aufgabenstellung

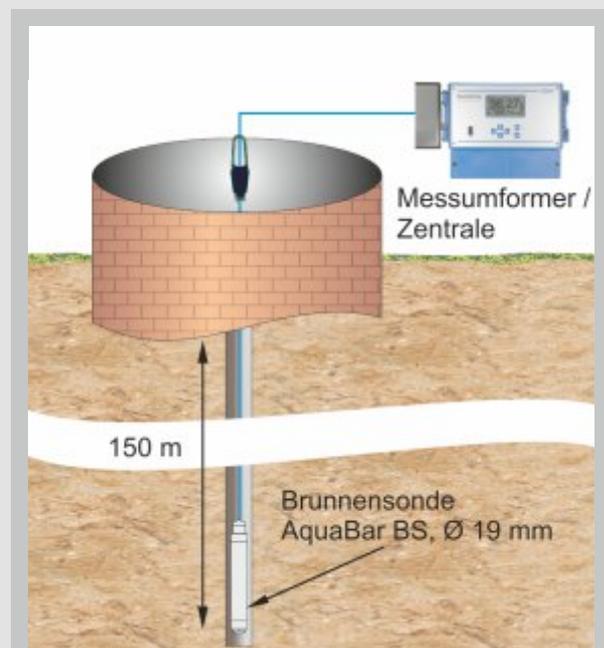
- Kontinuierliche Erfassung eines Grundwasserpegels
- Erfassung mittels Einhängen-Drucksonde
- Eignung der Drucksonde für kleine Bohrungen von 30 mm Durchmesser
- Unkomplizierter Ein- und Ausbau für Wartungszwecke

### Lösung

- Zur kontinuierlichen Erfassung des Grundwasserpegels kommt eine Brunnensonde mit fest montiertem Kabel vom Typ AquaBar BS zum Einsatz.

#### Vorteile:

- Universelle Einsetzbarkeit der Sonde durch geringen Außendurchmesser von lediglich 19 mm
- Korrosionsfestigkeit und Langlebigkeit von Sondenkörper und Membrane durch Verwendung von Edelstahl 1.4571
- Einfacher Ein- und Ausbau bei Wartungen durch geringes Gewicht der Drucksonde



Tiefbrunnen mit Kernbohrung

## Pegelmessung mit GPRS-Übertragung

### Applikation

- Pegelrohrdurchmesser 150 mm
- Keine Spannungsversorgung vor Ort

### Aufgabenstellung

- Messung des Grundwasserfüllstandes an mehreren Pegelmessstellen
- Installation des Datenloggers im Pegelrohr
- Stabile und zuverlässige Datenübertragung
- Extrem lange Standzeiten des Systems ohne Akku-/Batterietausch
- Übergabe der Messdaten an das übergeordnete Leitsystem



*Pegelrohr mit Mastkappe und Kuppelantenne*

### Lösung

- Zum Einsatz kam ein batteriebetriebener GPRS-Pegeldatensammler mit einer direkt angeschlossenen Drucksonde Typ AquaBar.
- Dank der leistungsstarken Batterie und der sehr kurzen Messdauer von weniger als 1 Sekunde pro Messung ist eine Batteriestandzeit von ca. 10 Jahren möglich.
- Durch die sehr geringe Baugröße und den hohen Schutzgrad konnte der Datenlogger direkt im Pegelrohr untergebracht werden.
- Die hohe Datenkompression und das spezielle Übertragungsverfahren garantieren eine unterbrechungsfreie Übertragung der Messdaten. Über das NIVUS-Datenportal „Device to Web“ erfolgt die Anbindung an das vorhandene Prozessleitsystem des Kunden.



*Prinzip der Installation*

## Durchfluss Übergabemesstelle überregionaler an regionalen Versorger

### Applikation

- Gussleitung DN 400
- Vollfüllung
- Hohe Messdynamik



Durchflussmessung mit Clamp-On-Sensoren

### Aufgabenstellung

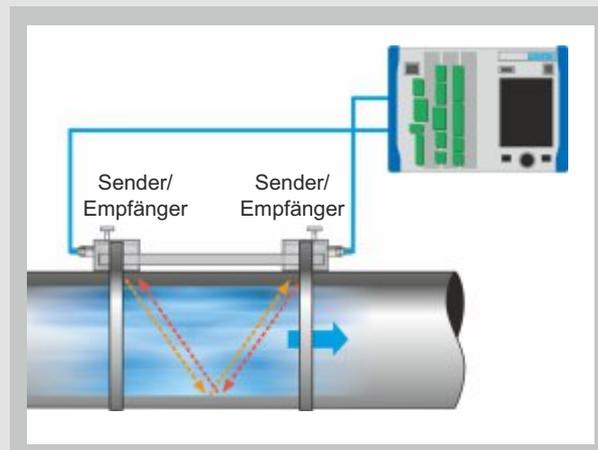
- Durchflussmessung zur Verrechnung der Übergabemenge an den regionalen Versorger
- Kein mechanischer Eingriff in die vorhandene Rohrleitung gestattet
- Kein Kontakt zum Medium (Trinkwasser)

### Lösung

- Es wurde ein Durchflussmessverfahren nach der Laufzeit-Differenz vom Typ NivuFlow 600 ausgewählt.
- Es wurden Clamp-On-Sensoren zum Aufsnallen von außen auf die Rohrleitung eingesetzt.
- Das verwendete Schienensystem erlaubt durch die Fixierung der Sensoren eine einfache Wartung

#### Vorteile:

- Kein Eingriff in vorhandene Rohrleitung (vorhandene Druckschläge)
- Einfache und schnelle Nachrüstung
- Preiswert



Schematische Darstellung

## Durchflussmessung Nachtversorgung

### Applikation

- Edelstahlrohr DN 100
- Vollfüllung
- Geringe Wassermengen von ca. 3 l/s



Messstelle der Nachtversorgung  
in der Bypassleitung

### Aufgabenstellung

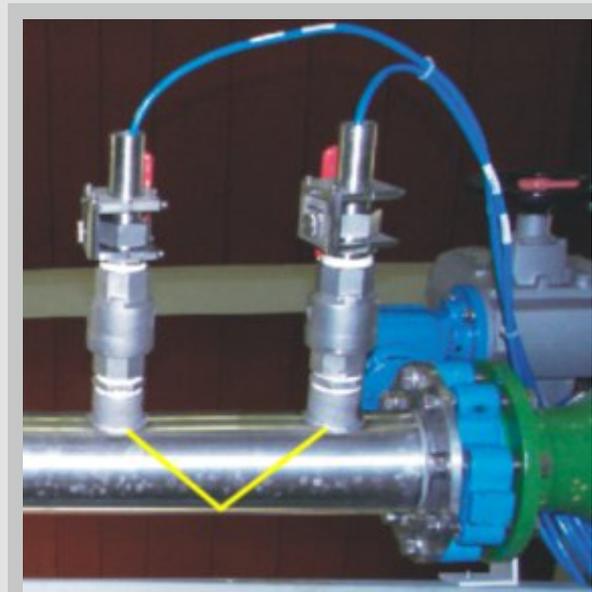
- Erfassung der geringen Entnahmemengen eines Trinkwasserhochbehälters in den Nachtstunden
- Ersatz für das MID, das wegen der geringen Fließgeschwindigkeiten nicht richtig funktioniert
- Datenfernübertragung mittels GPRS zur Zentrale

### Lösung

- Es kam das Durchflusssystem nach dem Laufzeitdifferenzverfahren Typ NivuFlow 600 zum Einsatz.
- Auf Grund des geringen Durchmessers wurde die Messstrecke als 1-Pfad-Messung in V-Anordnung ausgeführt.
- Der Einsatz eines GPRS Modems im Messumformer ermöglichte eine direkte Anbindung als Webserver.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung
- Keine zusätzlichen Passstücke und Einschnürungen erforderlich
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei kleinen Fließgeschwindigkeiten



Installationsprinzip der V-Messung

## Zu- und Ablaufmessung Hochbehälter

### Applikation

- Gusseisernes Rohr DN 250
- Vollfüllung
- Hochbehälter mit einer einzigen Rohrleitung und wechselndem Durchfluss in beide Richtungen



Befüll- und Entleerungsleitung mit installierten Sensoren

### Aufgabenstellung

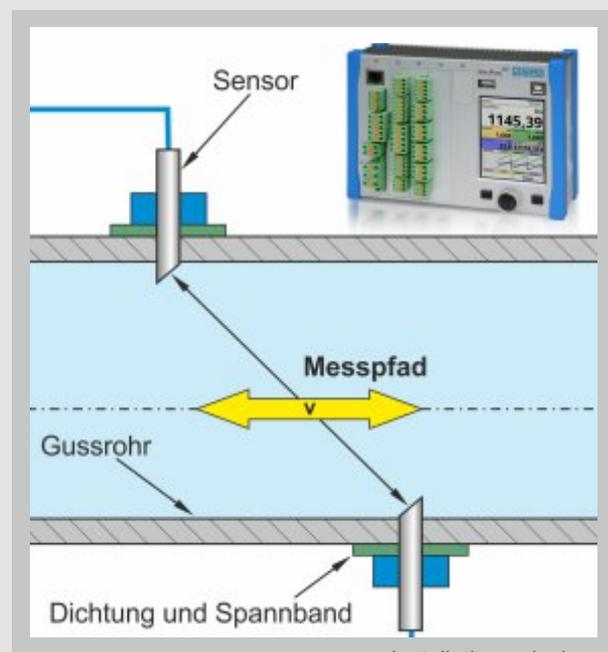
- Vergleich der im Versorgungsnetz tagsüber verbrauchten Wassermenge mit der nachts wieder aufgefüllten Menge zur Erfassung eventueller Rohrbrüche oder Leckagen
- Messung in einer einzigen Druckrohrleitung mit Durchfluss in beide Fließrichtungen
- Montage der Sensoren in permanent voll gefüllter Gussrohrdruckleitung erforderlich (keine Absperr- oder Entleerungsmöglichkeiten)

### Lösung

- Zur Lösung der Messaufgabe wurde ein Messumformer Typ NivuFlow 600 ausgewählt.
- Es wurde ein Paar benetzter Sensoren eingesetzt, die unter Zuhilfenahme eines Anbohrgerätes unter Betriebsbedingungen in 2 druckfeste Aufspannschellen eingeschraubt wurden.

#### Vorteile:

- Einfache, unkomplizierte und schnelle Nachrüstung, ohne die Leitung zu entleeren
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit

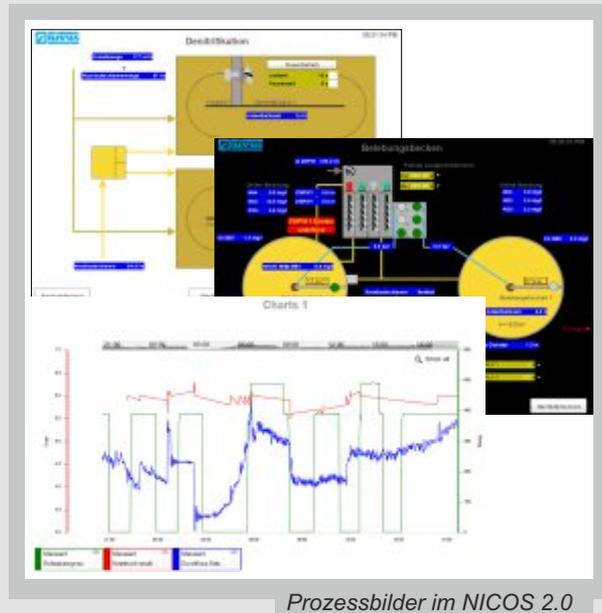


Installationsprinzip

## Visualisieren und Protokollieren mehrerer Wasserwerke

### Applikation

- Modernisierung der verfahrenstechnischen Infrastruktur durch Einführen eines zentralen SCADA System zum Bedienen, Beobachten, Protokollieren und Alarmieren
- Einheitliche und zentrale Bedienung von fünf Wasserwerken, sechs Kläranlagen und 80 Sonderbauwerken



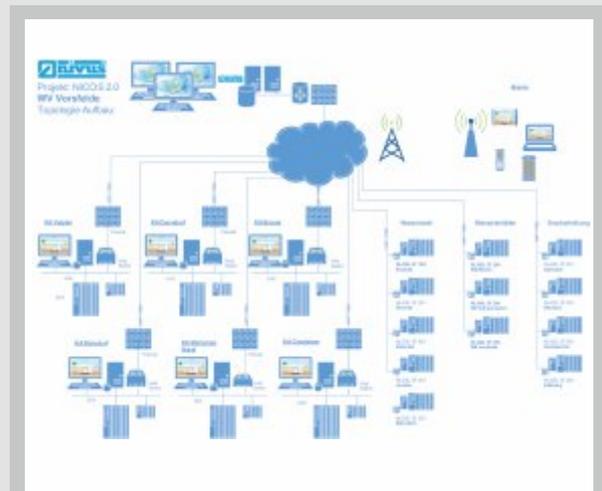
Prozessbilder im NICOS 2.0

### Aufgabenstellung

- Autarker Betrieb der Wasserwerke und Kläranlagen vor Ort
- Erhöhte Betriebssicherheit durch redundanten Betrieb der Zentrale und alternativen Alarmierungsweg
- Web-Oberfläche für unabhängige Bedienung des SCADA System
- Kopplung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen unterschiedlicher Hersteller

### Lösung

- Installation der NICOS 2.0 Business Edition auf den Anlagen mit direkter Kopplung an speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Redundante Installation des NICOS 2.0 Enterprise Edition auf der Zentrale
- Anbindung der Anlagen über den Ethernet-Standard an den zentralen Leitstandserver
- Anbindung der Sonderbauwerke mit Datenlogger NivuLink
- Alarmmanager zur individuellen Alarmierungskonfiguration
- Reporting Modul für das automatisierte Erstellen von Protokollen und Anlagenberichten



Topologie der Anlage mit NICOS 2.0



## NIVUS - Messtechnik für die Wasserwirtschaft



**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 mit Kontinuität hochqualitative Produkte und Lösungen. Heute kann NIVUS als Komplettanbieter für Messtechnik in der Wasserwirtschaft am Markt agieren.

**Das Produktportfolio** beinhaltet Geräte zur Messung von Durchfluss, Füllstand, Druck, Wasserqualität, Dichte und Trübung. Ebenso die notwendigen Geräte und Software zur Datenerfassung, dem Datentransport, der Protokollierung und der Datenauswertung. Ein leistungsstarkes Fernwirkssystem mit vielen Sonderfunktionen für die Wasserwirtschaft rundet das Programm ab.

**Mit der Abteilung "Stadthydrologische Messungen"** bietet NIVUS Messkampagnen für Abwasserkanalnetze zur Erfassung von Durchfluss und Wasserqualität/Fracht sowie die Messdatenauswertung und Aufbereitung der Daten an.

Um in den unterschiedlichen kommunalen Kanälen gute Ergebnisse zu erzielen, bedarf es einschlägiger Kenntnisse in der Hydraulik und Erfahrung mit der Messtechnik. Wir haben beides. Unsere Ingenieure erfüllen diese Voraussetzungen und haben langjährige Erfahrung in diesem Umfeld.

**Wissenstransfer und Service** haben bei uns einen hohen Stellenwert. Wir sind bestrebt, jedem Kunden frühzeitig alles Wissenswerte über unsere Geräte, deren sachgerechten Einbau samt Inbetriebnahme zu vermitteln. Dazu halten wir kontinuierlich Schulungen im Hause sowie bei unseren Distributoren und Kunden ab. Unsere Applikationsingenieure beraten Sie gerne bei der Umsetzung Ihrer Applikation.

**Das Ziel von NIVUS** ist es, auf Grund ständig steigender Anforderungen an die Messtechnik hoch qualitative sowie wirtschaftliche Produkte und Lösungen bereitzuhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, investieren wir kontinuierlich in Technologie und das Know-how unserer Mitarbeiter. Derzeit sind ca. 100 Mitarbeiter in der NIVUS-Gruppe tätig.





**NIVUS GmbH**

Im Täle 2  
75031 Eppingen, Germany  
Phone: +49 (0)7262 9191-0  
Fax: +49 (0)7262 9191-999  
info@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS AG**

Burgstrasse 28  
8750 Glarus, Switzerland  
Phone: +41 (0)55 6452066  
Fax: +41 (0)55 6452014  
swiss@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Austria**

Mühlbergstraße 33B  
3382 Loosdorf, Austria  
Phone: +43 (0)2754 567 63 21  
Fax: +43 (0)2754 567 63 20  
austria@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Sp. z o.o.**

ul. Hutnicza 3 / B-18  
81-212 Gdynia, Poland  
Phone: +48 (0)58 7602015  
Fax: +48 (0)58 7602014  
biuro@nivus.pl  
www.nivus.pl

**NIVUS France**

14, rue de la Paix  
67770 Sessenheim, France  
Phone: +33 (0)3 88071696  
Fax: +33 (0)3 88071697  
france@nivus.com  
www.nivus.fr

**NIVUS Ltd.**

Head office UK:  
Wedgewood Rugby Road  
Weston under Wetherley  
Royal Leamington Spa  
CV33 9BW, Warwickshire, UK  
Phone: +44(0)7834658512  
david.miles@nivus.com  
Sales office:  
Southampton, Hampshire, SO30 2RD  
Phone: +44(0)770375 3411  
andy.kenworthy@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Middle East (FZE)**

Building Q 1-1, ap. 055  
P.O. Box: 9217  
Sharjah Airport International  
Free Zone  
Phone: +971 6 55 78 224  
Fax: +971 6 55 78 225  
middle-east@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Korea Co. Ltd.**

#2502, M Dong, Technopark IT Center  
32 Song-do-gwa-hak-ro, Yeon-su-gu,  
INCHEON, Korea 21984  
Phone: +82 32 209 8588  
Fax: +82 32 209 8590  
korea@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Vietnam**

21 Pho Duc Chinh, Ba Dinh,  
Hanoi, Vietnam  
Phone: +84 12 0446 7724  
vietnam@nivus.com  
www.nivus.com

**Nivus Chile**

Viña Cordillera Oriente 4565  
Puente Alto, Santiago, Chile  
Phone: +562 2266 8119  
chile@nivus.com  
www.nivus.com