

64-fache Umrüstung auf Xylems WTW-Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ

zur Messung des Schlammspiegels auf Deutschlands
größter kommunaler Kläranlage



Hintergrund – Schlammspiegelmessung auf Deutschlands größter kommunaler Kläranlage

Als Deutschlands größte kommunale Kläranlage behandelt die Kläranlage Hamburg täglich zirka 350.000 Kubikmeter Abwasser, wobei zirka 4.000 Kubikmeter Klärschlamm entstehen, der in insgesamt 64 Nachklärbecken von dem gereinigten Wasser abgetrennt wird. Jedes Nachklärbecken ist dabei mit einer eigenen Schlammspiegelmessung ausgestattet.

Die Schlammspiegelmessung in der Nachklärung ist entscheidend für einen stabilen, sicheren und umweltgerechten Betrieb einer Kläranlage. Sie ermöglicht es, die Nachklärung effizient zu steuern, Schlammabtrieb zu verhindern und gesetzliche Überwachungswerte einzuhalten. Eine zuverlässige und präzise Messung ist daher unverzichtbar und stellt Betreiber vor die Herausforderung, geeignete Messtechnik zu wählen und diese auf ihren Prozess abzustimmen.

Lesen Sie weiter und erfahren Sie mehr über die Umrüstung auf Xylems Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ der Marke WTW an der

Kunde

Hamburg Wasser

Xylems Leistungsumfang

Ermöglichen einer zuverlässigen Schlammspiegelmessung durch Ausstattung mit Sensoren sowie deren Inbetriebnahme, Optimierung im Messbetrieb und kontinuierliche Statusübermittlung.

Projektergebnisse

Erhöhte Sicherheit für den Kläranlagenbetrieb und die Umwelt, durch reduzierten Schlammabtrieb.

Kläranlage Hamburg, sowie die Hintergründe des Messtechnik-Wechsels und den Optimierungsprozess im Betrieb.

Das Problem – Herausforderungen bei der Messung

Die bisherige Messtechnik zur Schlammspiegelmessung machte dem Betreiber zunehmend Probleme: Diese musste auf Grund von Feuchtigkeitseinbrüchen und Dichtungsproblemen zirka alle zwei Jahre ersetzt werden, was keinen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichte. Zusätzlich waren die Messwertgenauigkeit und Netzwerkintegration nicht zufriedenstellend und es bildete sich starker Algenbewuchs auf der Messtechnik (siehe Abbildung 1), der einen erhöhten Reinigungsbedarf erforderte.

Die Lösung – Xylems WTW-Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ

Um eine Entscheidungsgrundlage für einen Messtechnik-Wechsel zu haben, wurde im Jahr 2022 eine Testkampagne gestartet, bei der ein IFL 700 IQ Schlammspiegelsensor, zusätzlich zur bisherigen Messtechnik, in einem Becken verbaut und über zwei Jahre getestet wurde.

Der IFL 700 IQ basiert auf dem Ultraschall-Messprinzip, welches in Abbildung 2 veranschaulicht wird. Vom Ultraschallwandler ausgesendete Ultraschallwellen ① werden an Schichten, an denen sich die Dichte des Messmediums ändert (z. B. Schlamm Spiegel, Beckenboden), ganz ③ oder teilweise ② reflektiert und wieder empfangen. Aus der Laufzeit der Echos wird die Entfernung zwischen den Schichten und dem Ultraschallwandler ermittelt, und so die Schlammspiegeltiefe bzw. -höhe erfasst.

Vergleichsmessungen wurden mit Hilfe eines Handmessgerätes der Marke WTW zur Trübungsmessung durchgeführt. Die Trübungs-sonde wurde zusammen mit einem Drucksensor so weit in das Nachklärbecken abgesenkt, bis die Trübung sprunghaft anstieg, was den Schlamm Spiegel markiert. Durch die Druckanzeige kann, über den hydrostatischen Druck, die Tiefe des Schlammspiegels ermittelt werden.

Umrüstung und Optimierungsphase

Nach zufriedenstellenden Tests wurde Anfang 2025 die 64-fache Umrüstung und eine intensive Optimierungsphase im Betrieb durchgeführt. Die Optimierungsphase diente der Reduktion von Ausreißermessungen, wobei mit Hilfe von aufgezeichneten Echo-Daten zunächst ein tieferes Verständnis über die Dynamiken in den Nachklärbecken ermittelt wurde.



Abb. 1: Vergleich des Algenbewuchs auf IFL 700 IQ Sensor (links) und bisheriger Messtechnik (rechts) bei gleicher Betriebsdauer (ca. 4 Wochen)

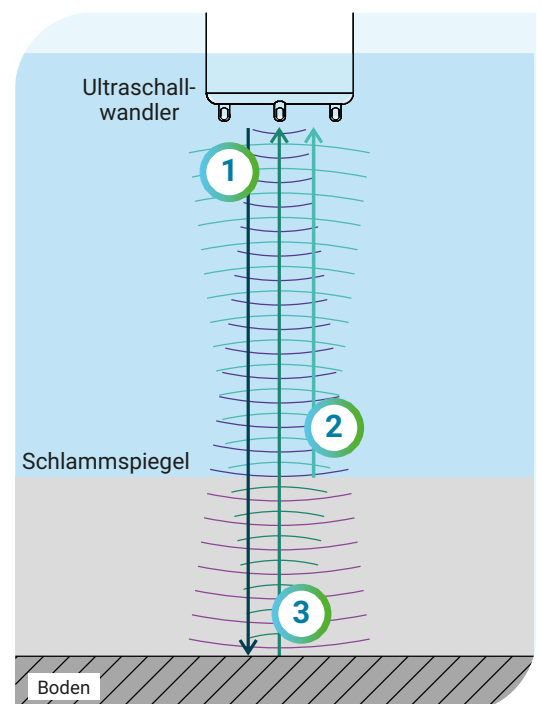


Abb. 2: Veranschaulichung des Ultraschall-Messprinzip des Schlammspiegelsensors IFL 700 IQ

Abbildungen 3.1 bis 3.3 vergleichen beispielhaft drei Echo-Profile, die in Hamburg zu unterschiedlichen Zeiten aufgezeichnet und anschließend ausgewertet wurden. Alle drei Grafiken zeigen die Echo Intensität aufgetragen über der Beckentiefe. Der Intensitätspeak bei zirka 4 Metern ist auf die Reflexion des Beckenbodens bei einer Wassertiefe von 4 Meter zurückzuführen.

Echo 1 zeigt zudem einen Intensitätspeak bei zirka 3,2 Meter, welcher der korrekt erfassten Schlammspiegeltiefe entspricht.

Echo 2 zeigt, wie Störreflexionen in niedriger Tiefe eine fälschliche Messung der Schlammspiegeltiefe von 0,6 Meter verursachen. Störreflexionen können zum Beispiel durch aufschwimmenden Blähschlamm verursacht werden, jedoch durch Optimierungen der Sensoreinstellungen weitestgehend ausgeblendet werden.

Echo 3 zeigt weitere Intensitätspeaks bei zirka 1,75 und 3,5 Meter Tiefe, welche durch vorbeifahrende Kettenräumer verursacht werden. Durch entsprechende Sensoreinstellungen wird verhindert, dass Sie fälschlich als Schlammspiegel erkannt werden.

Die Optimierungen der Sensoreinstellungen im Betrieb ist also entscheidend, um fehlerhafte Messungen der Schlammspiegeltiefe durch Störreflexionen zu reduzieren und so Ausreißermessungen zu verhindern. Abbildung 4 zeigt, wie die Optimierung der Sensoreinstellungen in Hamburg zu einer deutlichen Reduktion der Ausreißermessungen geführt hat. Verglichen werden Messungen der Schlammspiegeltiefe über einen Zeitraum von mehreren Tagen vor (links) und nach (rechts) der Optimierungsphase.

Die Integration der IFL 700 IQ in das betriebliche SPS-System erfolgte via PROFIBUS-Schnittstelle, wobei neben Haupt- und Nebemesswert auch der Messwertstatus und eine erweiterte

Vergleich dreier Echo-Profile

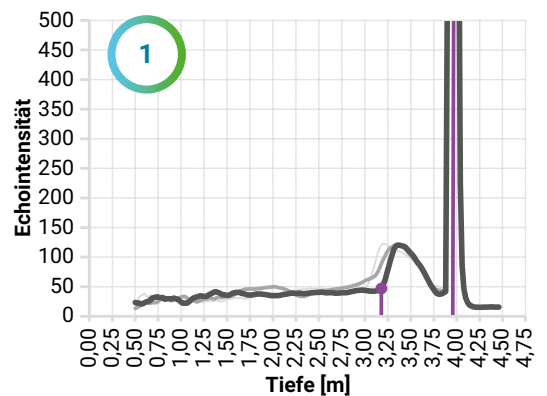


Abb. 3.1: korrekte Schlammspiegelmessung

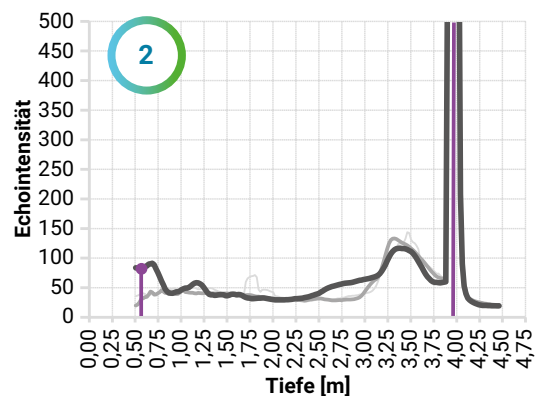


Abb. 3.2: Ausreißermessung

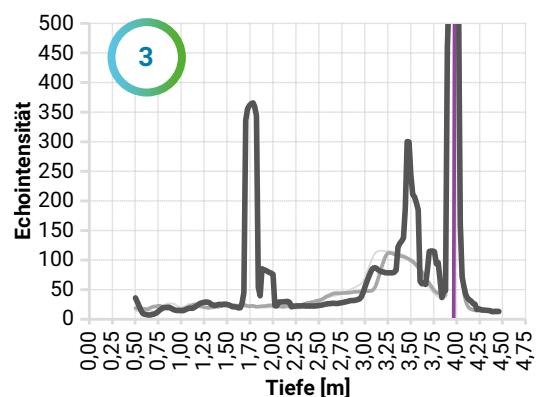


Abb. 3.3: Erkennung eines Räumers

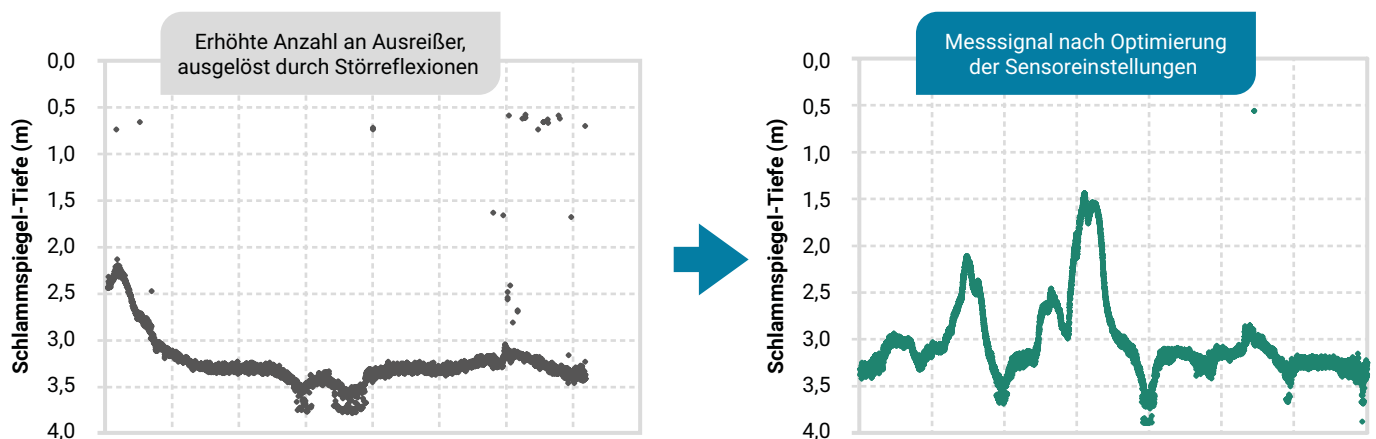


Abb. 4: Vergleich von Messungen der Schlammspiegeltiefe über einen Zeitraum vor (links) und nach (rechts) der Optimierung der Sensoreinstellung im Betrieb

Status-Info des Sensors übergeben werden. Die erweiterte Status-Info dient der Unterscheidung der Zustände:

1. Schlamm Spiegel vorhanden
2. Kein Schlamm signal, aber Bodensignal
3. Schlamm Spiegel ist zu hoch oder Sensor hängt bereits im Schlamm (drohender Schlammabtrieb)
4. Kein Schlamm signal, Sensor hängt an Luft
5. Kein Schlamm signal und kein Bodensignal

Diese Status-Informationen sind entscheidend, da die Steuerung der Nachklärbecken – auch aufgrund der Anlagengröße – automatisiert ablaufen muss. Bei drohendem Schlammabtrieb in einem Becken, wird der Zulauf dieses Beckens über einen Schieber geschlossen. Durch die anhaltende oder sogar gesteigerte Rücklaufpumpe sinkt der Füllstand und der Sensor hängt unter Umständen in der Luft. Das frei gewordene Volumen kann wieder befüllt werden. All diese Zustände werden durch den Sensor erkannt und als eindeutig identifizierbare Status-Info an die SPS übermittelt.

Zusammenfassung

Mit der Umstellung auf Xylems WTW-Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ in allen 64 Nachklärbecken reagiert die Kläranlage Hamburg, Deutschlands größte kommunale Kläranlage, auf Probleme vorheriger Messtechnik zur Schlammspiegelmessung. Die neue Messtechnik hat sich im Wettbewerb, bei einem Ausschreibungsverfahren, durchgesetzt. Die anschließende Optimierungsphase konnte die Qualität und Güte der Messergebnisse weiter steigern und das Schlammmanagement automatisieren.

Bedanken möchten wir uns an dieser Stelle bei HAMBURG WASSER und insbesondere bei Herrn Treichel, Frau Schuller und Herrn Fischer für die gute Zusammenarbeit.



Abb. 5: WTW IQ SENSOR NET-Controller im Kontrollraum

Lesen Sie mehr über die erweiterte Status-Info des Schlammspiegelsensors IFL 700 IQ in der [Tech Note T202505](#).

Key Takeaways

- Überzeugt von Xylems Qualität und Service hat die Kläranlage Hamburg in allen 64 Nachklärbecken umgerüstet auf den Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ.
- Hohe Messwertqualität durch optimierte Sensoreinstellungen.
- Sensorstatus ermöglicht Erkennung von Schlammabtrieb und automatisches Schlammmanagement.

Verwendete Produkte:

- Schlammspiegelsensor IFL 700 IQ
- IQ SENSOR NET-System 2020 3G

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim

Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
xylemanalytics.com

Alle Namen sind eingetragene Handelsnamen oder Warenzeichen der Xylem Inc. oder eines seiner Tochterunternehmen. Technische Änderungen vorbehalten.

© 2025 Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

xylem
Let's Solve Water