

PRAXISBERICHT

PROZESS-MESSTECHNIK
SCHLAMMENTWÄSSERUNG
SOLITAX HIGHLINE SC



Deutlich reduzierte Schlamm- menge mit SOLITAX highline sc

Die landwirtschaftliche Verwertung getrockneter Schlämme rein kommunaler Kläranlagen wird zunehmend schwieriger und damit teurer. Zusätzliche Aufbringungsverbote verschärfen die Problematik (Klärschlammverordnung AbfKlärV von 1992, zuletzt geändert am 20.10.2006). Die Kosten der Klärschlammentsorgung in Europa werden auf jährlich 2,2 Mrd. Euro geschätzt – unter Beibehaltung des hohen Anteils an landwirtschaftlicher und landschaftsbaulicher Verwertung (60%). Sollte die thermische Entsorgung verpflichtend werden, stiegen die Kosten auf über 3 Mrd. Euro bzw. um 40%^[1]. Die Schlammmenge lässt sich mit Hilfe der Feststoff-Sonde SOLITAX highline sc deutlich reduzieren, z.B. auf der Kläranlage Papenburg (48.000 EW).



Autor:

Rolf Wessels

- Stadt Papenburg
- Betriebsleiter Städtische Kläranlagen

Papenburg
Offen für mehr



LANGE 

Jährlich über 30.000 Euro gespart – durch optimierte Schlammbehandlung

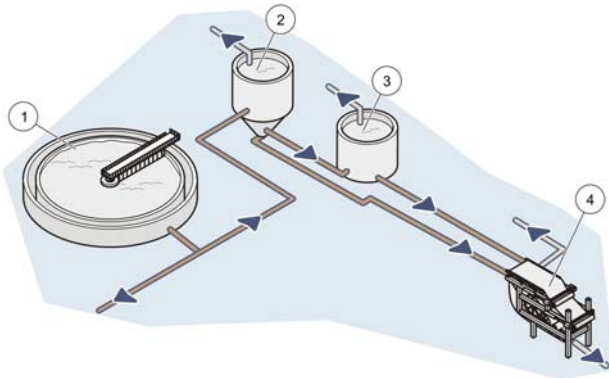


Abb. 1: Schlammwässerung früher
1 Nachklärung, 2 Klassischer Eindicker, 3 „Tropfkörper“-Eindicker, 4 Bandfilterpresse

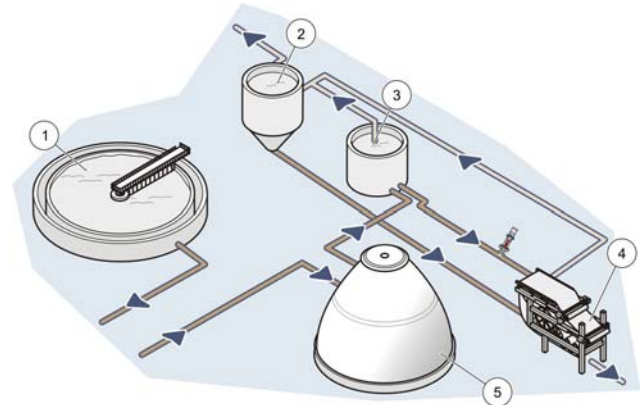


Abb. 2: Schlammwässerung heute
5 Faulturm

KA Papenburg

Ausbaugröße	48.000 EW
Aufbau	Vorklärung, 3-straßige Belebung, UCT-Verfahren
Faulturm	Volumen = 2.700 m ³ Verweilzeit 20 Tage bei 35°C
FHM (Flockungshilfsmittel)	Ansatz vor Ort, Lieferung als Salz
Ablaufwerte 2006	
CSB	41 mg/l
P _{ges.}	0,8 mg/l PO ₄ -P
Nitrat	11,0 mg/l NO ₃ -N
Nitrit	~0,0 mg/l NO ₂ -N
Ammonium	0,2 mg/l NH ₄ -N

Abwasserreinigung unter Sparzwang

Was also liegt näher, als die Menge des anfallenden Schlammes deutlich zu reduzieren? Auf besonders eindrucksvolle Weise gelang diese Optimierung mit Hilfe der Feststoff-Sonde SOLITAX highline sc auf der Kläranlage in Papenburg (48.000 EW).

Nicht alles war früher besser

Die Schlammwässerung vergangener Tage erscheint auf der Kläranlage in Papenburg – schematisch dargestellt – überschaubar und sinnvoll (Abb. 1). Zur besseren Nährstoffversorgung der Biologie wurde die Vorklärung gänzlich außer Betrieb genommen, womit gleichzeitig der Primärschlamm entfiel. Der Überschuss-Schlamm fand ohne Aufbereitung im Faulturm (ebenfalls außer Betrieb) nach einem kurzen Aufenthalt im Eindicker mit 1-1,5% TS rasch den Weg zur Bandfilterpresse und verließ dank Zugabe von Flockungshilfsmitteln auf Polymerbasis mit einer Trockensubstanz von 12-14% die Anlage. Zwei Drittel wurden landwirtschaftlich verwertet, ein Drittel kompostiert – allerdings nur unter Zugabe von reichlich Kalk. Kalk wiederum

verwandelt Ammonium in Ammoniak und sorgt neben einer penetranten Geruchsbelastigung für ein ausgewachsenes Sicherheitsproblem in nicht ausreichend belüfteten Gebäuden.

Eine weitere Herausforderung stellte im Sommer bei zunehmendem Schlamm-anfall das knapp bemessene Volumen des Eindickers dar. Der nötige zusätzliche Stauraum konnte durch die Nutzung eines ehemaligen Tropfkörpers gewonnen werden, dessen fehlende Trichterbauweise für eine böse Überraschung sorgte. Durch die seitlich angebrachte Entnahmeöffnung und den ebenen Boden verließ nach einiger Zeit nur noch Wasser (TS <1%) diesen Behälter, weil der Schlamm nicht gleichmäßig nachrutschen konnte. Ohne Feststoffmessung blieben solche Vorgänge unbemerkt und die Bandfilterpresse bedankte sich mit einem schlechten Filterkuchen.

Weniger Komplikationen verursachten die Trübwässer aus dem Eindicker und der Bandfilterpresse, die zunächst in ein offenes Becken und von dort in den Rohwasserbehälter gepumpt wurden. Sie verschwanden nach und nach, gleichmäßig dosiert, im Zulauf der Anlage.



Abb. 3: SOLITAX highline sc in Rohrleitung eingebaut

Die Situation heute

Abb. 2 zeigt die Schlammmentwässerung von heute:

- Die Vorklärung ist wieder in Betrieb
- Der Faulturm verarbeitet Überschuss- und Primärschlamm (= Rohschlamm)
- Als Nacheindicker arbeitet der ehemalige Tropfkörper. Seine baulichen Nachteile kompensieren eine SOLITAX highline sc und ein Rührwerk
- Die Trübwasserbehandlung aus Nacheindicker und Bandfilterpresse erfolgt über einen klassischen Eindicker unter Zusatz von Eisenchlorid-sulfat für die P-Fällung.

Diese Verfahrenstechnik ist das Ergebnis umfangreicher und vielfältiger Versuche, die nicht immer erfolgreich verlaufen sind. Zwei ganze Jahre hat es gebraucht, bis sich endlich die Erfolge zeigten, auf die die Betreiber heute zu Recht sehr stolz sein können.

Der Weg zum Erfolg

Der erste Schritt zur Reduzierung der Schlammmenge findet ausgerechnet im Nacheindicker statt. Hier erfolgt die erste Zugabe von Flockungshilfsmitteln, um grobere Flocken und eine spätere bessere Entwässerung zu erreichen. Der TS-Gehalt verdoppelt sich dadurch von bislang 0-1,5% auf bis zu 3%. Die dadurch reduzierte Schlammmenge verkürzt die Maschinenlaufzeiten erheblich (-38%) und sorgt für den kompletten Wegfall der Nachtschichtarbeit. Eine SOLITAX highline sc, die Rohreinbau-Feststoffsonde von HACH LANGE (Abb. 3), ermittelt im Zulauf einer Drehkolbenpumpe den TS-Gehalt des Schlammes auf dem Weg zur Bandfilterpresse. Die zweite Zugabe von Flockungshilfsmitteln unterstützt an dieser Stelle wieder die Flockenbildung, verbessert den Filterkuchen und hält kleine Partikel weitestgehend vom Prozesswasser und damit vom Zulauf fern. Insgesamt ist die Menge der zugegebenen Flockungshilfsmittel um 9 % gesunken, die

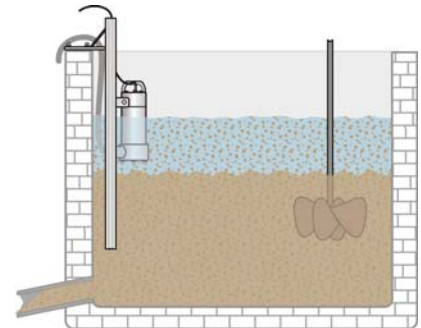


Abb. 5: Start des Schlamm- und Trübwasserabzugs

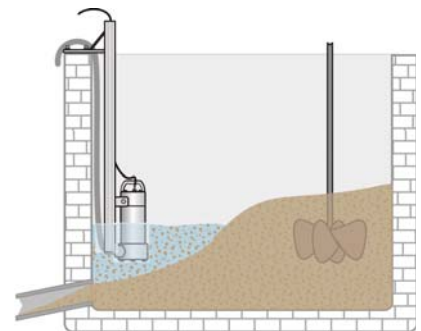


Abb. 6: TS-Gehalt an der Entnahmestelle $< 1 \text{ g/l}$

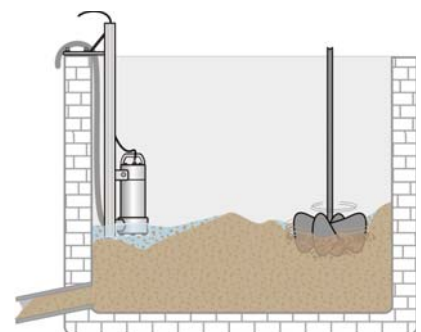


Abb. 7: Abhilfe durch aktives Rührwerk

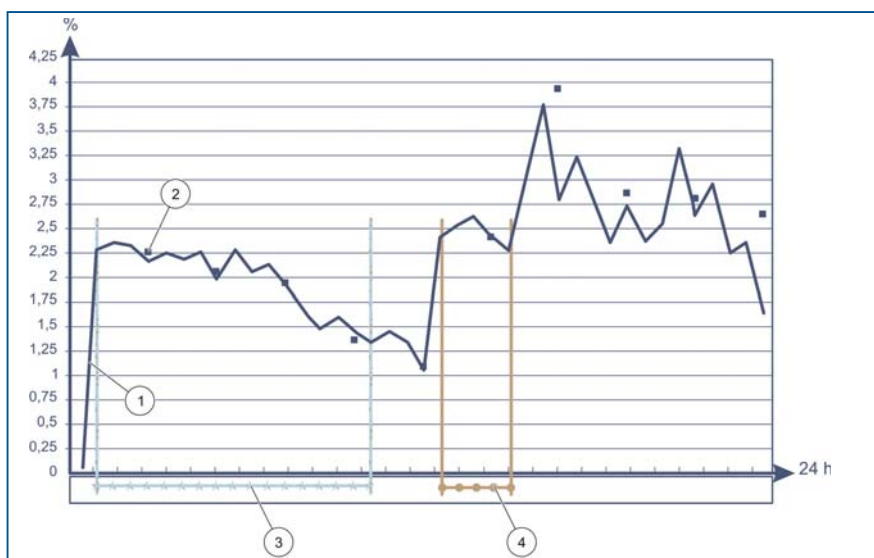


Abb. 4: Mit SOLITAX highline sc gemessener TS-Gehalt (1) im Vergleich zu Labormessungen (2). Eingezeichnet sind auch die Laufzeiten von Trübwasserabzug (3) und Rührwerk (4).

Eingesetzte Prozess-Messtechnik

Dosierung an zwei Stellen hat sich als wesentlich vorteilhafter herausgestellt. Abbildung 4 zeigt einen typischen TS-Konzentrationsverlauf und macht die Vorgänge im Eindicker transparent (Abb. 5-7). Nur durch den gezielten Einsatz eines Rührwerkes kann die Bandfilterpresse gleichmäßig beschickt werden. Wird der Schlammabzug gestartet, verbleibt der TS-Gehalt bei abgeschaltetem Rührwerk zunächst einige Zeit stabil im Bereich von 2,0-2,5% (Abb. 5). Später sinkt dieser Wert gegen 1%, weil der Schlamm nicht gleichmäßig nachrutschen kann und immer mehr Trübwasser in Richtung Entnahmeöffnung gelangt (Abb. 6). Vorsorglich wird der Trübwasserabzug gestoppt. Durch das Rührwerk vergleichmäßig sich die Schlammverteilung wieder (Abb. 7) und der TS-Gehalt steigt erneut auf über 2%. Regelmäßige

Vergleichsmessungen bescheinigen der SOLITAX highline sc durchweg eine beruhigende Übereinstimmung mit den Laborergebnissen (2006: 120 Messwerte).

Der Lohn am Ende

Täglich 17% weniger Schlamm und ein TS-Gehalt von 18%, der einen weitaus geringeren Zusatz von Kalk (-49%) erlaubt! Kalk muss zweimal bezahlt werden: beim Einkauf und bei den Entsorgungskosten für das Schlamm-Kalk-Gemisch. Quasi nebenbei sanken die Energiekosten um 30%! Alles in allem eine jährliche Kostenersparnis von über 30.000 €.

^[1] Quelle: Fachtagung Klärschlamm, Bonn, 6./7.12.2006



Abb. 8: Bandfilterpresse für Schlamm

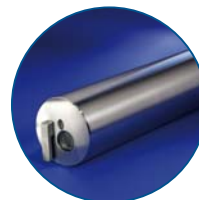
Eingesetzte Prozessgeräte

Trübungs- und Feststoff-Sensor: SOLITAX sc highline

Selbstreinigende Prozess-Sonde aus Edelstahl (V4A) mit einem kombinierten Infrarot-Absorptions-Streulicht-Verfahren. Geringste Trübungswerte nach DIN EN 27027 werden genauso präzise, zuverlässig und selbstverständlich farbunabhängig ermittelt wie hohe Schlammgehalte bis 150 g/l TS. Optional auch ohne Wischerreinigung. Auswertung über Anzeigeeinheit SC 100 für eine oder zwei Prozess-Sonden oder SC 1000 für bis zu acht Prozess-Sonden.

Controller SC 100

Universal-Controller für die Wand-, Rohr- oder Schalttafelmontage. Anschlussmöglichkeit für zwei digitale Sensoren über spritzwassergeschützte Steckverbindungen. Zwei analoge Stromausgänge, drei potenzialfreie Umschalter (5 A 115/230 V AC, 5 A 30 V DC), digitale Schnittstelle für Busanbindung (ModBus, ProfiBus, LonBus).



Einbausonde SOLITAX highline sc



SC 100 Controller

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf
Tel. +49 (0)2 11 52 88-320
Fax +49 (0)2 11 52 88-210
info@hach-lange.de
www.hach-lange.de

DR. BRUNO LANGE GES. MBH
Industriestraße 12
A-3200 Obergrafendorf
Tel. +43 (0)27 47 74 12
Fax +43 (0)27 47 42 18
info@hach-lange.at
www.hach-lange.at

DR. BRUNO LANGE AG
Juchstrasse 1
CH-8604 Hegnau
Tel. +41 (0)44 9 45 66 10
Fax +41 (0)44 9 45 66 76
info@hach-lange.ch
www.hach-lange.ch