

## INFORME PRÁCTICO

SISTEMA DE CONTROL DE PROCESO  
DESHIDRATACIÓN DE FANGOS  
SOLITAX HIGHLINE SC



# Volumen de fango reducido con SOLITAX highline sc

La utilización del fango seco de las plantas depuradoras municipales en la agricultura se está haciendo más difícil y, por lo tanto, más cara. Prohibiciones de aplicación adicionales agravan el problema (Decreto de Lodos de Depuradoras de 1992, modificado por última vez el 20.10.2006). Los costes de la eliminación de los lodos procedentes de depuradoras en Europa se estiman en 2,2 billones de Euros anuales, siempre que se mantenga el actual alto nivel de utilización para fines agrícolas y paisajísticos (60%). Si la eliminación térmica se volviera obligatoria, los costes aumentarían un 40% hasta más de 3 billones de Euros\*. El volumen de fango se puede reducir de forma significativa por medio de la sonda de sólidos SOLITAX highline sc. Esto se ha demostrado en la E.D.A.R. de Papenburg (48.000 habitantes equivalentes (h-e)).



Autor:

Rolf Wessels

- Ciudad de Papenburg
- Director de Operaciones, E.D.A.R. municipales

**Papenburg**  
*Offen für mehr*



**LANGE** 

# Ahorros anuales de más de 30.000 Euros con el tratamiento optimizado de fangos

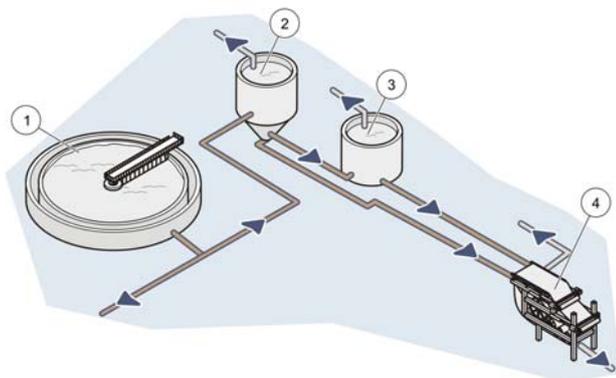


Fig. 1: La deshidratación de fangos anteriormente. 1 Decantación secundaria, 2 Espesador tradicional, 3 Espesador "filtro percolador", 4 Filtro banda

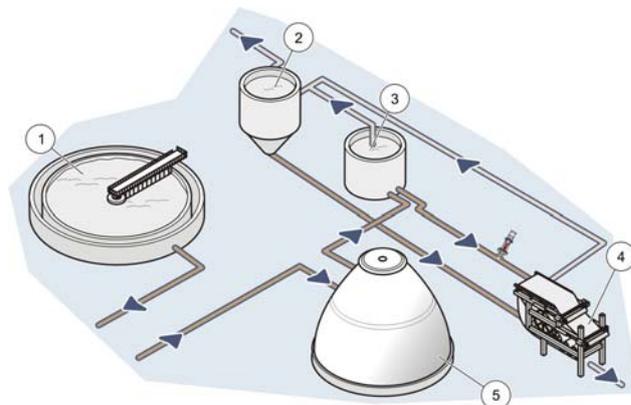


Fig. 2: La deshidratación de fangos en la actualidad. 5 Digestor

## E.D.A.R. Papenburg

Dimensión	48.000 h-e
Configuración	Tratamiento primario, fase de lodos activados de 3 canales, proceso UCT
Digestor	Volumen = 2.700 m <sup>3</sup> Tiempo de tratamiento 20 días a 35°C
Floculante	Preparado in-situ, enviado como sal
Valores en la salida 2006	
DQO	41 mg/l
P total	0,8 mg/l PO <sub>4</sub> -P
Nitrato	11,0 mg/l NO <sub>3</sub> -N
Nitrito	~0,0 mg/l NO <sub>2</sub> -N
Amonio	0,2 mg/l NH <sub>4</sub> -N

## Reducción de los costes del tratamiento de las aguas residuales

¿Qué podría ser más lógico que reducir el volumen del fango? La E.D.A.R. de Papenburg (48.000 h-e) logró esta mejora en eficacia de forma sumamente contundente con la ayuda de la sonda de sólidos SOLITAX highline sc.

## No todo era mejor en el pasado

Representado de forma esquemática, el anterior sistema de deshidratación de fangos de la estación depuradora de aguas residuales de Papenburg (véase la Fig. 1) parece manejable y práctico. Para mejorar el suministro de nutrientes de la fase de tratamiento secundario, se puso fuera de servicio la fase de tratamiento primario, con lo cual no se produjeron fangos primarios. El fango en exceso no fue tratado en el digestor (que también estaba fuera de servicio) sino que pasó sólo un corto periodo de tiempo en el espesador antes de pasar por el filtro banda. La entrada de fango al filtro banda tenía un contenido de sólidos totales (ST) de 1-1,5% y, mediante la adición de floculantes basados en polímeros, el fango de salida contenía un 12-14% de sólidos totales. Dos tercios se emplearon para fines agrícolas y un tercio se compostó utilizando un proceso que implicaba la

adición de grandes cantidades de cal. La cal, por otra parte, convierte el amoníaco en amoníaco, dando lugar a una molestia por olores penetrantes y generando un auténtico problema de seguridad en edificios insuficientemente ventilados.

Otro reto fue la limitada capacidad del espesador, que apenas era capaz de hacer frente a la creciente cantidad de lodo en verano. La necesaria capacidad de almacenamiento adicional se obtuvo utilizando un antiguo filtro percolador que no tenía diseño de embudo, circunstancia que proporcionó una desagradable sorpresa. Dado que la abertura de eliminación estaba en el costado y la base era plana, al cabo de un rato sólo salía agua (ST <1%) del filtro percolador, ya que el lodo no podía deslizarse de forma uniforme hacia la salida. No había un dispositivo de medida de sólidos, por lo que este proceso permanecía sin ser detectado y la torta obtenida del filtro banda era de muy mala calidad.

Las aguas turbias procedentes del espesador y el filtro banda ocasionaron menos problemas. Se vertieron a un tanque abierto, desde el cual fueron bombeadas al interior del recipiente de agua bruta y después, poco a poco y dosificadas de modo uniforme, introducidas en la entrada de la planta.



Fig. 3: SOLITAX highline sc en tubería

### La situación en la actualidad

La Fig. 2 muestra el sistema de deshidratación de fangos hoy en día:

- El tratamiento primario está funcionando otra vez
- El digestor procesa el lodo en exceso y el lodo primario (= lodo bruto)
- El antiguo filtro percolador funciona como post-espesador. Sus desventajas estructurales son compensadas por una sonda SOLITAX highline sc y un agitador
- El agua turbia procedente del post-espesador y el filtro banda es procesada en un espesador tradicional, al que se agrega sulfato de cloruro férrico para precipitar el fósforo.

Este método de procesamiento es el resultado de extensas y variadas pruebas, que no siempre fueron satisfactorias. Se necesitaron dos años para alcanzar el éxito del que el operador de la planta puede estar ahora justificadamente orgulloso.

### Hacia el éxito

La reducción del volumen de fango empieza en el post-espesador, donde se añaden flocculantes para favorecer la formación de flóculos más gruesos y conseguir que la posterior deshidratación se produzca con mayor eficacia. Por consiguiente, el contenido de ST se ha duplicado de 0-1,5% a 3%. Gracias al menor volumen de lodo, los tiempos de funcionamiento de la maquinaria son mucho menores (-38%) y ha sido posible operar sin el turno de noche.

En la entrada a una bomba de émbolos rotatorios, una sonda SOLITAX highline sc – la sonda de sólidos de instalación en tubería de HACH LANGE (Fig. 3) – determina el contenido de ST del lodo camino del filtro banda. La adición de más flocculante en este punto favorece la floculación, mejora la torta y hace que la mayor parte de las partículas pequeñas se mantenga alejada del agua de proceso y, por tanto, de la entrada. La cantidad total de flocculantes agregados se ha reducido un 9%. Se ha comprobado que agregar los flocculantes en dos puntos es mucho más ventajoso.

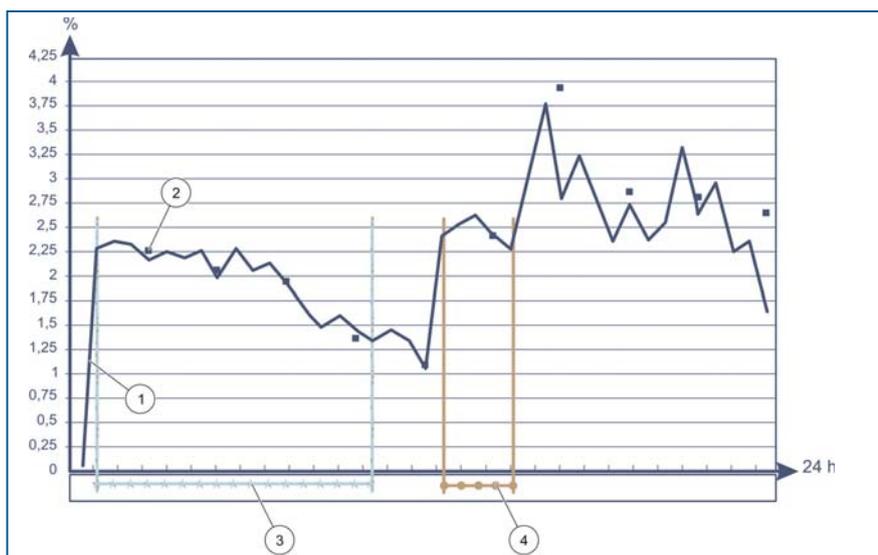


Fig. 4: Contenido de ST medido con SOLITAX highline sc (1) en comparación con medidas realizadas en el laboratorio (2). También se han registrado los tiempos de servicio para la extracción de agua turbia (3) y el agitador (4).

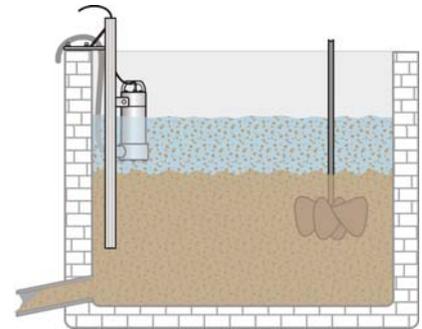


Fig. 5: Inicio de la extracción de fangos y agua turbia

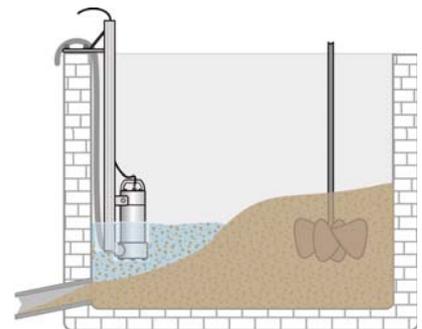


Fig. 6: Contenido de ST en el punto de extracción  $< 1 \text{ g/l}$

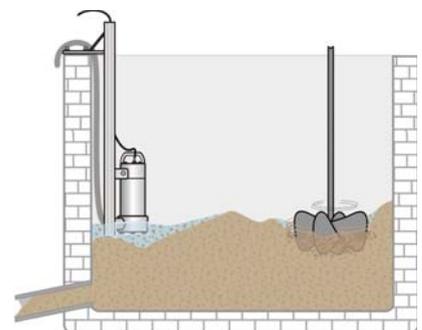


Fig. 7: Mejora con la ayuda de un agitador activo

# Tecnología de medida de proceso

La Figura 4 muestra un gráfico típico de concentración de ST y convierte en transparentes los procesos en el espesador (Fig. 5-7). Solamente el uso encauzado de un agitador puede asegurar una entrada constante al filtro banda. Cuando se inicia la extracción del lodo con el agitador apagado, el contenido de ST permanece al principio estable en el rango de 2,0-2,5% (Fig. 5). Más tarde, este valor cae hasta alrededor del 1% porque el lodo no puede fluir de modo uniforme hacia el punto de extracción, a donde llega un volumen creciente de agua turbia (Fig. 6). Como precaución, se para la extracción de agua turbia. El agitador produce una mejora en la distribución del lodo (Fig. 7) y el contenido de ST vuelve a subir por encima del 2%. Mediciones comparativas periódicas confirman que existe una

tranquilizadora correspondencia entre la sonda SOLITAX highline sc y los resultados obtenidos en laboratorio (2006: 120 valores medidos).

## El beneficio

¡17% menos de lodo al día y un contenido de ST de 18%, lo cual permite reducir la cantidad de cal añadida (-49%)! La cal se ha de pagar dos veces: primero en forma del precio de compra y, después, en forma de gastos de eliminación de la mezcla de cal y lodo. ¡Casi como efecto secundario, los gastos energéticos se redujeron en un 30%! En resumen, un ahorro anual de costes de 30.000 €.

\* [Fuente: Fachtagung Klärschlamm [Conferencia sobre Lodos de Depuradora], Bonn, 6-7.12.2006]



Fig. 8: Filtro banda para fangos.

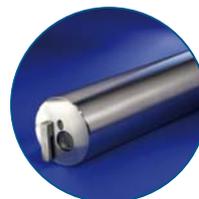
## Instrumentos de proceso instalados

### Sensor de turbidez y sólidos: SOLITAX highline sc

Sonda de proceso con autolimpieza de acero inoxidable (V4A) con método combinado de absorción por infrarrojos-luz difusa. Los valores de turbidez muy bajos, según DIN EN 27027, se determinan con la misma precisión, fiabilidad y, naturalmente, con independencia del color, que los altos contenidos de lodos hasta 150 g/l ST. Opcionalmente, disponible sin sistema de limpieza por rasqueta. Evaluación mediante unidad de display SC 100 para una o dos sondas de proceso o unidad SC 1000 para hasta ocho sondas de proceso.

### Controlador SC 100

Controlador universal para montaje en pared, en tubería o en panel de control. Pueden conectarse dos sensores digitales mediante conectores a prueba de salpicaduras de agua. Dos salidas analógicas de corriente, tres relés sin potencial (5 A 115/230 V C.A., 5 A 30 V C.C.), interfaz digital para conexión de bus (ModBus, ProfiBus, LonBus).



Sonda de proceso SOLITAX highline sc



Controlador SC 100

HACH LANGE S.L.U.  
Edif. Arteaga Centrum  
C/Larrauri, 1C- 2º Pl.  
E-48160 Derio/Vizcaya  
Tel. +34 94 657 33 88  
Fax +34 94 657 33 97  
info@hach-lange.es  
www.hach-lange.es