

INFORME PRÁCTICO

SISTEMA DE CONTROL DE PROCESO
ELIMINACIÓN DE FANGOS PRIMARIOS
SONATAX SC



¿Vale la pena medir el nivel de fangos en el tratamiento primario?

Utilizando medidas de **nivel de fango** y de concentración de sólidos, la **eliminación del fango primario** de los decantadores primarios puede optimizarse para ajustarse a las condiciones hidráulicas y atmosféricas. La **eliminación relacionada con la carga** facilita una alimentación más uniforme del digestor y una **tasa más constante de producción de gas** para las centrales térmicas urbanas de cogeneración. Si no se emplean ni los pre-espesadores ni el pre-espesamiento mecánico, puede reducirse de forma significativa el volumen de fango. **Esto es sumamente beneficioso** en cuanto a los ahorros en la energía de bombeo y la energía térmica para el proceso de digestión.



Autores:
Christian Schweizer
- Abwasserzweckverband
(Asociación de Aguas Residuales)
Breisgauer Bucht

Uwe Karg
- Ing. Dipl., Química
- Productos de aplicación de
proceso de HACH LANGE



LANGE 

UNITED FOR WATER QUALITY

23 % de reducción en el volumen de lodo mediante el control del nivel de fango



Fig. 1: Vínculo entre el tratamiento biológico y el tratamiento de fangos: los decantadores primarios.

Estación de depuración de aguas residuales de Forchheim

Capacidad:	600.000 h-e
Personal:	58 empleados; mínimo siempre 2 presentes
Tanque de aireación:	60 L/h-e
Decantadores primarios:	$8 \times 1.780 \text{ m}^3 = 13.744 \text{ m}^3$
Digestor:	$3 \times 8.000 \text{ m}^3$
Secado:	2 secadores de disco
Utilización de gas:	Central térmica (BTPS) 626 kW + 716 kW

AGENCIA MEDIOAMBIENTAL FEDERAL ALEMANA

Aumento de la eficacia energética de las E.D.A.R.: Balance térmico

Si los fangos activados no están secos, la demanda de calor depende principalmente de la energía necesaria para calentar los fangos sin tratar para la digestión (70 a 80 % aprox.) y de las pérdidas de radiación térmica del digestor (10 a 20 % aprox.). La energía requerida para calentar los fangos sin tratar depende del aumento de T° necesario y, sobre todo, del volumen de fango. Mientras que el aumento de T° sólo puede verse afectado en grado muy limitado (p. ej., reduciendo la T° del digestor en invierno), el volumen de fango depende de forma considerable del grado de pre-espesamiento del fango sin tratar. El contenido de residuo seco del fango primario se puede reducir hasta un 5 % mediante un pre-espesamiento estático en la etapa de tratamiento primario.

[www.bundesumweltamt.de; Publikationen; Textos 11/08; Página 56 de 222].

Función de los decantadores primarios

En una E.D.A.R. convencional, los decantadores primarios son un vínculo entre las etapas de tratamiento biológico y tratamiento del fango (Fig. 1). Los decantadores primarios operan normalmente de acuerdo con dos métodos. En el caso de un funcionamiento reducido con sólo unos pocos decantadores primarios, el objetivo es reducir el tiempo que el agua residual permanece en la fase de tratamiento primario. Esto significa que hay una mayor cantidad de compuestos de carbono biodegradables disponible para la desnitrificación aguas arriba.

En el caso de estaciones depuradoras con digestión anaerobia y utilización del gas de (tanque) digestor para la generación de electricidad, se tiende a incrementar la retención de compuestos de carbono mediante el máximo número de decantadores primarios. Estos compuestos están entonces disponibles para la producción de gas de digestor. A continuación se describe cómo la eliminación de fangos primarios en una planta con un número alto de decantadores primarios se puede adaptar a unas influencias hidráulicas y estacio-

nales variables. Esto se alcanza sin pre-espesadores estáticos o métodos de espesamiento mecánicos.

Control basado en tiempo

Si una E.D.A.R. tiene más de un decantador primario, la distribución hidráulica puede ser problemática. Si el fango se elimina utilizando solamente un programa de control basado en tiempo, en uno de los decantadores el fango permanece demasiado tiempo (acidificación) o bien es extraído antes de que esté suficientemente espesado. Otro problema es que los cambios en las cargas de sólidos de entrada, p. ej. como resultado de un largo periodo de tiempo seco, se registran demasiado tarde.

La Fig. 2 muestra cómo el nivel de fango en la tolva para lodos de un decantador primario aumenta como consecuencia del funcionamiento del rascador y las variaciones de la carga entrante. El nivel vuelve a descender cada vez que se elimina el fango pero fluctúa sobremanera en el transcurso del día. Si el nivel de fango cae de forma considerable, se extrae un lodo primario cada vez más diluido y se bombea un innecesario gran volumen de agua al interior del digestor.

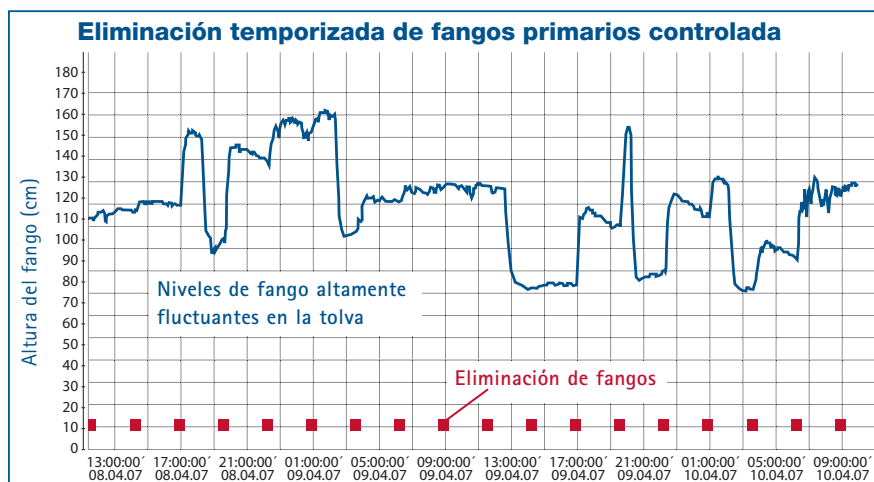


Fig. 2: Eliminación temporizada de fangos primarios. Cuando el nivel en las tolvas para lodos es bajo, un innecesario gran volumen de agua entra en el digestor.

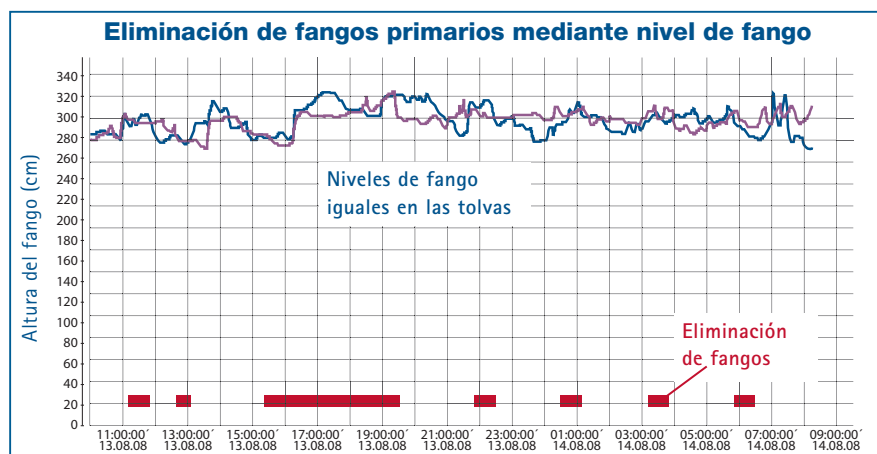


Fig. 3: Las medidas de nivel de fango aseguran unos niveles iguales en las tolvas, tasas constantes de eliminación de fangos y tasas constantes de carga de los digestores.

Control del nivel de fango

La medida del nivel de fango en todas las tolvas de los decantadores primarios y la purga del lodo, de modo automático, llevan a que todos los decantadores tengan el mismo nivel de fango (Fig. 3). Los diagramas de los decantadores primarios pueden tomarse como base para determinar si las tolvas están llenas o si todavía pueden alojar más fango. Con la ayuda de otra medida de sólidos con una sonda SOLITAX sc en la línea de purga del fango, puede calcularse la carga eliminada y ajustarla según la entrada actual. También es posible

(mediante el uso del volumen de almacenamiento de las tolvas) lograr una distribución uniforme de la carga eliminada. Incluso se puede conseguir un aumento del contenido de residuo seco. Si el almacenamiento en las tolvas en la etapa de tratamiento primario se ajusta según las unidades operativas aguas abajo, se debe tener mucho cuidado de que no se produzca deterioro alguno en todo el proceso de digestión. Especialmente en verano, se debe controlar el tratamiento primario para cerciorarse de que no existe tendencia a la flotación.



Fig. 5: Fácil instalación gracias a sistemas de fijación variables. El punto de medida óptimo depende del diseño de la tolva y debe determinarse llevando a cabo medidas comparativas.

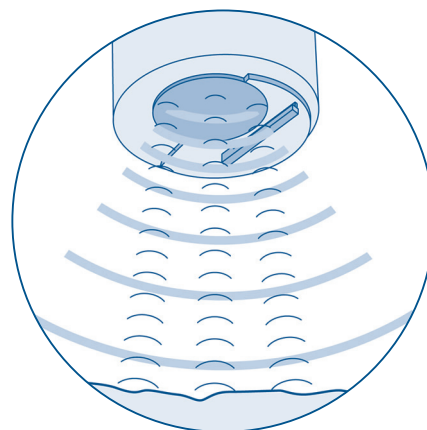


Fig. 6: El método ultrasónico y la limpieza mecánica mediante rasqueta aseguran la obtención de valores de medida fiables y estables.

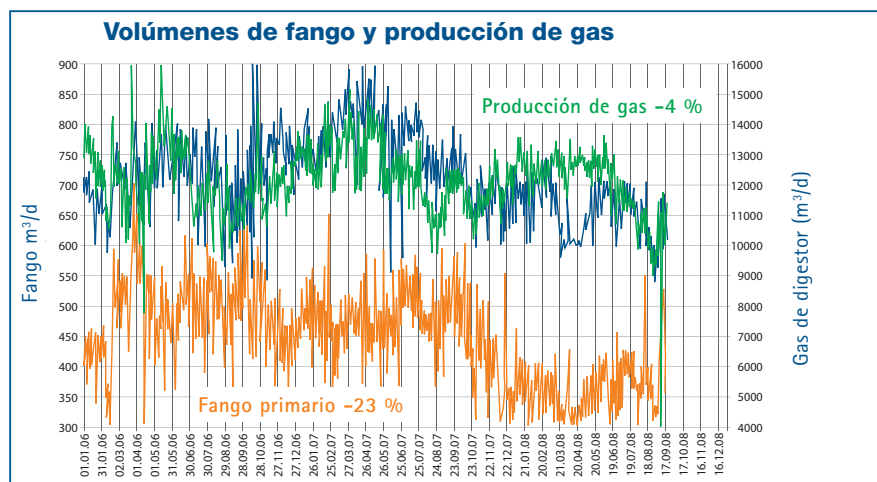


Fig. 4: El contenido de residuo seco de la entrada a los digestores y la producción de gas de digestor no han sufrido prácticamente cambio alguno. (línea azul: fango primario + exceso de fango)

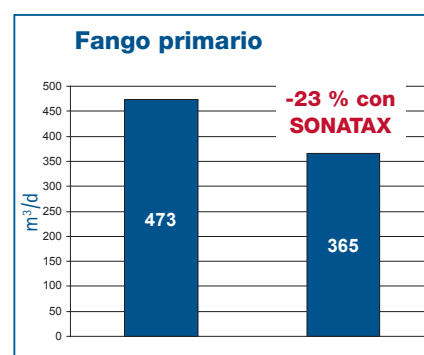


Fig. 7: Clara reducción del volumen de lodo

La medida del nivel de fango ahorra 100 kWh de energía térmica al día

Comparación

En los periodos del 12.11.06 al 11.11.07 (eliminación controlada por temporizador) y del 12.11.07 al 09.10.08 (eliminación controlada según el nivel de fango) se produjo

- una reducción de alrededor del 23 % en el volumen de fangos primarios,
- un aumento del residuo seco en el fango primario, de aprox. 5,1 % a aprox. 6 %, y
- casi ningún cambio en la producción de gas de digestor (-4 %); véase la Fig. 4.

Mientras la carga permaneció constante se produjo una significativa reducción en el volumen de fango eliminado que debe bombearse hasta la instalación de deshidratación. En la misma medida se redujo asimismo la energía térmica requerida para calentar el fango primario hasta la temperatura del digestor. Si esta energía térmica se obtiene directamente del gas de digestor, el gas de digestor que se ahorra de este modo puede utilizarse para generar electricidad adicional.

Conclusión

Sí, vale la pena medir el nivel del fango durante la etapa de tratamiento primario en Forchheim. De cada uno de los cuatro decantadores primarios se eliminan cada día 108 m³ menos de fangos primarios. La carga permanece igual, mientras que el contenido de residuo seco aumentó casi un 20 %. Como resultado, los digestores utilizan aprox. 100 kWh menos de energía térmica.

Es posible que también mejoren las características de deshidratación del fango digerido.

Para más información, visite www.klaerwerk.info.



"Las condiciones del fango en la purga de los decantadores primarios se ve afectada por las variaciones de la carga de entrada en la planta; una purga excesiva dificultará en gran medida el tratamiento de fangos, mientras que el caso contrario puede provocar obstrucciones frecuentes en el accionamiento de purga. El medidor de nivel SONATAX sc permite el conocimiento preciso de la altura de manto de fango en el decantador, facilitando el control preciso del comienzo o régimen de la operación de purga. En combinación con la sonda de sólidos SOLITAX sc, que nos permite conocer la concentración instantánea del fango purgado, se puede optimizar sin dificultad el proceso de digestión de fangos primarios, consiguiendo un considerable ahorro energético."

Carlos Merino
Process Product Manager
HACH LANGE S.L.U.

Bibliografía

- www.umweltbundesamt.de; Publikationen; „Steigerung der Energieeffizienz auf kommunalen Kläranlagen“; Texte 11/08 (Publicaciones; “Incremento de la eficiencia energética en EDARs municipales”; Texto 11/08)
- HACH LANGE Informe práctico “La tecnología de medida de proceso óptima para la degradación de N y P”
- ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Leitfaden Nr. 2-14, Betrieb von Abwasseranlagen, Die Stickstoffbilanz im kommunalen Abwasser (Asociación alemana para Aguas, Aguas Residuales y Residuos, Guía N° 2-14, Plantas de tratamiento de aguas residuales, balance de nitrógeno en aguas residuales municipales) 01/2003



UNITED FOR WATER QUALITY