Tratamiento de aguas residuales

BIOGEST®

Planta de tratamiento de aguas residuales - Tipo SBR

Requisito de espacio pequeño

Diseños a medida

Compensación de carga pico

Energéticamente eficiente

Bajos costos de capital

1. General

La tecnología Sequencing Batch Reactor (SBR) es un medio extremadamente efectivo y estable de tratamiento de aguas residuales que minimiza la producción de lodos.

A principios de la década de 1980, la tecnología SBR-Process como una variante operativa del proceso de lodos activados era poco conocida en Europa. Fue en 1985 cuando la pequeña empresa especializada en tratamiento biológico de salarios BIOGEST® Systemkläranlagen GmbH, reconoció las ventajas particulares de esta tecnología. En consecuencia, Biogest comenzó a cooperar con el suizo NORM A.C. AG para convertir la filosofía de la planta "Tecnología de tratamiento de aguas residuales de un tanque", que todavía era relativamente desconocida. NORM A.M.C. AG en Suiza ya había instalado aproximadamente 40 plantas de tratamiento de aguas residuales de un tanque más pequeñas. Los datos de rendimiento de las plantas instaladas confirmaron los supuestos teóricos de que el modo de operación SBR condujo a un rendimiento mejorado y una operación estable.

A pesar de la larga trayectoria de las plantas de tratamiento de aguas residuales operativas con excelentes resultados, no fue fácil convencer a las autoridades especificantes, las oficinas de consultoría de ingeniería y los operadores de las mismas, de que con la Tecnología SBR, había disponible una tecnología de procesamiento que había demostrado de manera decisiva ventajas sobre las plantas de tratamiento de aguas residuales convencionales. Fue solo después de que la primera planta de referencia alemana entró en funcionamiento con resultados positivos que se pudo superar el escepticismo.

Hoy en día, la planta de tratamiento de aguas residuales biológicas SBR es ampliamente aceptada y es una parte estratégica de la gama de productos de BIOGEST®. La tecnología SBR ahora es reconocida por otros fabricantes de sistemas de ingeniería de aguas residuales que también ofrecen el sistema.

Ahora se aceptan el rendimiento y las ventajas de las plantas de procesamiento de SBR. El Abwassertechnische Vereinigung Deutschlands (ATV) ahora se ha preocupado por la tecnología de procesamiento SBR y ha publicado un documento informativo (M 210), en el que se establecen reglas importantes para la medición y el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales SBR.

Las fases individuales del proceso se suman para hacer un ciclo de tratamiento. La duración de cada ciclo depende de las características de las aguas residuales, los estándares de descarga deseados y el número de reactores. El ciclo anormal dura doce horas, dando dos ciclos por día.

© BIOGEST® AG

2. Explicación del concepto SBR

El intercambio de tecnología sin fronteras ha llevado a un estándar internacional que también se encuentra en las aplicaciones alemanas. Principalmente, no hay diferencia entre "Tecnología de tratamiento de aguas residuales de un tanque" y Tecnología de procesamiento de SBR ". La terminología en inglés, mientras tanto, ha adoptado un nombre genérico para las plantas de tratamiento de aguas residuales biológicas que operan en cámaras simples o múltiples.

El término "SBR" es la abreviatura de "Sequenced Batch Reactor". También se puede traducir como un "Reactor por lotes cíclico".

Conceptos básicos del proceso SBR

A principios del siglo XX, se desarrolló un proceso para el tratamiento de aguas residuales con lodo activado a escala industrial y se utilizó por primera vez. Cabe señalar que estos sistemas se utilizaron inicialmente como sistemas de almacenamiento. La tecnología SBR se ha mejorado significativamente recientemente. La tecnología SBR se utiliza con gran éxito, desde pequeñas plantas de tratamiento biológico de aguas residuales hasta grandes plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

La construcción de la planta SBR es mucho más simple que otras obras de tratamiento para construir, sin embargo, las principales ventajas técnicas son:

- **Alta flexibilidad de procesamiento**
- **Resistente a cargas de choque hidráulico**
- **Eliminación eficiente de nutrientes**
- **Excelente separación de lodo y agua**
- **Construcción modular**
- **Estrategia operativa diversificada**

Desde la introducción de la tecnología SBR, la evolución de los componentes del sistema de aguas residuales ha mejorado el rendimiento del sistema a través de una mejor medición y control. La aireación y la decantación también se han desarrollado para mejorar el rendimiento y la estabilidad del proceso SBR.

© BIOGEST® AG

3. Concepto de proceso

Los fundamentos del concepto de proceso de la tecnología SBR son bien conocidos. En consecuencia, se presenta una descripción abreviada de los conceptos más importantes de la tecnología de tratamiento de aguas residuales:

Proceso de lodo activado:

La tecnología SBR se deriva del proceso de lodo activado. Varios microorganismos, que se unen entre sí para formar una bandada en un reactor biológico, eliminan los contaminantes inorgánicos del agua residual en forma disuelta, coloidal o no disuelta. El requisito previo para un método de proceso efectivo es la transferencia de oxígeno del aire a los microorganismos. Además, se requiere una mezcla intensiva y efectiva, para que existan condiciones ambientales homogéneas. En términos de lenguaje técnico de aguas residuales, toda la biomasa se conoce como "lodo".

Lodos en exceso:

El suministro de contaminantes de aguas residuales y su tratamiento por el biorreactor conduce a un aumento de la biomasa. Obviamente, la capacidad de un reactor biológico es limitada y el exceso de lodo tiene que eliminarse regularmente. Dependiendo del proyecto, el exceso de lodo se transfiere a un silo de lodo para su posterior tratamiento o eliminación.

Reactor SBR:

Se puede instalar en tanques redondos o cuadrados en los que se lleva a cabo el proceso de tratamiento biológico, que consiste en un tratamiento biológico y una fase de clarificación.

Reemplazo de volumen:

El volumen del tanque cambia durante el proceso de llenado y dispensación, en el cual los niveles mínimo y máximo de agua están preestablecidos.

Proceso de decantación:

La eliminación del agua de cabeza tratada obviamente conduce a una reducción en el nivel de agua en el reactor. Para este propósito, es importante tener un sistema de armario de humos que ofrezca una tasa de extracción constante independientemente del nivel en el tanque. El CROWN-sistema de decantación desarrollado por BIOGEST® cumple con este requisito y funciona de manera extremadamente eficiente.

© BIOGEST® AG

Sistema de aireación:

El contenido del reactor SBR (como todos los demás sistemas de activación de lodos) debe ser suministrado con oxígeno. Al mismo tiempo, se requiere una mezcla intensiva. El sistema de ventilación CROWN flotante ofrece una unidad de ventilación y mezcla ideal.

Ciclo de tratamiento:

Todo el proceso de tratamiento consta de diferentes fases operativas. Las fases, cuando se completan, forman un ciclo de tratamiento. Las fases principales son "llenado" y "sedimentación".

Nitrificación:

La oxidación de nitrógeno de amonio a nitrato ($N0_3$-N) se conoce como nitrificación, que se optimiza con una temperatura superior a 10 grados y la edad del lodo. Ambos son esenciales para la oxidación del nitrógeno.

Desnitrificación:

La desnitrificación es el proceso de recuperación de nitritos y nitratos para liberar nitrógeno, que se libera a la atmósfera como un gas inofensivo. El proceso de desnitrificación biológica se lleva a cabo en condiciones anaeróbicas en presencia de sustancias orgánicas que son necesarias para las funciones vitales de las bacterias. Las sustancias orgánicas se oxidan con oxígeno extraído de nitritos y nitratos. Las sustancias oxidadas son principalmente fácilmente oxidables: carbohidratos, ácidos orgánicos y alcoholes.

Eliminación de fósforo:

Las condiciones ambientales anaeróbicas (sépticas) mejoran la capacidad de tratamiento del fósforo contenido en las aguas residuales por los microorganismos de un sistema de lodo activado. En consecuencia, el fósforo puede eliminarse controlando las condiciones ambientales dentro del reactor.

Fase de sedimentación:

Una vez que finaliza la fase del reactor biológico, comienza la fase de sedimentación y se detiene la entrada al reactor SBR. La aireación y la mezcla del tanque se detienen durante la fase de sedimentación.

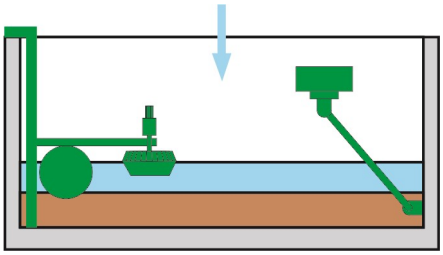
BIOGEST® AG
Siemensstraße 1
65232 Taunusstein

Tel. +49 (0) 6128 9758-0
info@biogest.com
www.biogest.com

© BIOGEST® AG

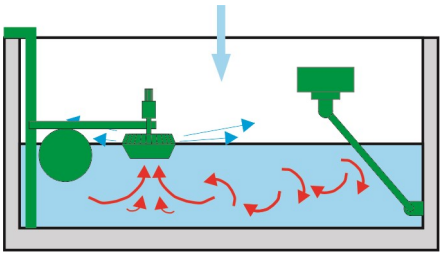
4. Procedimiento general de SBR

El reactor es el componente principal del sistema SBR, ya que todos los pasos de tratamiento biológico tienen lugar en este tanque. A diferencia del proceso tradicional de tratamiento continuo, el sistema SBR funciona por tiempo y no por volumen.



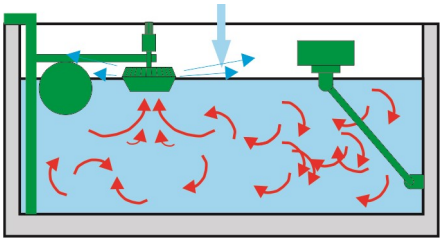
Paso 1

El reactor se llena hasta el nivel mínimo de agua de operación con lodo activado y aguas residuales tratadas (cantidad residual del último proceso de decantación). La eliminación del agua clara del último ciclo de tratamiento se ha completado.



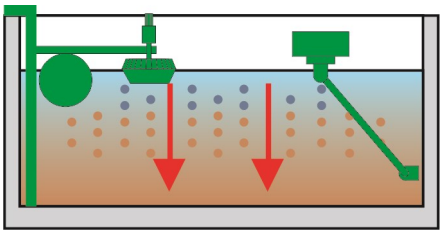
Paso 2

El reactor se llena con aguas residuales entrantes (continuamente o en lotes) hasta el nivel máximo de agua de funcionamiento. Durante esta fase del proceso, el contenido del contenedor se trata de forma anaeróbica, anóxica y aeróbica.



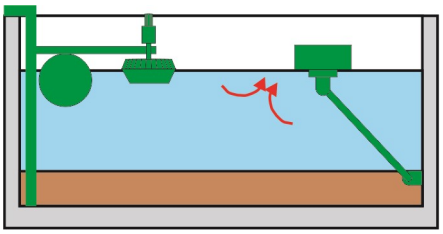
Paso 3

Cuando el reactor está lleno, se detiene la entrada de aguas residuales. Al mismo tiempo, la fase posterior a la clarificación comienza con la alternancia de los procesos de agitación y aireación.



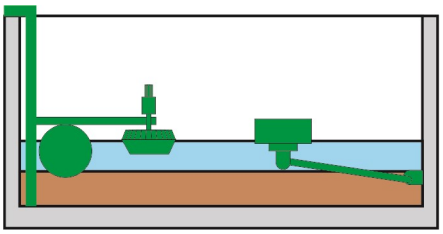
Paso 4

El sistema de agitación y ventilación está apagado. La sedimentación del lodo activado tiene lugar en condiciones ideales, sin la entrada simultánea de aguas residuales.



Paso 5

Tan pronto como se completa el proceso de sedimentación, el agua limpia se retira del reactor hasta el nivel mínimo de agua de operación (decantado).



Paso 6

La entrada de aguas residuales se libera nuevamente para que pueda comenzar el siguiente proceso de llenado.

BIOGEST® AG
Siemensstraße 1
65232 Taunusstein

Tel. +49 (0) 6128 9758-0
info@biogest.com
www.biogest.com

© BIOGEST® AG

5. La tecnología de tratamiento SBR en detalle

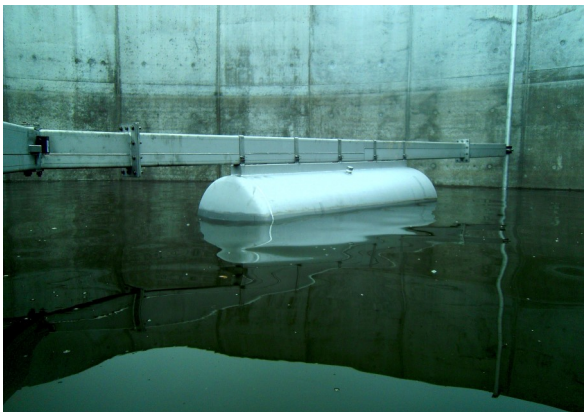
La experiencia adquirida a lo largo de los años con la operación de plantas de tratamiento biológico de aguas residuales con diferentes tipos de aguas residuales y la evaluación del proceso de estos sistemas y componentes técnicos han llevado a una mejor comprensión del proceso de descomposición biológica. Como resultado, esto ha llevado a métodos mejorados de tratamiento de aguas residuales. La tecnología SBR es lo último en tecnología actual. Los métodos de control disponibles en la actualidad han optimizado el rendimiento de la tecnología SBR para que supere con creces los conceptos de tratamiento convencionales.

Los diferentes microorganismos, como las bacterias, los pequeños organismos multicelulares y las lombrices, requieren diferentes condiciones para poder llevar a cabo sus tareas especiales de limpieza de manera eficiente. Para obtener el sistema de tratamiento más eficiente, se deben cumplir los requisitos para los diferentes microorganismos. El sistema SBR proporciona las diferentes condiciones ambientales que se requieren para cada microorganismo dentro de las diferentes fases, es decir. aeróbico, anóxico y anaeróbico. Estos procesos se combinan temporalmente para lograr un rendimiento óptimo.

Las fases SBR promueven el proceso de descomposición al cambiar las condiciones de funcionamiento anaeróbico, aeróbico y anóxico.

La filosofía operativa de alternar fases operativas anaeróbicas, anóxicas y aeróbicas permite la reducción biológica de fosfato (Bio-P), de modo que los parámetros de descarga de aguas residuales para "fosfato" se pueden reducir.

Sin embargo, las ventajas de la tecnología SBR no se limitan a su eficiencia operativa. La construcción es simple y económica con un espacio mucho menor que con la tecnología convencional. El uso de tanques circulares reduce la absorción de tierra y el trabajo temporal requerido para tanques cuadrados. La tecnología de tratamiento de aguas residuales SBR también ofrece una excelente descomposición biológica y tiene un efecto positivo en los resultados de limpieza.



© BIOGEST® AG