Alto ahorro de energía gracias a la optimización del control y la tecnología de vacío

BUSCH VACUUM SOLUTIONS

Busch Group es referente mundial en soluciones de vacío. La compañía alemana ofrece sus soluciones llave en mano de primera clase, mostrando un servicio excepcional y productos de alta calidad disponibles para todas las aplicaciones e industrias imaginables. Busch Group engloba además sus tres marcas principales, con Busch Vacuum Solutions, Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions y Centrotherm Clean Solutions. En este reportaje, Busch muestra las ventajas que supone el uso de la tecnología de vacío para conseguir un importante ahorro energético en la planta de tratamiento de aguas residuales de Iffezheim (Alemania).

INTRODUCCIÓN

La planta de tratamiento de aguas residuales de Iffezheim es ahora capaz de lograr un gran ahorro de energía. Una pieza de las aguas residuales se extrae mediante un sistema de vacío, ya que ninguna de las entradas de la planta de tratamiento depende de un sistema de caudal gravitacional.

La optimización del sistema de control y el uso de la tecnología de vacío de alta eficiencia energética permitieron reducir a más de la mitad el consumo energético para el funcionamiento del sistema de vacío.

DISECCIONANDO LA PLANTA

La planta municipal de tratamiento de aguas residuales de Iffezheim tiene un diseño para un equivalente poblacional (EP) de 11.500. En 2018 la utilización era de aproximadamente 5.200 PE, más varias plantas industriales. La planta de tratamiento comenzó a funcionar en 1984.

Además de esta planta de tratamiento de aguas residuales, el municipio de Iffezheim también opera un ascensor para barcos, dos cuencas de retención de aguas pluviales y un sistema de alcantarillado con una longitud total de 40 kilómetros. Una característica especial es el uso de un sistema de vacío para extraer aguas residuales de dos distritos urbanos.

Esto es necesario por razones topográficas, ya que la región plana del plano del Alto Rin no tiene una pendiente descendente natural que permita el caudal de aguas residuales hacia la planta de tratamiento de aguas residuales.

Las aguas residuales de los dos distritos de Iffezheim, que se encuentran a la misma altura que la planta de tratamiento de aguas residuales, se aspiran mediante un sistema de vacío y se recogen en depósitos (Foto 1).

Los depósitos y el sistema de vacío se encuentran en el edificio del ascensor del barco, donde un sistema de caudal por gravedad alimenta las aguas residuales a 400 metros de la planta de tratamiento. El distrito más grande tiene dos líneas de vacío que conducen al depósito colector.

El segundo distrito está conectado al segundo depósito colector con una línea de vacío. Tomar las líneas y, a continuación, ramificarlas desde las líneas de vacío hasta los edificios individuales. Para cada casa, hay válvulas instaladas en un conducto cerca de las casas; controlan cuando se extraen las aguas residuales generadas. Un total de 600 residentes viven en los edificios conectados al sistema de extracción de aguas residuales de Iffezheim. La red de líneas de vacío tiene una longitud de seis kilómetros.

Está instalado a una profundidad de unos 80 centímetros, sobre todo a lo largo de las carreteras. Desde la puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales, el sistema de vacío se ha equipado con tres bombas de vacío de anillo líquido. El diseño del sistema de control permite arrancar automáticamente una bomba de vacío para alcanzar el vacío prescrito en el depósito colector. Si el punto de ajuste de 400 mbar de presión absoluta (-0,6 bar) no se alcanzó en un minuto, la segunda o tercera bomba de vacío también comenzó a funcionar.

RESULTADOS

El resultado fue que las tres bombas de vacío funcionaban a menudo simultáneamente. En 2015, Ralf Peter se convirtió en el director de operaciones responsable de la planta de tratamiento.

Inmediatamente vio la necesidad de optimizar el sistema de control, ya que reconoció que la velocidad de bombeo de las tres bombas de vacío juntas era demasiado alta para el caudal normal de aguas residuales y, por lo tanto, innecesaria. En primer lugar, intentó encontrar posibles fugas en el sistema de vacío o en la pieza accesible de la red de tuberías, y se aseguró de que cualquier fuga se sellara.

A continuación, cambió el sistema de control para que la primera bomba de vacío comenzara a funcionar con un aumento de presión en los depósitos colectores a un punto de ajuste de 480 mbar de presión absoluta (-0,52 bar) en lugar de 400 mbar. Durante

» Una característica especial es el uso de un sistema de vacío para extraer aguas residuales de dos distritos urbanos

FOTO 1.

el funcionamiento normal, esta bomba de vacío alcanza el punto de ajuste y se vuelve a desconectar después de cuatro a siete minutos. Después de tres a seis minutos, la presión suele aumentar de nuevo y la segunda bomba de vacío la vuelve a reducir.

Esto significa que, en la práctica, cada una de las tres bombas de vacío funciona alternativamente durante periodos de cuatro a siete minutos. En teoría, si se produce un aumento repentino de la cantidad de aguas residuales, pueden encenderse dos o las tres bombas de vacío, pero este estado de funcionamiento es una excepción.

Una vez que las aguas residuales de uno de los depósitos alcanzan un determinado nivel de llenado, una bomba de aguas residuales las introduce en el sistema de caudal por gravedad, a través del cual pueden fluir a la planta de tratamiento de aguas residuales.

BOMBAS DE VACÍO DE ANILLO LÍQUIDO COMO ALTERNATIVA

Desde la puesta en marcha del sistema de vacío, las bombas de vacío de anillo líquido se han sometido varias veces a reparaciones e incluso a su sustitución. A finales de 2016, el director de operaciones, Ralf Peter, se puso en contacto con el Dr.-Ing. K. Busch GmbH después de que una de las tres bombas de vacío en uso fallara.

Un experto en vacío de Busch analizó la situación *in situ* y a continuación recomendó una bomba de vacío de anillo líquido DOLPHIN (Foto 2), que se caracteriza por su alta eficiencia energética.

La bomba de vacío de anillo líquido DOLPHIN tiene un motor IE3 con una potencia nominal del motor de 5,5 kW y la misma potencia que las bombas de vacío instaladas anteriormente en la planta. Las bombas de vacío utilizadas anteriormente estaban equipadas con motores de 7 kW.

En julio de 2017, se instaló la bomba de vacío DOLPHIN de Busch con fines de prueba. Tras siete meses de funcionamiento de prueba, se confirmó el ahorro de energía calculado. Ralf Peter realizó comprobaciones diarias del consumo de energía de la nueva bomba de vacío DOLPHIN y de los dos modelos más antiguos de otro fabricante.

Estas mediciones también mostraron el consumo de energía significativamente menor de la nueva bomba de vacío DOLPHIN. Ralf Peter también quedó sorprendido por el bajo nivel de ruido de la bomba de vacío de Busch. Sobre la base de esta experiencia positiva, no tenía ninguna duda de que seguiría utilizando la bomba de prueba de Busch.

Y la próxima vez que las antiguas bombas de vacío necesiten reparaciones, también tiene previsto sustituirlas por nuevas bombas de vacío de anillo líquido DOLPHIN.

MENOR CONSUMO DE ENERGÍA GRACIAS A LAS BOMBAS DE VACÍO

Ralf Peter ha podido reducir el consumo diario de energía de 190 kWh a 90 kWh cambiando el sistema de control y utilizando una nueva bomba de vacío de Busch.

Dado que el sistema de vacío funciona durante todo el año, el consumo de energía de las bombas de vacío añadió aproximadamente 69 000 kWh/año. Hoy en día, se necesitan cerca de 34 000 kWh/año para hacer funcionar las bombas de vacío. Tan pronto como ambas bombas de vacío más antiguas se sustituyan por las nuevas bombas de vacío de anillo líquido DOLPHIN, el consumo energético se reducirá aún más.

Este ejemplo práctico demuestra que las pequeñas inversiones a menudo pueden resultar en enormes ahorros en la eficiencia económica de un sistema de vacío. El factor más importante en este proceso es una buena cooperación de confianza entre el operario de la planta de tratamiento de aguas residuales y un especialista en vacío experimentado.

Los especialistas en vacío de Busch recomendaron el uso de una moderna bomba de vacío de anillo líquido DOLPHIN para este caso en particular. Utilizan agua como fluido de trabajo. En la planta de tratamiento de aguas residuales de Iffezheim, el agua para las bombas de vacío se transporta en un circuito y se enfría durante el proceso.

El agua de proceso de un pozo municipal cercano se utiliza como fuente neutra en costes para añadir agua dulce al sistema. En los casos en los que obtener agua como fluido de trabajo sea técnica y económicamente más costoso, o no esté disponible en absoluto, Busch también ofrece soluciones de vacío que funcionan completamente en seco y sin fluidos de trabajo.

FOTO 2.

FluidMix®
Effective Mixing

50 AÑOS

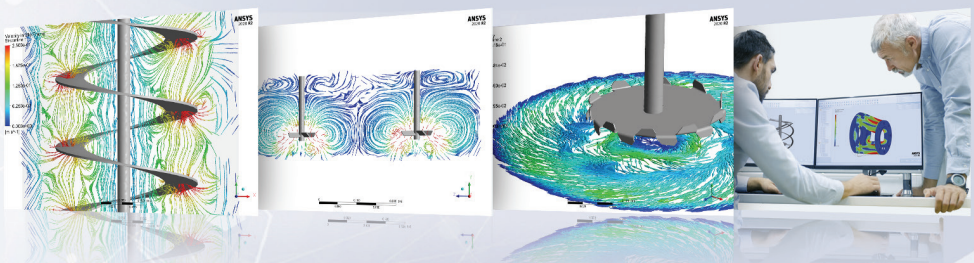
27 Salón internacional del agua y del riego
27th International Water and Irrigation Exhibition
smagua 2025
4-6 Marzo / *March*
Zaragoza, *Spain*

Les esperamos
Pabellón 4 - Stand F14

FERIA ZARAGOZA

*FluidMix **diseña y fabrica los agitadores a medida** en función de los requerimientos de su proceso.*

+D+i



Simulación mediante Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para optimización de sus procesos de mezcla.

Cálculo y diseño del agitador mediante programa de cálculo propio y otros basados en el análisis de elementos finitos (FEA).

Ansys | AUTODESK NASTRAN

Calle Tineo, 17, 28031 Madrid (España)
fluidmix@fluidmix.es +34 911 701 924

www.fluidmix.es

ISO 9001 · ISO 14001 · ISO 45001 · Ex · FDA · CE