



Nuevo sensor de dióxido de cloro para el control de la desinfección

Wassergewinnung Essen GmbH (WGE), una filial de Stadtwerke Essen AG y Gelsenwasser AG, gestiona en Essen dos plantas de agua potable con un volumen de producción anual de alrededor de 65 millones de metros cúbicos. El agua potable se obtiene mediante el costoso tratamiento del **agua superficial** (Ruhr). Para **vigilar la calidad del agua**, en las centrales de bombeo operan **estaciones de calidad del agua** que contienen instrumentos que miden el **dióxido de cloro**. En base a la experiencia adquirida en la prueba que se describe en el presente informe, uno de los antiguos instrumentos de medida de dióxido de cloro, que ya no funcionaba correctamente, fue sustituido por un nuevo **sensor de ClO₂** de HACH LANGE.



Autor:
Bernd Schoemaker
- Director de Laboratorio
- Wassergewinnung Essen GmbH



LANGE 

Elemento esencial de la desinfección: la exacta dosificación de solución de ClO_2

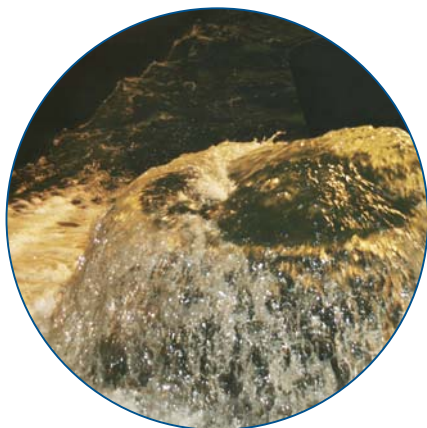


Fig. 1: El propósito de todos los pasos de tratamiento es la producción de agua potable fresca y pura

Extracto del Decreto del Agua Potable (TVO) de 2001

§4 Requisitos generales

(1) El agua para el consumo humano debe estar libre de patógenos, ser sana y pura.

§11 Sustancias utilizadas para el tratamiento del agua; métodos de desinfección

(1) Para el tratamiento del agua destinada al consumo humano únicamente pueden emplearse las sustancias que se incluyen en la lista publicada por el Ministerio Federal (Alemania) de Sanidad en el Diario Federal de Sanidad.

Extracto del Diario Federal de Sanidad (Agencia Medioambiental Federal 12/2004)

Parte I c

Sustancias utilizadas para desinfectar el agua

Nombre de la sustancia: Dióxido de cloro
(máx. 0,2 mg/l ClO_2)

El proceso de tratamiento

El primer paso del tratamiento (Fig. 2) es la ozonización, seguida de la floculación. A continuación se añade carbono activo en polvo y el agua se filtra a través de un filtro rápido de dos capas. Finalmente, el agua penetra por un filtro de arena lento, con lo que el agua superficial del subsuelo se recarga artificialmente. Drenajes horizontales del subsuelo (5.500 m, DN 800-1300) reúnen el agua superficial recargada y la canalizan a través de tubos elevadores hacia las centrales de bombeo, donde tienen lugar los pasos finales del tratamiento; es decir, la neutralización con solución de hidróxido sódico y la desinfección con dióxido de cloro.

Estaciones de calidad del agua

Las estaciones de calidad del agua operan en las centrales de bombeo para controlar la calidad del agua (Fig. 3). En estas estaciones se instalan instrumentos para medir en continuo parámetros como turbidez, conductividad, oxígeno, temperatura, pH y dióxido de cloro. Junto con la medida de pH, que se utiliza para regular la adición de solución de hidróxido sódico, es sumamente importante la medida de dióxido de cloro, ya que controla la exacta adición de solución de dióxido de cloro.

El mantenimiento y la calibración de los medidores son efectuados por los empleados del laboratorio acreditado de WGE.

Medida de dióxido de cloro

En cada salida de una central de bombeo se colocan dos instrumentos de medida de dióxido de cloro (Fig. 4). Las medidas se llevan a cabo inmediatamente corriente abajo del punto donde se agrega el dióxido de cloro. Las muestras medidas en el segundo instrumento son canalizadas mediante un bucle de retardo, de modo que la segunda medición se efectúa 20 minutos después de la primera. Este periodo corresponde exactamente al tiempo requerido para tratar el agua. Esta disposición permite comprobar y controlar los siguientes criterios:

- Tiene lugar una adición de dióxido de cloro.
- La cantidad agregada de ClO_2 corresponde a la dosis prescrita y los sistemas de dispensación funcionan correctamente.
- Las concentraciones en el agua tratada están dentro de los valores límite del Decreto del Agua Potable.

Los valores obtenidos en la primera medición (inmediata) y en la segunda (retardada) permiten extraer conclusiones acerca de las características

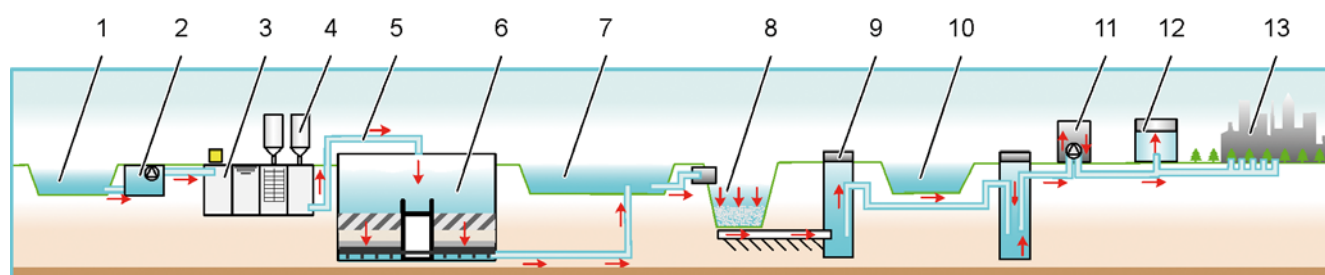


Fig. 2: Esquema global del tratamiento del agua

1 Agua superficial (brazo lateral del Ruhr)

2 Estación de bombeo

3 Ozonización

4 Floculación

5 Carbono activo en polvo

6 Filtro rápido

7 Almacenamiento intermedio

8 Filtro de arena lento

9 Pozo

10 Ruhr

11 Centrales de bombeo (estaciones de calidad del agua)

12 Depósito de agua

13 Consumidor

de reducción del agua potable bombeada. Y si en la primera medición la concentración de ClO_2 está por debajo de un límite inferior, se activa automáticamente una desinfección de emergencia, para asegurar que en ningún momento se transporta agua potable no desinfectada al interior de la red de suministro.

Instrumentos de medida utilizados

Desde hace más de 15 años se vienen empleando los fotómetros de proceso de cloro CP1 de la empresa Dr. Lange (ahora HACH LANGE). Estos instrumentos operan según el método fotométrico. El método de medida se basa en la reacción del cloro y el dióxido de cloro con N,N-dietil-1,4-fenildiamonio-sulfato (DPD) formando un compuesto rojo. El método de medida en continuo se basa en DIN 38 408 G 4-2. Cuando el laboratorio de WGE fue acreditado en 1995 por la DAP (Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen), también se acreditó –y se validó de acuerdo con la norma– la medida en continuo de dióxido de cloro con el CP1.

Sustitución de los instrumentos de medida existentes

A la vista de la edad de los instrumentos de medida, había que encontrar un nuevo sistema de medida para reemplazarlos. Dada la buena experiencia de WGE con el método fotométrico, la búsqueda se limitó en principio a instrumentos fotométricos con las siguientes características:

- Medida en continuo de concentraciones de dióxido de cloro de 0 a 0,5 mg/l
- Determinación fiable de una concentración de 0,05 mg ClO_2 /l
- Tiempo de respuesta rápido

- Mantenimiento y costes mínimos
- Estabilidad a largo plazo de la medida

Dos instrumentos disponibles en el mercado fueron sometidos a ensayo por el laboratorio, en condiciones reales, en una planta de tratamiento de agua. Los resultados obtenidos no fueron convincentes. Por este motivo, WGE empezó a tomar en cuenta los instrumentos amperométricos.

Comparación del sensor de dióxido de cloro 9187 sc con el CP1

Como parte de la búsqueda de un sustituto para el fotómetro de proceso de cloro CP1, se proporcionó a WGE un sensor de ClO_2 9187 sc de HACH LANGE (Fig. 5) en combinación con un controlador universal SC 100, para efectuar medidas de prueba.

La sonda funciona según el método amperométrico y utiliza una membrana selectiva de dióxido de cloro para la protección contra las sensibilidades cruzadas frente al cloro, bromo y peróxido de hidrógeno.

Prueba operativa y resultados

El sensor de dióxido de cloro fue sometido a prueba durante tres meses simultáneamente con el método de medida CP1, en condiciones operacionales, en la central de bombeo de WGE. Las señales de salida de los dos instrumentos fueron registradas mediante un registrador (plotter) electrónico.

La instalación de los instrumentos fue fácil, debido a que se suministraron con un bastidor de montaje, tanto para la sonda, incluida la celda de medida, como para el controlador.

Tras un breve periodo de familiarización y la calibración de la sonda, se iniciaron las medidas comparativas. Las concentraciones de dióxido de cloro



Fig. 3: Estación de calidad del agua con completa tecnología de medida de proceso

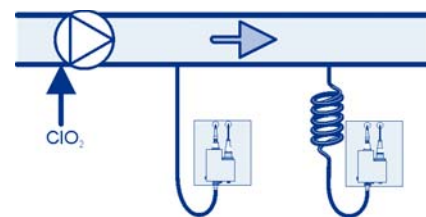


Fig. 4: Dos puntos de medida corriente abajo del punto de adición de ClO_2



Fig. 5: Sensor de dióxido de cloro 9187 sc con controlador SC 100

El sensor de dióxido de cloro 9187 sc cumple con los requisitos de WGE

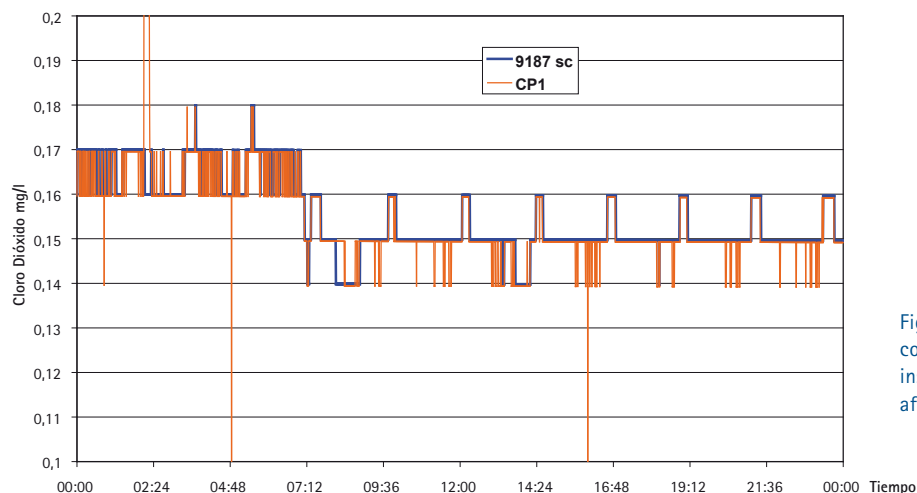


Fig. 6: Sección típica de los datos registrados con curvas temporales idénticas de los dos instrumentos. El nuevo sensor (azul) no está afectado por las burbujas de aire.

medidas se encontraban entre 0,08 y 0,18 mg/l, en función del estado operacional de la salida de la central de bombeo.

Las curvas temporales diarias de ambos instrumentos de medida eran casi idénticas, con una desviación máxima de 0,01 mg/l de dióxido de cloro (Fig. 6). Los valores erróneos en las medidas con el CP1 son atribuibles a las burbujas de aire que pasaron de vez en cuando a través de la cubeta de análisis.

En los tres meses de la fase de prueba no se tuvo que realizar trabajo de mantenimiento alguno en el 9187 sc, y una recalibración no fue necesaria hasta después de más de cuatro semanas.

9187 sc sustituye al instrumento antiguo

El 9187 sc satisface los requisitos exigidos por WGE para un instrumento de medida de dióxido de cloro con respecto a calidad de los resultados de medida, estabilidad de la lectura, tiempo de respuesta rápido y bajos gastos de mantenimiento. También se cumplió la exigencia concerniente a un cambio sencillo al parámetro cloro; es suficiente con cambiar la membrana selectiva de dióxido de cloro.

Por razón de la experiencia adquirida en esta prueba, un equipo de medida antiguo, que ya no era capaz de funcionar, fue sustituido por un sensor de dióxido de cloro 9187 sc. Además, la posibilidad de conectar dos sondas al controlador SC 100 permitirá instalar sin problema un segundo instrumento en este lugar en caso de necesidad.

Servicios de HACH LANGE



Llámenos para realizar un pedido, ampliar información o para solicitar asesoramiento.



Apoyo in situ mediante nuestro servicio de asistencia técnica y red comercial.



Seminarios y talleres: formación avanzada e intercambio de experiencias para situaciones analíticas prácticas.



Aseguramiento de la calidad, con soluciones patrón, chequeo de los instrumentos y soluciones de referencia.



Funcionamiento fiable de todos los instrumentos mediante un servicio de carácter flexible y contratos de mantenimiento.

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



LANGE