bbe
biological · biophysical · engineering
moldaenke

www.bbe-moldaenke.de

FluoroProbe III

El Instrumento ideal para los Perfiles de Profundidad de las Microalgas

- Monitorización rápida y sencilla de las algas
- Apto para todas las aguas superficiales: lagos, embalses, ríos y aguas de baño

¿Qué hace la FluoroProbe III?

La FluoroProbe III es un instrumento para trazar perfiles de profundidad y detectar rápidamente la clorofila a en el fitoplancton

RASGOS DESTACADOS

- Análisis científico de la calidad del agua
- Medición de calidad de la clorofila a
- Medición simultánea de diferentes clases de algas
- Detección de cianobacterias
- Trazado de perfiles de profundidad a tiempo real
- Evaluación de floraciones de algas
- Detección de poblaciones de fitoplancton

El agua es la base de la vida de todos los organismos y por eso su importancia es esencial. El aumento de la contaminación antropogénica de las masas de agua exige una mayor observación y evaluación de la calidad del agua. La clorofila a resulta muy importante a la hora de reconocer y evaluar los rasgos característicos de una masa de agua, ya que el fitoplancton es el componente principal de la biomasa que se encuentra presente en ríos, lagos y mares.

La FluoroProbe III mide la clorofila a del fitoplancton suspendido *in vivo*. Las distintas clases de algas (dinoflagelados) y las cianobacterias destacan por su producción de biotoxinas. Puesto que el fitoplancton se puede encontrar a profundidades diferentes dentro de una masa de agua, la estimación del contenido de algas exige una medición de perfiles rápida y sensible.

Las mediciones de fluorescencia que realiza la FluoroProbe III cumplen todos estos requisitos y permiten registrar los perfiles de profundidad junto con el análisis simultáneo de diferentes clases de algas, todo ello a tiempo real. Los resultados de la espectroscopia de fluorescencia de las algas cultivadas y de las algas que se encuentran presentes de forma natural garantizan la comparabilidad de las características de fluorescencia espectral y sirven para evaluar y cuantificar el contenido de clorofila a de las poblaciones naturales.

De esta forma se puede hacer un seguimiento de la formación y el desarrollo de floraciones de algas con alta resolución, tanto en la superficie como en distintas profundidades. Todo ello convierte a la FluoroProbe III en el instrumento más adecuado para llevar a cabo investigaciones exhaustivas de las masas de agua a nivel de fitoplancton, así como para determinar la posible cantidad de cianobacterias perjudiciales.

¿Cómo se mide el contenido de clorofila a con la FluoroProbe III?

Mediante la fotosíntesis, la energía de la luz solar se transforma en sustancias ricas en energía. Este proceso es muy similar en los fotosistemas de las algas y las cianobacterias y la clorofila a es una pieza fundamental en esta transformación. La fluorescencia es un proceso natural mediante el cual se emite la luz absorbida previamente con un bajo contenido en energía. Cuando recibe energía de la luz solar o artificial, el exceso de dicha energía se libera de forma inmediata. El fotosistema captador de la luz emite una luz roja a una longitud de onda de 685-700 nm, que es detectada por un fotomultiplicador de alta sensibilidad. Con la excitación adecuada, la luz fluorescente emitida es proporcional al contenido de clorofila a del fitoplancton. Además de la clorofila a, las algas y las cianobacterias contienen pigmentos accesorios que permiten utilizar de forma más eficaz la energía de la luz y que influyen de forma característica en la fluorescencia de la clorofila a.

El uso de seis LED diferentes con longitudes de onda de excitación en el rango visible entre 370 y 610 nm mejora el cálculo y permite distinguir entre diferentes clases de algas. Para garantizar que la excitación es constante durante el tiempo de uso, la FluoroProbe III cuenta con un ajuste de brillo LED integrado. Y para evitar la influencia de la luz ambiental, la excitación tiene una pulsación de alta frecuencia (6 KHz) que permite que únicamente se evalúe la respuesta de fluorescencia pulsada y filtrada. El cálculo de la distribución de la cantidad de clorofila a se realiza mediante los perfiles de fluorescencia (también llamados huellas) de los tipos de alga conocidos que se encuentran almacenados en una librería de algas.

MEDICIÓN

- Fuorescencia de la clorofila a
- Pigmentos accesorios
- Excitación mediante 6 longitudes de onda
- Regulación del brillo de la excitación
- Frecuencia de medición alta
- Evaluación basada en espectros de algas almacenados

> *"Nosotros comprobamos habitualmente nuestros depósitos con la FluoroProbe. A diferencia de los métodos de laboratorio, la FluoroProbe permite ver rápidamente el contenido de algas en los depósitos, los perfiles de profundidad y, sobre todo, nos ayuda a decidir a qué profundidad extraemos el agua bruta."*
>
> ***Anita Nienhüser***
> *Directora del Departamento de Agua Potable Agua de Bergisch y Laboratorio Medioambiental del BTV GmbH*

¿Qué otras características tiene la FluoroProbe III?

Más información sobre la FluoroProbe III

Las partículas que causan la turbidez influyen sobre la medición de la clorofila *in vivo* a causa de la reducción de la luz y el reflejo. La posibilidad de incorporar la medición de la transmisión con corrección de turbidez automática es una característica que no poseen otros instrumentos de medición de clorofila del mercado y que permite mejorar de forma sustancial la precisión de la medición de la clorofila a. Los valores de turbidez resultantes también se ven en pantalla y se almacenan. Las sustancias amarillas o MODC, que pertenecen al grupo de sustancias húmicas, solapan la medición de fluorescencia de la clorofila, especialmente cuando los niveles de contenido de algas son bajos.

RASGOS DESTACADOS

- Medición y compensación de turbidez
- Medición de MODC (materia orgánica disuelta coloreada)

RASGOS DESTACADOS

- Calibración basada en cultivos de algas
- Sensor de temperatura
- Sensor de profundidad

Luces de emisión del la FluoroProbe III

Esto se evita gracias a la determinación de sustancias amarillas y la corrección automática. Las características espectrales de las sustancias amarillas se almacenan en la FluoroProbe III y se pueden adaptar a una ubicación concreta siempre que sea necesario.
Lo mismo sucede con las algas que tienen características espectrales particulares: la calibración de una nueva clase de alga amplía el rango de aplicación y mejora la precisión de la asignación de las clases de algas. La ventaja radica en el uso de algas reales para calcular los valores de clorofila a de muestras naturales.
En el caso de las algas y las cianobacterias, los nutrientes y la temperatura son fundamentales. La temperatura ambiente del agua la da el sensor de temperatura opcional situado en la carcasa. La medición de la profundidad exacta se realiza de forma simultánea con el sensor de presión incorporado.

Dónde desplegar la FluoroProbe III

EXTERIORES

- Funcionamiento sencillo
- La configuración y el análisis se hacen con el programa bbe++
- Análisis de datos en tiempo real
- Profundidad de inmersión hasta 200 m
- Inmensa memoria de datos
- Mediciones con cable e inalámbricas

FluoroProbe III sobre el terreno

Es muy fácil y rápido utilizar la FluoroProbe III en masas de agua gracias al software bbe++. El software funciona en cualquier PC con Windows y se comunica a través de un cable USB o Bluetooth. bbe++ permite controlar todas las mediciones, transferir datos y establecer parámetros. Las mediciones sencillas se hacen fácilmente gracias a su clara interfaz: una vez medida la presión atmosférica en la superficie (tecla) para determinar la profundidad, los comandos INICIO y PARO señalizarán cuándo comienza y termina una medición. La FluoroProbe III se puede sumergir bajo el agua a una velocidad recomendada de unos 30 cm/seg. La frecuencia de medición puede alcanzar las 4 mediciones por segundo. La profundidad máxima con cable es de 100 m. Los datos se pueden ver a tiempo real en un ordenador. La FluoroProbe III cuenta con una memoria interna capaz de almacenar unos 10 millones de conjuntos de datos. También se puede utilizar de forma inalámbrica gracias a un conector especial de arranque automático predefinido. Una vez incorporado el conector,

la medición comienza hasta que este se retira. Los datos se pueden transferir a un ordenador o directamente a la memoria USB incluida mediante un cable USB o Bluetooth. El rango de profundidad de la Fluoro-Probe III alcanza los 200 m. La batería interna permite a la FluoroProbe III funcionar bajo el agua durante más tiempo sin necesidad de utilizar una fuente de alimentación externa. Para un uso prolongado bbe recomienda configurar el modo de suspensión, que garantiza un consumo energético menor, así como un limpiaparabrisas opcional para eliminar las biopelículas de la lente. Se ha demostrado que la caja de acero resulta útil para evitar daños mecánicos cuando el dispositivo se utiliza desde la borda de un barco o en entornos hostiles.

Utilización de la FluoroProbe III en el laboratorio

La FluoroProbe III también puede utilizarse en el laboratorio con el soporte Workstation25 desarrollado específicamente para el instrumento. Las medidas de clorofila a se llevan a cabo en una cubeta especial de 25 ml. El motor del mezclador opcional garantiza una distribución homogénea de la muestra para que las algas (sobre todo las diatomeas) no se depositen. La lente es capaz de eliminar la luz ambiente gracias a una tapa diseñada específicamente. También se dispone de una cubeta para hacer pruebas de funcionamiento.
La FluoroProbe III también se puede utilizar en redes de tuberías gracias a una Unidad de Flujo Continuo (conexiones de entrada y salida). El transporte del agua de muestra se puede hacer con una bomba externa.

Lugar de aplicación - ¿Qué se puede hacer?

La FluoroProbe III tiene múltiples aplicaciones; por ejemplo, en el campo de la limnología se toman muestras en lagos y ríos. Las cuestiones ecológicas tienen especial importancia, sobre todo los cambios y la evaluación de las condiciones. También es posible llevar a cabo investigaciones de acuerdo con la Directiva Marco del Agua de la UE. Además, la FluoroProbe III también se utiliza para el control de calidad en depósitos de agua, sobre todo con el fin de analizar las cianobacterias potencialmente peligrosas Microcystis aeruginosa y Planktothrix rubescens. Para estos casos no suele ser suficiente con tomar una muestra del agua superficial, ya que las cianobacterias prefieren unas profundidades concretas según la época del año. El objetivo es predecir las dinámicas de las floraciones de cianobacterias. En los depósitos, esto implica evitar las biotoxinas llamadas cianotoxinas. En Japón, por ejemplo, los productores de aguas utilizan la FluoroProbe III integrado en una red de tuberías. Las expediciones de investigación al Caribe y a la Antártida dan fe de los variados usos que tiene la FluoroProbe III. Las empresas de acuicultura también lo utilizan en las zonas próximas a la costa para la reproducción de peces marinos. El uso de alimentación artificial y la formación de nutrientes libres permiten a las algas crecer de forma sustancial, con todas las consecuencias negativas que ello conlleva. La FluoroProbe III documenta estos cambios gracias a la elevada densidad de datos.

EXTERIORES

- Conector de arranque automático
- Mayor rango de profundidad
- Regulación de consumo de energía
- Medición prolongada

OTROS USOS

- Uso en laboratorio con Workstation25 y una cubeta
- Cubeta de pruebas
- Medición de flujo continuo

DESTINADO A

- Gestores de depósitos
- Granjas de acuicultura
- Productores de agua potable
- Evaluadores
- Ecologistas, limnólogos
- Oceanógrafos

El análisis espectral de las algas

Contenido de clorofila a de algas y cianobacterias

- Espectros de referencia
- Método de ajuste

El «adaptador de datos y alimentación» (DPA) con accesorios, incluida la función Bluetooth.

SOFTWARE BBE++

- Base de datos
- Representaciones en forma de gráficos y tablas
- Configuración de macros
- Modos básico y experto
- Recálculo
- Exportación de datos

¿Cómo se calcula la clorofila a?

La FluoroProbe III está diseñada para calcular la clorofila de forma inmediata basándose en la calibración de fábrica realizada con algas estandarizadas. Esto se lleva a cabo con un espectrofluorímetro (bbe ALA) especial calibrado con análisis HPLC de pigmentos de algas extraídos. Los análisis HPLC los realizan laboratorios externos. Estos espectros de algas de referencia empleados para determinar la clorofila a están almacenados en la FluoroProbe III. Cada clase de algas tiene un espectro de fluorescencia característico (huella) que indica el contenido de clorofila que hay presente en cuanto a forma y concentración. En función de la combinación lineal de las señales de fluorescencia creadas por la fluorescencia de las algas de muestra, los valores de medición obtenidos se comparan con los datos de referencia y se distribuyen de forma óptima a través de las diferentes clases de algas mediante un método de ajuste. El contenido total de clorofila a obtenido es el resultado de sumar la clorofila a de las diferentes clases de algas. Con el software, el usuario puede realizar cálculos adicionales activando o desactivando diferentes clases de algas para mejorar la adaptación cuando sea necesario. Asimismo, al cálculo se pueden aplicar otros datos de referencia de sustancias amarillas.

La FluoroProbe III utiliza el programa bbe++ para guardar los datos en una base de datos. El programa bbe++ se encarga de la transmisión, así como de mostrar los resultados en gráficos y tablas. Las macros permiten hacer una preselección de las opciones de visualización más adecuadas de un modo sencillo. La FluoroProbe III también se puede manejar y controlar en línea gracias al software bbe++. Hay dos accesos, uno básico y sencillo y otro experto, más complejo, que incorpora todas las posibilidades de un software tan avanzado. El modo básico contiene todas las funciones esenciales para manejar el instrumento sobre el terreno y en el laboratorio. El modo experto permite optimizar las clases de algas haciendo un recálculo con huellas adicionales. El programa bbe++ permite exportar los datos a otros programas (como Excel) sin ningún problema.

Componentes, accesorios incluidos y mantenimiento

Los componentes de la FluoroProbe III

ACCESORIOS INCLUIDOS

- La „FluoroProbe III“
- Cargador
- DPA con puerto USB para intercambio de datos
- Tapa protectora
- Pantalla de luz
- Software
- Manual

Opcional:

- Cables de medición de 10, 20, 30, 50 y 100 m
- Tambor de cable (hasta 100 m)
- Conector de arranque automático
- Workstation25 con cubeta y mezclador

Notas sobre cuidados y calibración

La FluoroProbe III apenas requiere mantenimiento. Como ocurre con todos los instrumentos ópticos, la vía de la emisión óptica debe mantenerse limpia. Para ello es suficiente con enjuagar la lente con agua limpia. Si hay biopelículas, bbe recomienda la limpieza manual o el uso de un limpiaparabrisas opcional que limpia la superficie periódicamente entre mediciones.

Se recomienda recalibrar la FluoroProbe III cada dos años. Esto se puede hacer en el laboratorio de calibración de bbe con cultivos de algas estandarizados. Al mismo tiempo se puede realizar también una inspección técnica para evitar errores durante el funcionamiento sobre el terreno.

Si se va a utilizar la configuración de 1 medición/seg durante mucho tiempo, el tiempo de funcionamiento máximo es de 10 horas. Si las mediciones se llevan a cabo una vez al día, la FluoroProbe III debería durar unos 30 días. El tiempo de carga máximo es de aproximadamente 8 horas.

MANTENIMIENTO Y SERVICIO

- Limpieza
- Calibración, inspección
- Tiempo de f uncionamiento
- Carga

VENTAJAS

- Reduce considerablemente los largos tiempos de análisis de laboratorio
- Elimina por completo la preparación de muestras
- Se incorpora perfectamente al microscopio
- Ofrece un análisis del fitoplancton a tiempo real
- Velocidad alta de medición
- Corrección de turbidez
- Corrección de sustancias amarillas
- Calibración mediante cultivos de algas
- Uso de espectros personalizados
- Registro interno de datos
- Alimentación interna, recargable
- Accesorios de amplio alcance

FluoroProbe III con Hydro-Wiper tras varias semanas en funcionamiento

Información técnica de la FluoroProbe III

DESCRIPCIÓN	VALORES
Medidas	Total de clorofila [µg chl-a/l], algas verdes [µg chl-a/l], cianobacterias [µg chl-a/l], diatomeas [µg chl-a/l], criptofiltas [µg chl-a/l], corrección de sustancias amarillas, temperatura del agua (opcional), transmisión (opcional), profundidad
Rango de medición	0 - 500 µg clorofila-a/l
Principio de medición	Fluorometría espectral
Resolución	0,01 µg clorofila-a/l
Transmisión	0 - 100 %
Temperatura del agua	-2 a 40°C
Material de la carcasa	Plástico reforzado / Acero V4A
Peso	6,4 kg (7,2 kg incl. pantalla, 4,2 kg en el agua)
Dimensiones (H x Ø)	450 x 140 mm
Voltaje	24 V
Capacidad de la batería	3900 mAh
Tiempo de funcionamiento	Funcionamiento continuado de unas 10 horas; en intervalos, aprox. 30 días
Capacidad de la memoria	Tarjeta de memoria de 2 GB - 10 miillones de conjuntos de datos
Interfaz	USB
Profundidad máxima	0 - 100 m (estándar) 0 - 200 m (ampliada)
Opciones	Portacubetas (Workstation25), temperatura / medición de la transmisión, cables de medición: 3 - 100 m, Unidad del limpiaparabrisas hidráulico

¿Tiene alguna duda? Contacte con nosotros

Su distribuidor local

bbe moldaenke

biological · biophysical · engineering

bbe Moldaenke GmbH
Preetzer Chaussee 177
24222 Schwentinental
Germany

Tel.: +49 (0) 431 - 380 40-0
Fax: +49 (0) 431 - 380 40-10
bbe@bbe-moldaenke.de