



Green Bas Bio Technology Ag
Schneitstrasse 132. CH 6315 Oberägeri

Investigación y desarrollo

Solicitante

HYLA International
Hornbergstrasse 49
D-70794 Filderstadt

Informe de certificación

Objeto: HYLA GST
Sistema de purificación de aire y limpieza de interiores

Definición conceptual y fundamento del análisis

Análisis de un sistema de limpieza de una estancia en relación con su funcionamiento y eficiencia con respecto a la cohesión de polvo respirable en un determinado aire ambiente para la reducción de “alérgenos”.

Sumario

El sistema HYLA GST produce mecánicamente partículas de aerosol $\varnothing > 5\mu\text{m}$. Estas permiten el mayor contenido posible de polvo respirable o de contaminantes en un ángulo de succión con respecto a la posición del suelo debido a la mayor superficie de agua a un efecto de giro de 20.000 ROT/min. En este proceso, los contenidos volumétricos de hasta \varnothing partículas $< 2\mu\text{m}$ se encuentran concentrados en el flujo de succión, de modo que las partículas de polvo respirable con esporas adaptadas y gérmenes dañinos se separan del aire de la estancia. Las partículas y los gérmenes se quedan en el agua del depósito, que es necesario tirar al sistema de alcantarillado público directamente tras el uso del GST.

Los alérgenos de origen orgánico o sintético que han sido medidos de antemano en el aire de la estancia mediante su adaptación a esporas (también a moléculas de olor) tienen tendencia a la cohesión por aerosol de superficie en el HYLA GST con partículas $> 1\text{Mln} / \varnothing < 5\mu\text{m}/\text{segundo}$ de funcionamiento.

Pasando esto a una capacidad de flujo de $2.5\text{ m}^3/\text{min.}$, corresponde a $> 50\text{ M}$ partículas de aerosol, capaces de cohesionar, en el depósito de agua del GST.

Por el contrario, la estancia de prueba para una medición del punto de referencia presentaba un contenido volumétrico contaminado de aproximadamente $10.000\text{ ufc}/\text{m}^3$ (unidades formadoras de colonias).

Tras la aplicación del HYL A GST, el eje espacial x-y diagonal mostraba <50 ufc/m³ en los puntos de medición.

El análisis de materia sólida y agua (extracción del tanque de agua tras la aplicación) mostró la existencia de esporas y gérmenes de naturaleza patógena (gérmenes dañinos para la salud). El alto nivel de eficiencia con respecto al método de limpieza del aire del sistema de limpieza física HYL A-GST ha quedado demostrado.

El sistema de limpieza de aire HYL A GST lleva a cabo un grado de purificación de >90% en un tiempo de funcionamiento calculado de 15.3 segundos/m³ de volumen de la estancia, especialmente en términos de alérgenos y VOC (hidrocarburos volátiles orgánicos).

Oberägeri, 16 de febrero de 2010-12-02

Manfred Frischke
Responsable Técnico

Prof. Dr. Hans Georg Obert
Consejo Científico

Certificado por GreenBase BioTechnology AG Switzerland
RESEARCH DEVELOPMENT

GreenBase BioTechnology AG
Informe de certificación HYL A – International 1

INFORMACION SOBRE EL PRODUCTO HYL A GST

Ámbito de aplicación

Limpieza del aire / refrescar el aire
Limpieza en profundidad con cepillo eléctrico y mini turbo
Aspirado húmedo
Limpieza húmeda de pavimentos
Limpieza húmeda de suelos enmoquetados, alfombras y tapicerías

Datos técnicos:

Voltaje: 220-240 V, 50/60 Hz
Potencia del HYL A: 500 W en el modo de purificación del aire
850 W en el modo de aspiración
Cepillo eléctrico: 150 W adicionales
Flujo de aire máximo: 2,5 m³/min
Volumen del depósito de agua: 4 litros (marca de comprobación)
Nivel de ruido: 75-78 dB
Separador: 20.000 ROT/min (modo de purificación del aire)
25.000 ROT/min (modo de aspiración)

Resumen de la medición del punto de referencia
Descripción breve

Entra- da	Descripción del experimento	Número de tabla	Resulta- dos	
			positivo	Negati- vo
1	Cantidad de carga, Humedad del aire, temperatura		****	
2	Cantidad de carga, Humedad del aire, temperatura		****	
3	Intercambio de aire		***	
4	Efecto de disolución	1	***	
5	Profundidad de penetración en la estancia	2	****	
6	Medición de cámara de prueba VOC/CO ₂ – Polvo respirable	3	****	
7	UFC en el aire de la estancia/ m ³	4	***	
8	UFC en el agua residual/ml	5	***	

Muy bueno + (****)

Muy bueno (***)

Bueno-específicamente dependiente

Repetir la aplicación más a menudo

Peligro de contaminación microbiana en el intervalo de ocupación sin vaciar ni limpiar el HYL A GST

GreenBase Bio Technology AG

Informe de certificación de HYL A-International 2

Información general

Desde un punto de vista microbiológico, la calidad del aire de la habitación examina, en primer lugar, partículas de polvo respirables tales como partículas en suspensión que están adheridas a elementos orgánicos o minerales y que se pueden ver en el microscopio. Adheridas a estos elementos también se encuentran las moléculas de olor de sustancias químicas. Las emisiones producidas por sustancias químicas no determinan los procesos de aerobiosis orgánica y no se pueden medir en una medición del espacio aéreo respecto de la identificación de UFC (unidades formadoras de colonias).

Así, nuestra evaluación se basa en una medición a largo plazo mediante un proceso de acumulación de gérmenes del aire que había recibido emisiones orgánicas extremas en ciclos para su medición, así como mediante un proceso de cámara de pruebas dentro de una estancia definida¹.

Además, se llevó a cabo una prueba de compartimento de cristal relativa al contenido volumétrico de VOC y CO₂.

Así pues, se eligió una habitación de pruebas que se ajustaba a los siguientes parámetros:

- a) Situada en Suiza, a un radio de 21 Km de Zúrich, situada al Este;
- b) Altura 1000 m (altura real=970 m);
- c) Humedad del aire Ø 48% (período de medición: 90 días);
- d) Período primavera 2009 de febrero a abril;
- e) Reserva natural con bosque mixto;
- f) Zona de uso agrícola con granja de engorde de ganado porcino > 300 animales;
- g) Bajo contenido en VOC (bajo porcentaje de hidrocarburos volátiles);
- h) Contenido en CO₂;
- i) Contenido en polen;
- j) Alérgenos;
- k) Contenido en polvo respirable;

La medición se llevó a cabo por orden de una Comisión Holandesa sobre “Contaminación agrícola en zonas limítrofes con granjas de engorde de ganado porcino”.

Durante la prueba se aplicaron diversos métodos y dispositivos metrológicos auxiliares. Así mismo, se incluyó en la prueba el sistema de limpieza de aire de la empresa HYLA-International con su nuevo sistema GST.

De esta prueba se siguieron los resultados y mediciones que figuran a continuación y que se incluyeron en el informe de certificación.

Volumen de entrada = > contenido + humedad del aire

1. Medición del punto de referencia / 1

A una temperatura ambiente de 24°C y con una humedad del aire del 15% se puede medir una reducción de temperatura de 2°C (hasta 22°C) y un aumento de la humedad en el aire del 44% (delta = 4°C) tras un período de funcionamiento de 15 minutos del HYLA GST.

Comentarios:

1. Durante los primeros 5 minutos de funcionamiento, se midió una deshumidificación del aire de la habitación <40% a una temperatura ambiente estable y sin modificaciones.
2. Tras intercambiar la mitad del aire de la estancia (15 minutos de funcionamiento), la reducción de temperatura y el significativo aumento de humedad prueban una limpieza del aire a nivel de una gran superficie de agua.

2. Medición del punto de referencia / 2

A una temperatura ambiente de 22°C y con una humedad del aire del 39% se puede medir una reducción de temperatura de 3°C (hasta 19°C) y un aumento de la humedad en el aire del 48% (delta = 9°C) tras un período de funcionamiento de 30 minutos del HYL A GST.

Comentarios:

Esto prueba que el aparato de limpieza húmeda HYL A garantiza un alto grado de eficiencia también en el modo de limpieza del aire. Esto se aplica, en especial, a regiones con una humedad en el aire extremadamente baja.

Por el contrario, aún hay que estudiar hasta qué punto es posible deshumidificar el aire en lugares con humedad elevada > 70% y durante períodos de funcionamiento breves.

3. Medición del punto de referencia / 3 – intercambio de aire

El intercambio de aire ordinario (estancia cerrada) se calcula a partir de una cifra máxima de flujo de aire de 2,5 m³/min, por consiguiente, es posible que se dé en una estancia con un volumen de aire teórico de 80 m³ durante un tiempo de 32 minutos en el torbellino de aire y de agua. Esto significa que se da una deshumidificación del flujo de aire en una saturación máxima de humedad del aire del 99,99% tras el paso del flujo por la toma de salida.

Comentarios:

La saturación de humedad relativa del aire genera un factor de clarificación que depende del volumen, temperatura y humedad del aire en la estancia, así como del tiempo de funcionamiento.

4. Medición del punto de referencia / 4 – efecto de clarificación

El efecto de clarificación entre el aire (insaturado) de la estancia (medición 1) => 48% de humedad del aire a una temperatura ambiente de 20°C (medición 2) y con un tiempo de funcionamiento de sólo 16 minutos (medición 3) => humedad del aire (medición cuatro) se corresponde con un contenido de 35 ml de agua (+/-0.5 ml de tolerancia) (medición 5) en un volumen de estancia de 80 m³.

Efecto de clarificación

Tabla: 1

Medicio- nes	Temperatura ambiente/°C	Humedad en el aire/%	Tiempo de funcionamiento/minutos	Contenido ml/ m ³
Medición 1		48%		
Medición 2	20°C			
Medición 3			16 min	
Medición 4		52%		
Medición 5				0,437 ml

Comentarios:

En 16 minutos, un contenido de 0,437 ml/ m³ se absorbió a una temperatura de 20°C. De ello resultó una acumulación en el aire de la estancia de aire mediante aerosoles de hasta 0,437 : 16 = 0,03 ml/min/m³.

GreenBase Bio Technology AG

Informe de Certificación de HYL A-International 4

5. Medición del punto de referencia / 5 – Profundidad de penetración en la estancia

La profundidad de penetración en la estancia (medición 6) con un flujo de aire de 2,5 m³/min provoca un flujo de masa que podría medirse mediante los volúmenes de aire entrantes y salientes en las placas de medición instaladas (punto de medición (x) + (y) – medición 7) del eje diagonal de la estancia tras un tiempo de funcionamiento de 15,3 segundos (medición 8).

Profundidad de penetración en la estancia

Tabla: 2

Medición	Flujo del volumen de aire/2,5 m ³ /min	x-y/m Eje de la estancia	Tiempo de funcionamiento/segundos	Contenido ml/m ³
Medición 6	2,5			
Medición 7		8,51 m		
Medición 8			15,3 segundos	0,0075

Comentarios:

El contenido maximizado de 0,43 ml/m³ permite una cohesión del polvo y las partículas de suciedad en un ángulo de succión con respecto a la posición del suelo del HYL A GST. Al mismo tiempo, se han recogido cargas volumétricas (partículas $\varnothing < 2 \mu\text{m}$) en el volumen de entrada y se han cohesionado en el agua del depósito. La interacción entre el flujo de aire y la distribución de aerosol conforman un mecanismo efectivo para cohesionar partículas de polvo con esporas adaptadas y gérmenes nocivos para la higienización de la estancia.

Dado que las partículas $< 2 \mu\text{m}$ muestran una respirabilidad posible, las esporas adaptadas y los gérmenes nocivos pueden extraerse de manera más efectiva mediante un sistema de limpieza de aire para la higienización de la estancia.

6. Medición del punto de referencia / 6 – Medición de Cámara de Pruebas VOC / Polvo respirable

Proceso de Cámara de Pruebas en relación a DIN V EN 13419, hojas 1 a 3.

Mediante el Proceso de Cámara de Pruebas se puede establecer qué emisiones proceden de elementos móviles, materiales de equipamiento o productos de construcción bajo condiciones de orientación práctica.

Mediante el Proceso de Cámara de Prueba se puede examinar el funcionamiento de las emisiones en la estancia definida¹.

Resultados de la muestra de aire “Contaminantes de interior” de la cámara de compartimento de cristal frente al valor de referencia para sustancias volátiles del aire AGÖF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Método: Cribado de VOC mediante espectrómetro de masas para cromatografía de gases (conocida por sus siglas en inglés GCMS)

Se identificaron elevadas concentraciones ($370 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de alcanos undecano, dodecano y tridecano, como componentes principales del aire de la estancia) en el aire de la cámara de pruebas en un valor estándar de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prueba interna nº 494, hojas 1-16

Conclusión

Tabla: 3

Parámetro	Temperatura ambiente 20°C	Humedad del aire 48%	Tiempo de funcionamiento / 16 min	Contenido 0,437 ml / m ³	Aplicación HYL A
Medición 4					
	Muestra de aire de la estancia definida ¹	Valor final	Valor estándar	Valor deseado	Muestra de aire de la estancia definida ¹
Total VOC µg/m ³	2870	100	300	1000	<600
Varios					
Ciclohexanamina	<5	<5			
Polvo respirable				>50 µm/m ³	
Partículas Ø < 10 µm	Ca. 12 M	100.000	500.000	1.000.000	< 300.000

Comentarios:

El informe de Cámara de Prueba Medición del punto de referencia / 6 – Prueba interna nº 494, hojas 1-16 mostró una acumulación de alcanos en el aire de la estancia tras la aplicación del sistema HYL A GST en interiores.

La cantidad total de VOC tras una sola aplicación podría reducirse por debajo del nivel deseado.

Esta es una referencia obvia a la importancia de la fuente de contaminación y se recomienda un uso regular (semanal) del sistema HYL A GST para la higienización del aire.

La cantidad de polvo respirable podría reducirse por debajo del valor estándar mediante un tiempo de funcionamiento de solo 16 min.

7. Medición del punto de referencia / 7 – UFC/m³ En el aire de la estancia

El informe de Cámara de Prueba / Prueba interna nº 495, hojas 1-4 mostró una reducción del contenido de polvo respirable generador de gérmenes en el aire de la estancia gracias a la aplicación del sistema HYL A GST.

Conclusión

Tabla: 4

Parámetros aire	Temperatura ambiente 20°C	Humedad del aire 48%	Tiempo de funcionamiento / 16 min	Contenido 0,437 ml / m ³	Aplicación HYL A
Medición 5					
UFC/ m ³	Muestra de aire de la estancia definida ¹	Valor final	Valor estándar	Valor deseado	Muestra de aire de la estancia definida ¹
	>1.500	100	100-1000	>1000	<50

Comentarios:

El contenido de polvo respirable podría reducirse por debajo del valor estándar con un tiempo de funcionamiento de 16 minutos. Por lo tanto, también el contenido de gérmenes del aire de la estancia podría alcanzar el valor estándar (véase la medición del punto de referencia 7).

8. Medición del punto de referencia / 8 – Aguas residuales del depósito UFC/ml

Conclusión

Tabla: 5

Parámetros aguas residuales	Temperatura ambiente 19°C	Humedad del aire 50%	Tiempo de funcionamiento / 16 min	Contenido 0,437 ml / m ³	Aplicación HYLA Capacidad de flujo 2,5 m ³ /min
Medición 1			2:00 pm		
UFC/ ml	UFC del depósito definido de 4 litros	Valor final -/-	Valor estándar -/-	Valor deseado -/-	Estancia definida ¹ 40 m ³
=>	4x10 ⁴				
Diferencia de tiempo			60 min		
Medición 2	21°C	48%	3:00 pm		Estancia definida ¹ 40 m ³
=>	1x10 ⁴				

Comentarios:

El contenido de gérmenes detectado en el depósito de agua podría evaluarse en el medio de nutrientes que forma parte de la muestra en un período de 6 días de incubación a 24 + / -0,5°C. La evaluación confirma la efectividad para la reducción de gérmenes del sistema de limpieza de aire HYLA GST incluso en lugares con un elevado contenido en gérmenes en complejos y edificios agrícolas.

La aplicación del sistema HYLA GST puede emplearse para la higienización del aire de estancias en estancias cerradas y medio abiertas. El aire funciona como medio de transporte para recoger las partículas de polvo de manera concentrada y cohesionarlas en el depósito de agua del GST. La tecnología especial HYLA GST permite una cohesión homogénea (partículas $\varnothing < 2\mu\text{m}$) del polvo y de las partículas de suciedad en el agua. Para ello, se ha desarrollado una tecnología especial para el proceso de succión y la durabilidad de la cohesión. Ello permite la limpieza de un elevado volumen de aire de una estancia en un corto período de tiempo.

Para una colocación efectiva del HYLA para la limpieza de aire primaria, éste ha de ponerse en el suelo, y, si es posible, podrá mezclarse agua templada (40°C) en el depósito (nivel de llenado => 4 litros). El aire caliente expulsado (humedad relativa del aire x%) físicamente condicionado entra en las capas superiores de aire que se producen mediante el efecto remolino del aire expulsado (conducto de expulsión de aire).

Con respecto a las unidades accesorias, los parámetros mencionados muestran una cohesión óptima de la suciedad y un método limpio para la higienización de la estancia en cada aplicación.

GreenBase Bio Technology AG

Informe de Certificación de HYLA-International 7

Certificado anti-alérgico