



Lumira® Aerogel es un silicato perteneciente a la familia de los aerogeles de sílice. El aerogel es una forma amorfa de sílice con estructura porosa de rango nanométrico. Cerca del 95% de su volumen está ocupado por aire lo que convierte al aerogel en el material sólido más ligero del mundo. Debido al bajo contenido en sólidos y al tamaño extremadamente pequeño de sus poros (aproximadamente 20 nanómetros) Lumira® es muy efectivo frente a la conducción y convección del calor. Debido las características del sílice amorfo Lumira® aerogel es un producto seguro para la construcción. Además el aerogel resiste los rayos UV (no sufre decoloración), es estable químicamente, no tóxico, no combustible y no genera humo. También es permanentemente hidrófobo de modo que repele el agua, resiste la condensación y no favorece el crecimiento de hongos. El aerogel no amarillea manteniendo siempre una apariencia blanca luminosa. Dado que la sílice es inerte el aerogel puede durar toda la vida de una estructura y ser reciclado cuando el edificio se desmantele.

Allá donde se requiera luz natural sin comprometer el aislamiento del edificio Lumira® es la solución a elegir.

Incluido como relleno en paneles de policarbonato multicapa Lumira® aerogel se utiliza en lucernarios, fachadas, sistemas de ventilación y evacuación natural de humos y calor. Esta combinación única de características ofrece la posibilidad de ahorrar significativamente en el peso de la estructura sin tener que prescindir de un excelente aislamiento térmico y acústico, haciendo Lumira® igualmente interesante para edificios de nueva construcción como para rehabilitaciones. Lumira® aerogel está certificado para su uso en paneles de policarbonato según el French Avis Technique por el CSTB (6706-1699).

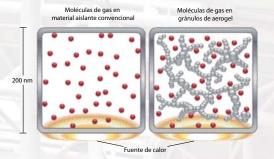




Baja conductividad térmica

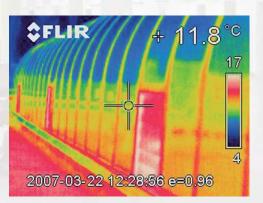
El siguiente gráfico muestra cómo funciona Lumira® aerogel. En productos convencionales los átomos libres son capaces de transmitir el calor casi sin obstáculos a través del material en forma de energía cinética (véase el gráfico de la izquierda). Al reducir el tamaño de los espacios intermedios (gráfico de la derecha) Lumira® limita la movilidad de los átomos de modo que apenas pueden transmitir calor a través del material. El resultado es un valor de conductividad térmica de no más de 0,018 W / (m K). En comparación:

Hormigón = 2,1 W / (m • K), POROTON = 0,08-0,45 W / (m • K), Hormigón celular = 0,08 a 0,25 W / (m • K).



Los paneles de policarbonato multicapa rellenos de Lumira® aerogel alcanzan un coeficiente de transmisión de calor U de hasta 0,54 W/m² K (con paneles ensamblables de 40mm). Por ello ahora los elementos de cubierta y fachada permiten aprovechar mejor las ventajas de la luz natural con pérdidas mínimas de calor, creando un enorme potencial de libertad arquitectónica. Los códigos de construcción se cumplen e incluso superan fácilmente sin tener que renunciar a la luz natural (España: CTE; Reino Unido: Parte L; Francia: RT2005; Alemania: Passivhaus Standard).

Como muestran las imágenes de la cámara termográfica, los paneles de policarbonato multicapa rellenos de Lumira® aerogel tienen asilamiento térmico significativamente mejor en comparación con otros materiales convencionales. Los elementos más calientes, de color rojo, son elementos acristalados simples integrados en un lucernario continuo relleno de Lumira®.



Illustración: Los lucernarios rellenos de Lumira® proporcionan una iluminación brillante a todas las zonas del amplio edificio de la Escuela Secundaria Monkseaton en Seatonville, Inglaterra.

Valores U de diferentes paneles

vulores o de diferentes punetes		
Espesor del panel (pa	Transmisión de la luz en % ra paneles multicapa transparentes)	Valor U en W/m² K
10mm	65	2,39
+Lumira®	65	1,93
16mm	59	1,82
+Lumira®	57	1,31
25mm	40	1,50
+Lumira®	32	0,89
40mm	59	1,20
+ Lumira®	20	0,54

Normalmente los valores U indicados se refieren a paneles instalados en posición vertical. En general estos valores empeoran cuando se instalan horizontalmente. Los valores U indicados para los paneles de policarbonato multicapa rellenos de Lumira® aerogel se han tomado de elementos instalados en horizontal, es decir, la posición más desfavorable.





Excelente transmisión y difusión de la luz

La luz natural aporta un ambiente agradable lo que proporciona un efecto positivo en la mente, el bienestar y, posteriormente, en la motivación y el compromiso. Lumira® aerogel se caracteriza por tener una excelente transmisión de la luz de hasta el 90% para 1 cm de espesor. Como relleno en paneles de policarbonato multicapa, Lumira® alcanza un aumento de la incidencia de la luz de hasta el 30% comparado con paneles de policarbonato opal multicapa.

Lo más importante para muchos usuarios, sin embargo, es la gran dispersión de la luz. La luz natural que penetra a través de los paneles rellenos de Lumira® se extiende en una difusión uniforme por todo el edificio. El deslumbramiento y la luz directa se evitan, mejorando las condiciones de iluminación y añadiendo confortabilidad a la estancia. Este efecto se ilustra claramente en las dos imágenes siguientes que muestran un centro de producción antes y después de instalarse los lucernarios rellenos de Lumira®. El trabajo en todas las áreas del edificio es ahora mucho más agradable y con ello más eficiente.





Ilustración: Piscina y Centro Deportivo Freeman's Quay en Durham (Reino Unido). Lumira® permite el uso de la luz natural sin el molesto deslumbramiento en la superficie del agua.

Más beneficios de Lumira® aerogel

- Protección contra el ruido mejorada: Debido a su estructura altamente porosa y al pequeño porcentaje de material sólido dentro del aerogel sólo hay una pequeña vibración del sólido. Dentro del aerogel las ondas de sonido viajan significativamente más despacio que fuera de él (100m/s en comparación con 340m/s en el aire). Esto es claramente perceptible especialmente a bajas frecuencias (40 500Hz), por ejemplo el ruido de aviones o de la calle. Un panel de policarbonato multicapa de 16mm relleno de Lumira® aumenta en 3dB el nivel de asilamiento comparado con un panel sin relleno. Este dato se evaluó en Müller-BBM de Múnich.
- Reducción de la transmisión solar: Las persianas de protección solar se vuelven redundantes gracias al considerablemente reducido impacto de calor durante el verano. Los costes de inversión y mantenimiento se reducen y el diseño del edificio y el aspecto de la fachada no se ven alterados.
- Estable químicamente y a los rayos UV: Incluso después de muchos años de uso Lumira® aerogel no presenta cambios en sus características químicas y físicas.
- Permanentemente hidrófobo: Lumira® es permanentemente resistente a la humedad. Por ello no proporciona ningún caldo de cultivo para el desarrollo moho u hongos. Esto es especialmente beneficioso para las industrias alimentarias.
- No combustible y no generador de humo: clasificación Bs1d0 según EN 13501-1.
- Baja densidad (70 100 Kg/m³). Cuando Lumira® se utiliza en paneles multicapa la carga de viento de los paneles no tiene que ser recalculada debido al bajo peso de Lumira®.
- Respetuoso con el medio ambiente y ecológico: Se requiere menor energía para calefacción, aire acondicionado e iluminación. Los costes de mantenimiento del edificio disminuyen y se reducen las emisiones de dióxido de carbono.





Opciones de ahorro con Lumira® aerogel en base a un ejemplo de cálculo

Según la norma DIN 4701 una reducción de 0,1 W/m² K en el valor de U ahora entre 0,9 y 1,3 litros de fueloil o entre 1,0 y 1,5 m³ de gas natural por m² de superficie acristalada. El siguiente cálculo muestra el posible ahorro potencial por m² de superficie acristalada para varias reducciones del coeficiente U de acristalamiento simple y paneles de policarbonato multicapa rellenos de Lumira®.

Opción 1: Acristalamiento simple de 4mm. Coeficiente U: 5,9 W/m² K

Opción 2: Panel de policarbonato de 16mm relleno de Lumira® aerogel. Coeficiente U: 1,31 W/m² K

Potencia térmica perdida Q (kW) = área (m²) x Coeficiente U (W/m² K) x diferencia de temperatura Δt (K)

Δt Representa la diferencia de temperatura entre el interior del edificio y el aire exterior. Si una nave de producción se calienta hasta 20°C, el calor acumulado bajo el techo de la nave es de 35°C aproximadamente, dependiendo de la altura de la nave. Con una temperatura exterior de 0°C el valor de Δt sería igual a 35°C = 35K.

Ejemplo para una superficie acristalada de 1.000m².

Cálculos para acristalamiento simple:

 $Q = 1.000 \text{ m}^2 \text{ x } 5.9 \text{ W/m}^2 \text{ K x } 35 \text{ K} = 206.500 \text{ W} = 206,5 \text{ kW}$

Cálculos para panel de policarbonato de 16mm relleno de Lumira® aerogel

 $Q = 1.000 \text{ m}^2 \text{ x } 1.31 \text{ W/m}^2 \text{ K x } 35 \text{ K} = 45.850 \text{ W} = 45.8 \text{ kW}$

Diferencia = 206.5 kW - 45.8 kW = 160.7 kW

Cálculo de la diferencia de calor acumulada durante un año:

160,7 kW • 24h • 220 días = 848,496 kWh

Poder calorífico inferior para gas licuado ~ 12,87 kWh/kg

gas natural ~ 9,06 kWh/m³

fueloil ~ 10,05 kWh/litro

Ahorro en fueloil:

848.496 kWh ÷ 10,05 kWh/litro = 84.427 litros de fueloil = 67.542 €

Ahorro en gas natural:

848.496 kWh \div 9,06 kWh/m³ = 93.653 m³ de gas natural = 56.192 €

Ahorro en gas licuado:

848.496 kWh ÷ 12,87 kWh/kg = 65.928 kg de gas licuado = 59.335 €

Precios considerados:

fueloil - 0.80 €/litro, gas natural - 0.60 €/m³, gas licuado - 0.45 €/litres = 500g a 15°C

Illustración: La fachada y los lucernarios de ésta nave de producción en Tulln, Alemania, se han rellenado de Lumira® aerogel. La imagen muestra el resultado de la iluminación ambiental.







En un polideportivo en el que tenemos que ser capaces de realizar movimientos rápidamente es de vital importancia tener una buena iluminación. La nueva sala de usos múltiples del BBS Mainz exigió además materiales modernos capaces de cumplir los requisitos de un diseño energéticamente eficiente. Una vez más el despacho de arquitectura responsable del proyecto quedó muy satisfecho de los resultados que se obtuvieron gracias a Lumira® aerogel. La zona superior de la sala quedó equipada en todo su perímetro por una fachada realizada en paneles de policarbonato multicapa rellenos de Lumira®. Los extractores naturales de humo y calor instalados en el techo también fueron equipados con paneles multicapa rellenos de Lumira®. Aseguran una buena ventilación, lo cual es importante para un polideportivo, y como están instalados en el techo aportan luz natural adicional en el gimnasio.











producir condensaciones de agua bajo el techo debido a los procesos de producción. Este agua condensa en las cámaras huecas de los paneles proporcionando un caldo de cultivo para el moho en ése lugar. Debido a que Lumira® es permanentemente hidrófobo, es decir, repelente al agua y resistente a la humedad, no proporciona ningún caldo de cultivo para el desarrollo de moho o de hongos dentro de los paneles. Simplemente ocupa el espacio que la suciedad habría invadido. Por lo tanto el problema se ha reducido drásticamente.



iluminadas por luz natural gracias a la capacidad de dispersión de la luz de Lumira®.











Abu Dhabi es una ciudad conocida por su arquitectura vanguardista. Lo que parece posible que se convierte de forma obstinada en realidad. Cuando la Clear Water Clinic fue construida en Abu Dhabi el propietario del edificio exigió un sistema de fachada que fuera capaz de reducir al mínimo la enorme transmisión solar. Para solucionar el problema se instalaron paneles de policarbonato multicapa de 16mm rellenos de Lumira® aerogel en el interior del hueco de una construcción de vidrio en U. Además de reducir el coeficiente de conductividad térmica Lumira® también cumple la función de eliminar los efectos deslumbrantes y propagar la luz de manera uniforme en todo el edificio. Así los 12.000 m² de superficie de fachada utilizan los efectos positivos de la enorme luminosidad del sol. Al mismo tiempo, los efectos negativos de la transmisión solar que prevalecen en esta región se mantienen fuera del edificio.





