

ENGINEERS KLIMA NEWSLETTER

COVID-19: Estudio sobre la distribución de partículas en el aula



Queridos colegas,

En este nuevo volumen 02 de Engineers Klima Newsletter, seguimos con aspectos relacionados con el aire limpio que debemos respirar en tiempos del Covid-19. Tratamos el estudio que ha realizado Wolf conjuntamente con la Universidad Técnica de Berlín comparando la ventilación natural, a través de ventanas, frente a la ventilación mecánica en las aulas.

Debido a la reapertura de aulas recientemente es un tema de la máxima actualidad e importancia.

Actualmente, la mayoría de los colegios y centros de enseñanza que no disponen de ventilación mecánica, llevan a cabo una ventilación natural a través de la apertura de ventanas y puertas. No obstante, como se verá a continuación, pueden producirse altas concentraciones de aerosoles en las aulas.

Durante una clase, a pesar de la ventilación a través de las ventanas, las partículas de aerosoles potencialmente infecciosas se acumulan en el aula en concentraciones a veces muy elevadas. Este es el resultado de un estudio del experto en aire interior WOLF, que se llevó a cabo con el apoyo del Instituto Hermann Rietschel de la Universidad Técnica de Berlín. "Las partículas en el aire se propagan rápidamente en la habitación y, a pesar de una ventilación a través de las ventanas, sólo puede reducirse eficazmente con una ventilación mecánica regular", dice el Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel, director del Instituto Hermann Rietschel. "Si se lleva a cabo correctamente, esto influiría en la enseñanza de varias maneras."

En comparación directa con la variante diaria típica de la ventilación de ventanas estudiada, esto puede evitarse mediante una unidad de ventilación y, al mismo tiempo, se puede lograr una reducción significativa de la concentración de partículas en comparación con las ventanas semi abiertas.

El estudio muestra las ventajas de la ventilación mecánica en comparación con la ventilación a través de las ventanas.

Concretamente, el comportamiento de propagación de los aerosoles fue investigado en un aula típica (aprox. 60 m²), una mañana de verano a una temperatura exterior de aprox. 20 °C. En el aula hay un profesor y 24 estudiantes*, uno de los cuales es portador del virus Covid-19.

Según lo recomendado por los principales científicos, la simulación preveía ventanas permanentemente semi abiertas, y después de 20 minutos, durante cinco minutos ventanas completamente abiertas. Con una emisión de 50 partículas de aerosol por segundo - causada sólo por la respiración nasal (al hablar, estornudar y toser se pueden asumir valores significativamente más altos) - las partículas de una persona infectada ya están presentes en toda la habitación después de cinco minutos. En la simulación, se utilizó un gas ficticio, que idealmente sigue el movimiento del aire y así, se traza un mapa de la dispersión de las partículas en el aire (aerosoles). Cuanto más lejos se produce la emisión de partículas desde una ventana semi abierta, mayor es el volumen de la habitación contaminada, que puede contener más de 900 partículas infectadas por m³. Tan pronto como se abren completamente todas las ventanas, se produce una tasa de renovación de aire tan grande (15 ren/h) en los cinco minutos que la concentración de partículas cae por debajo de 100 partículas/m³, reduciendo así al mínimo el riesgo de infección. Después, sin embargo, la concentración de partículas aumenta de nuevo en el mismo patrón. "Se ha demostrado que la ventilación a través de ventanas inclinadas o semiabiertas sólo permite una baja tasa de renovación de aire y el efecto de las ventanas completamente abiertas es más efectivo", explica el Prof. Dr. Ing. Martin Kriegel.

Sin embargo, al examinar los resultados de esta simulación, hay que tener en cuenta que cualquier pequeño cambio en las condiciones límites, por ejemplo, la ausencia de viento, la época del año o una pequeña diferencia de temperatura entre la temperatura exterior y la ambiente, tienen una gran influencia en la curva de concentración de partículas, de modo que también son posibles cargas más altas. Además, en algunas aulas, especialmente en los pisos superiores, las ventanas no pueden abrirse completamente sin un supervisor por razones de seguridad.

Actualmente no hay información fiable sobre la concentración exacta de partículas con virus que una persona debe tener para infectarse a través de las vías respiratorias. En general se supone que el riesgo de infección aumenta proporcionalmente a la concentración de partículas.

En el estudio también se recogieron datos comparativos de un aula equipada con una unidad de tratamiento de aire WOLF en las mismas condiciones, pero con ventanas permanentemente cerradas. En este escenario, la unidad de ventilación suministraba a la sala 800 m³/h de aire fresco a través de las aberturas situadas en el techo y el aire viciado se eliminaba continuamente de forma centralizada en la base de la unidad de ventilación. Así, todo el aire del aula se renovaba 4'44 veces por hora. Esta es una unidad única, que puede ser adaptada con relativamente poco esfuerzo. Si es necesario, WOLF también ofrece unidades de tratamiento de aire de mayor caudal. De esta manera, el sistema de ventilación asegura que el aire del aula se renueve de manera uniforme en todo su recorrido y que las áreas con altas concentraciones de partículas se reduzcan significativamente. Además tiene otras ventajas frente a la ventilación natural, como son no tener que interrumpir las clases periódicamente para ventilar y no haber incomodidad térmica asociada a la apertura de ventanas.

Alarmantes concentraciones de CO₂ y altos costes de energía con una ventilación natural de las ventanas

Además de los aerosoles, el estudio también examinó el desarrollo de la concentración de CO₂ y la temperatura del aula en la clase. El aire exterior tiene una concentración de CO₂ de alrededor de 400 ppm. Para el caso del aire interior, concentraciones inferiores a 1000 ppm se consideran inofensivos. Sin embargo, en concentraciones más altas, la fatiga, la falta de concentración y la incomodidad aumentan. A partir de 2000 ppm comienza el rango higiénicamente inaceptable según la Agencia Federal de Medio Ambiente. Para la simulación se asumió una emisión de CO₂ de 0,016 m³/h por persona. Con la ventilación mecánica de la unidad

WOLF se comprobó que la concentración de CO₂ en el aula alcanzó un valor de 950 ppm en 45 minutos, mientras que con la ventilación natural se encontraron valores de hasta 1300 ppm.

Debido a las personas y a los objetos en el aula, se consideró una carga de calor permanente de 2500 W. Así, con las ventanas semi abiertas, la temperatura también se eleva hasta 24 °C en poco tiempo. Si las ventanas se abren completamente durante cinco minutos, las posiciones cercanas a las ventanas son muy incómodas (corriente de aire frío), además de tener una visibilidad reducida y una acústica limitada.

Este valor puede aumentar significativamente con el aumento de la actividad en el aula o el incremento de la temperatura exterior. En esta simulación, sólo se suministró aire fresco (20 °C) sin tratamiento térmico por la unidad de ventilación para mantener una temperatura agradable. Para un control activo de la temperatura del aula, una UTA puede también estar equipada con baterías de calefacción o refrigeración.

En vista de los próximos meses de otoño e invierno, la ventilación presenta a las escuelas desafíos adicionales. Si bien es bastante difícil reducir la temperatura interior por debajo de 20 °C (condiciones próximas a confort) en primavera y verano, donde las temperaturas exteriores son cálidas, durante los fríos meses de otoño e invierno cabe esperar un confort limitado y un fuerte aumento de los costes de energía para calentar de forma permanente las aulas con ventilación natural.

Las unidades de ventilación ofrecen aquí un enorme potencial de ahorro de energía, especialmente en vista de los objetivos marcados por la UE para 2030 en cuanto a la reducción de las emisiones de CO₂. La recuperación eficiente del calor mediante un sistema de recuperación de calor, con una eficacia de hasta el 90 %, crea un valor añadido tanto ecológico como económico en comparación con la ventilación de las ventanas, ya que evita que la energía de calefacción o refrigeración invertida se libere al medio ambiente sin ser aprovechada.

Actualmente se está debatiendo la posibilidad de utilizar purificadores de aire móviles para las habitaciones. Éstas utilizan diversas tecnologías para filtrar o desactivar posibles virus del aire en la habitación mediante un proceso de aire de recirculación. Por tanto, un purificador de aire, dado que no aporta aire exterior, no reemplaza la ventilación convencional de las ventanas, ni tampoco influye en la calidad del aire de la habitación. Además, ni la temperatura, ni la concentración de CO₂, ni la humedad relativa pueden ser reguladas o influenciadas positivamente de esta manera.

El estudio muestra muy claramente que las tasas de renovación de aire necesarias para garantizar un aire interior higiénico, especialmente en la situación actual, sólo pueden lograrse con una ventilación natural a través de ventanas si no se dispone de otro medio, no obstante, conlleva un mayor gasto y más pérdidas. Utilizando un sistema de ventilación con una tasa de renovación de aire apropiada, tanto el nivel de CO₂ como la carga de aerosol pueden reducirse a un nivel razonable. Mientras la investigación sobre el Covid-19 continúe, se puede proporcionar apoyo adicional mediante ventilación mecánica durante el cambio de hora. Cuanto mayor aire exterior se aporte al aula a través de una unidad de ventilación o de una ventana, mejor será el clima interior.

Sólo en los últimos doce meses, WOLF GmbH ha equipado alrededor de 300 instituciones educativas en toda Alemania con unidades de ventilación y aire acondicionado de alta calidad.

Instituto Hermann Rietschel TU Berlín

El Instituto Hermann Rietschel, ubicado en la Universidad Técnica de Berlín, ha estado investigando durante años el comportamiento de propagación de los contaminantes en el aire en espacios interiores. Con el brote de Covid-19, bajo la dirección del Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel, se investigaron las posibles vías de transmisión y el tiempo de permanencia del virus bajo diferentes condiciones.

Imágenes obtenidas en el estudio: alta concentración de aerosol en el aula a pesar de la ventilación de las ventanas

Comparación de la concentración de partículas en una clase según el tipo de ventilación:

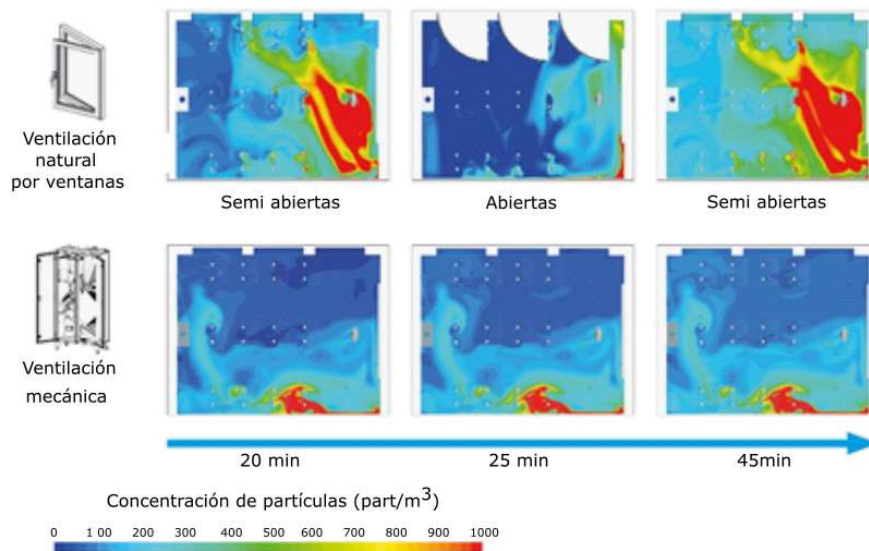


Fig. 1 Evolución de la concentración de partículas durante una clase, habiendo una persona infectada (1ª fila, sentada en la pared). Influencia de la unidad de ventilación mecánica en comparación con la ventilación a través de la ventana.

Comparación de la temperatura en una clase según el tipo de ventilación:

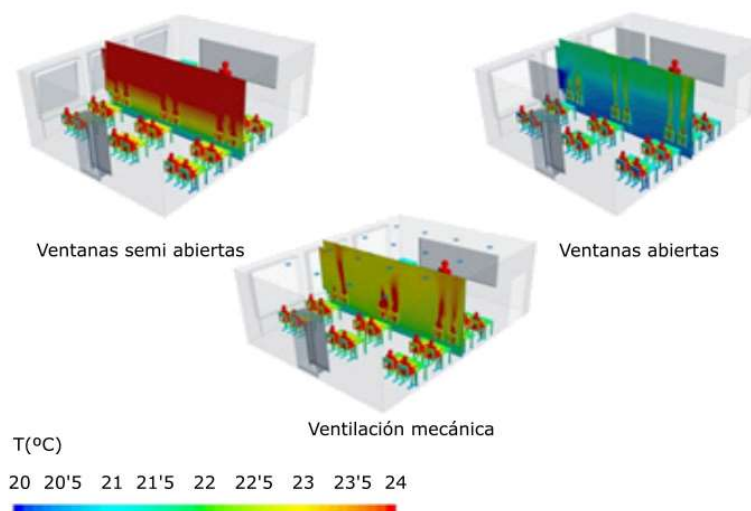


Fig. 2 Sección transversal de temperatura estacionaria, que en los escenarios de ventilación analizados se produce después de un tiempo corto en el aula. Influencia de la unidad de ventilación mecánica en comparación con la ventilación a través de la ventana.

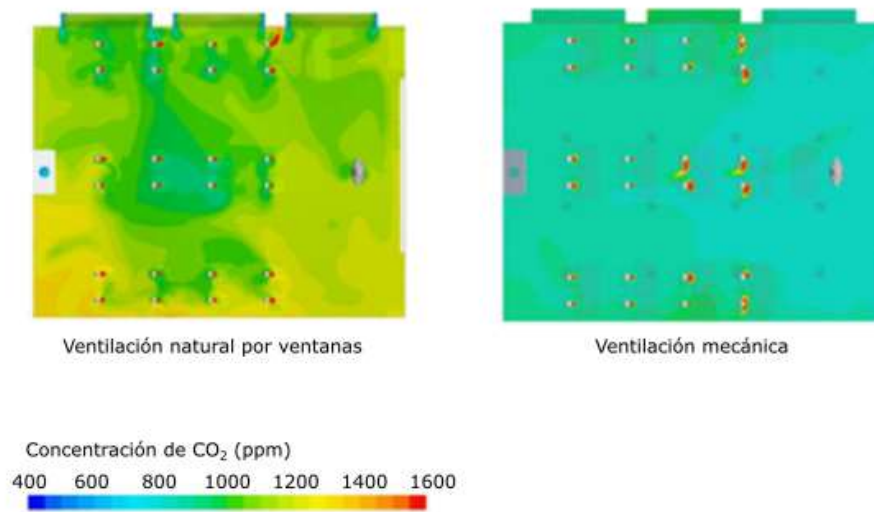
Comparación de la concentración de CO₂ en una clase según el tipo de ventilación:

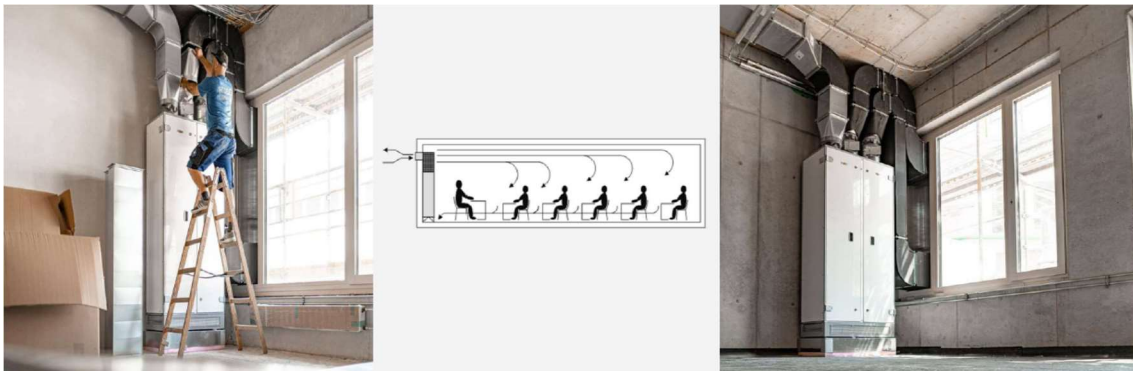
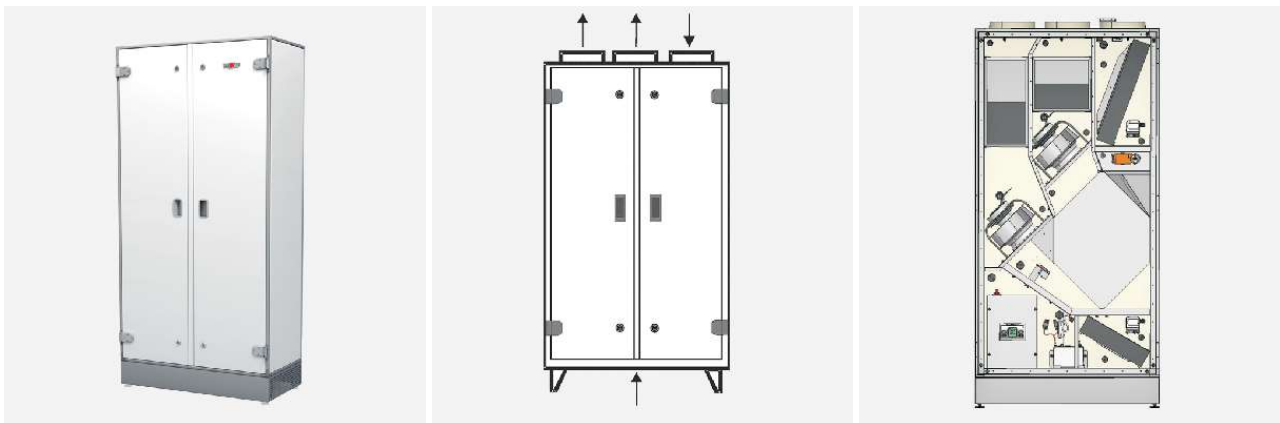
Fig. 3 Distribución de la concentración de CO₂ a 1'0 m de altura de la habitación después de una clase de comparación. Influencia de la unidad de ventilación mecánica en comparación con la ventilación a través de la ventana.

Soluciones WOLF:

Con el objeto de no realizar grandes obras y realizar un montaje efectivo y en poco tiempo Wolf presenta el equipo de ventilación de aulas plug&play CGL.

Equipo interior que dispone de un recuperador de calor de placas de eficiencia superior al 90% y ventiladores EC de última generación.

Ventilación mecánica de forma continua según se requiera a través de una sonda de CO₂. El rango de aplicación recomendado se extiende desde 300 m³/h a 800 m³/h.



¡Para ampliar información no dude en preguntarnos, estaremos encantados de atenderle!

WOLF Ibérica
Av. Astronomía, 2
28830 San Fernando de Henares, Madrid
Tel: 916 61 18 53
Fax: 916 61 03 98
www.wolf.eu
clima@wolf.eu

PENSADO PARA TI.

