



## Ponencia ref 143

# El Pavimento de Cerámica Climatizado: Ahorro de energía con recubrimientos cerámicos

Reichert, Rainer – Director Técnico de Schlüter-Systems KG, Iserlohn (Alemania)

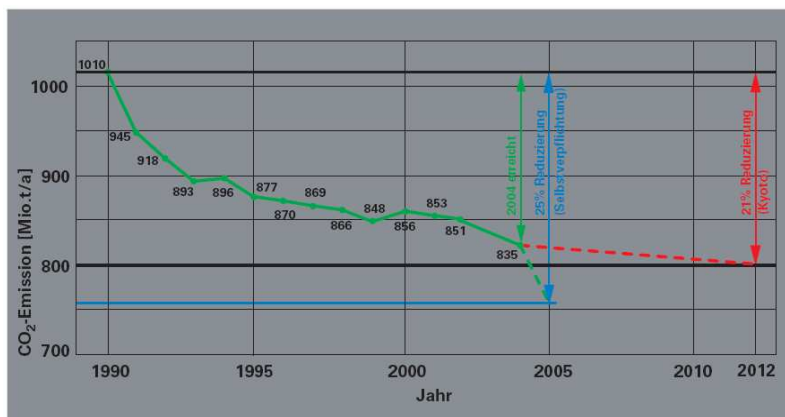
Temas clave:

Características físicas de los pavimentos cerámicos climatizados

Ahorro de energía con recubrimientos cerámicos

## INTRODUCCION

En los últimos años se han aprobado en muchos países europeos decretos para disminuir el consumo de energía de edificios, y de esta forma bajar también la emisión de CO<sub>2</sub>. Por ejemplo, en Alemania se intenta, con la ayuda del EnEV (Decreto para el Ahorro de Energía), bajar la emisión de CO<sub>2</sub> hasta el año 2012 a los niveles establecidos en el protocolo de Kyoto.



Desarrollo de las emisiones de CO<sub>2</sub> en Alemania (Fuente: DIW)

De esta forma en los últimos años en Alemania se ha reducido la emisión de CO<sub>2</sub> en la industria un 29,5 %, en las centrales térmicas un 18 % y en los hogares un 2 %, mientras la emisión de coches, aviones, etc. aumentó un 11 %.

Para una realización de esta misión con éxito se debe trabajar en los siguientes campos:

1. Optimización de las fuentes de energía
2. Optimización de los aislamientos térmicos
3. Optimización de los sistemas de transmisión de energía

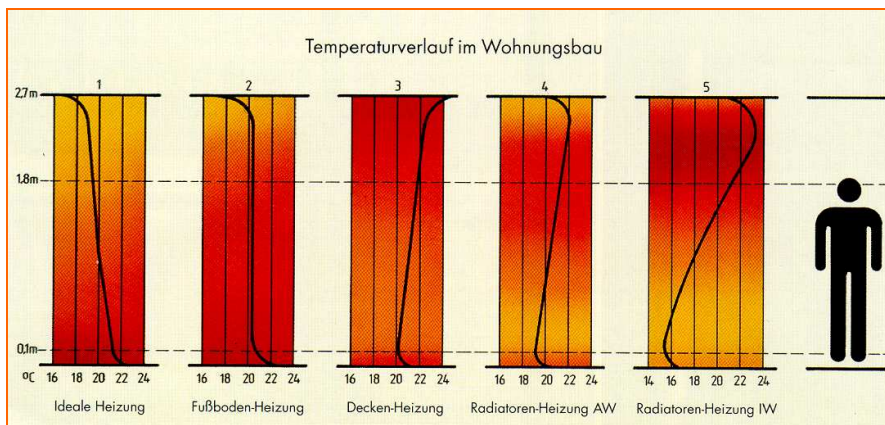
En las casas privadas se está fomentando ante todo la instalación de sistemas de calefacción, que cumplen estas exigencias. El consumo final de energía en calefacción representa casi el 80 % del consumo total de energía, mientras el 20 % restante se reparte entre el agua sanitaria, aparatos eléctricos, cocinar e iluminación. Por ello en las casas debe haber un interés especial en la reducción del consumo de energía en los sistemas de calefacción.

Fotografías termográficas de una casa antes y después de su rehabilitación



## SISTEMAS DE EMISION DE ENERGIA

En los hogares habitualmente nos encontramos con el sistema tradicional de radiadores y el sistema de calefacción por suelo radiante. Diversos estudios de salud atestatan a los sistemas de calefacción por suelo radiante una mayor sensación de confort. La transmisión de calor de un suelo radiante se efectúa en  $\frac{2}{3}$  partes por radiación y en  $\frac{1}{3}$  parte por convección, lo que garantiza una temperatura homogénea tanto en los pies, como en la cabeza.



Calefacción ideal    Suelo radiante    Split    Radiad. pared ex.    Radiad. pared int.

Además un sistema de suelo radiante convencional trabaja con una temperatura de agua en su impulsión de aprox. 40°C, frente a los 70°C que habitualmente necesitan los sistemas de calefacción por radiadores. Existen suelos radiantes de baja altura, que incluso pueden bajar la temperatura de impulsión a 28 - 32° C, lo que significa un consumo de energía bastante reducido.

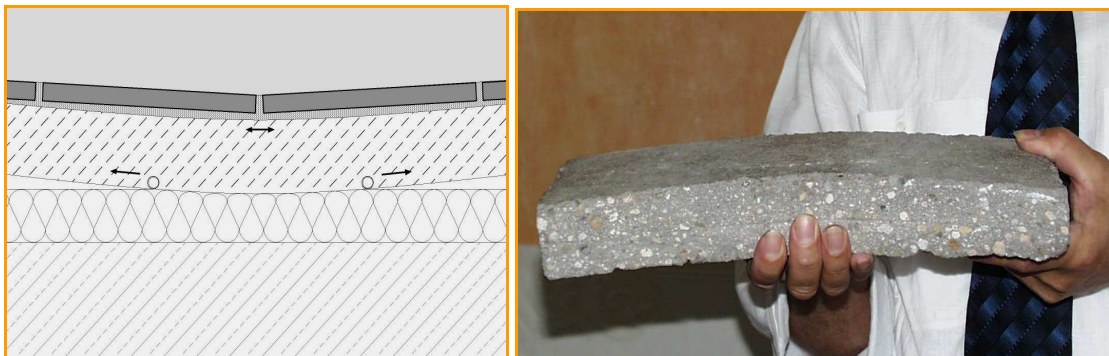
Un suelo radiante es el sistema de calefacción más apropiado para el ahorro de energía, y en combinación con recubrimientos cerámicos esta característica destaca todavía más, debido a las excelentes características de transmisión térmica de la cerámica. Otros tipos de recubrimientos, como, p. ej., parqué, madera, moqueta o linóleo también son aptos para la colocación sobre suelos radiantes, pero no recomendables por su característica de material aislante.

## PROBLEMAS FÍSICOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS FLOTANTES

La colocación de recubrimientos cerámicos sobre paneles de aislamiento térmico y/o acústico, placas de suelo radiante u otros sistemas no adheridas al soporte base, está denominada como colocación sobre "Recrecidos flotantes". Este sistema constructivo flotante de los suelos radiantes provoca patologías en la mayoría de los recubrimientos finales de cerámica.

### MOVIMIENTOS POR RETRACCION

Por su alta compresibilidad no se puede colocar los recubrimientos cerámicos sobre las placas de aislamiento térmico, lo que hace necesario la aplicación de una capa de reparto de cargas de mortero de cemento. En las primeras semanas después de su aplicación, este mortero pierde toda el agua, que no necesita para fraguar correctamente, lo que significa una pérdida de volumen del mortero y unos movimientos por retracción, que provocan fisuras en el mortero y desprendimientos perimetrales. Estas fisuras se transmiten directamente a los recubrimientos cerámicos y a la zona de entrega entre suelo y pared.



Los recrecidos flotantes sufren movimientos por retracción importantes durante su proceso de fraguado

### MOVIMIENTOS POR DILATACION TERMICA

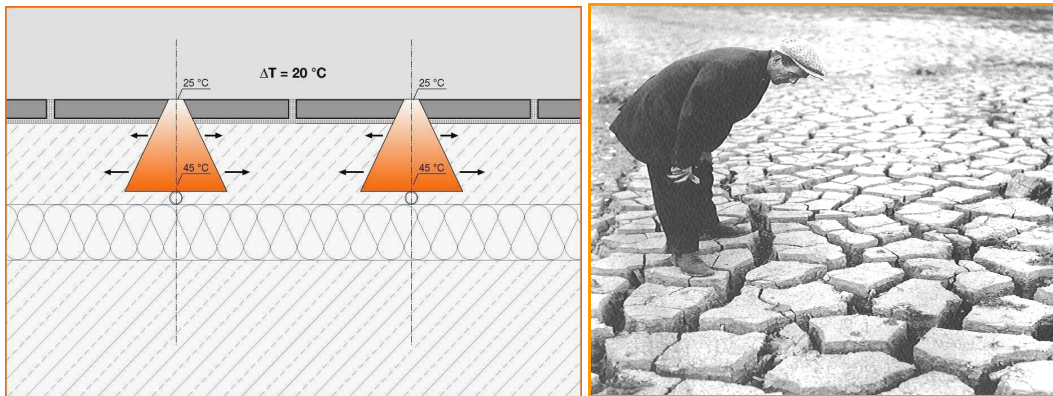
Además en los suelos radiantes convencionales nos encontramos con el problema, que el agua en los circuitos de impulsión de aprox. 40 - 45°C calienta el recocado del mortero. El coeficiente de dilatación térmica de los recrecidos cementosos es de 0,012, lo que provoca un movimiento por dilatación térmica del mortero de 2,7 mm en 5 m. La superficie de los recubrimientos está habitualmente a una temperatura de 25°C, lo que provoca, junto con el coeficiente de dilatación térmica bajo de 0,007 de la cerámica, que los recubrimientos se mueven sólo 0,875 mm en 5 m, es decir, casi 2 mm menos que el recocado de mortero. En el caso de recubrimientos de mármol o piedra natural este fenómeno se agrava todavía más, ya

que su coeficiente de dilatación térmica es todavía menor (0,004). Estos movimientos distintos entre ambas capas también provocan fisuras y levantamientos de los recubrimientos finales en combinación con suelos radiantes.

## PROBLEMAS DE LAS MEDIDAS CORRECTORA CONVENCIONALES

Para solucionar estos fenómenos se recomienda hasta ahora la instalación de una capa de reparto de cargas de un grosor mínimo de 45 mm, así como la instalación de suficientes juntas de movimiento para absorber los movimientos por retracción y por dilatación térmica. Sin embargo, en cuanto mayor el grosor de la capa de reparto de cargas, mayor es la pérdida de energía entre los tubos del circuito de impulsión en el recrecido y el recubrimiento. En la construcción de suelos radiantes convencionales esta pérdida es de aprox. 20°C.

Por otro lado, las juntas de movimiento evitan un diseño individual de los recubrimientos cerámicos, ya que se recomienda la instalación de éstas cada aprox. 3 x 3 m en combinación con suelos radiantes.



Pérdida de energía entre tubos y recubrimiento

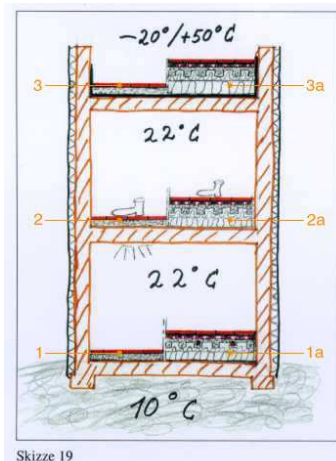
Distensión natural de un cauce de río seco

Esta situación nos provoca la siguiente problemática: ¿Realmente los suelos radiantes como sistema de calefacción ideal no son compatibles con la cerámica como transmisor de energía óptimo?

## NUEVOS SISTEMAS PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS FLOTANTES

La colocación de recubrimientos cerámicos sobre pavimentos flotantes no solo se realiza en combinación con suelos radiantes, sino se utiliza en general para la colocación sobre capas adicionales, como, p. ej., capas de aislamiento térmico, aislamiento acústico, impermeabilización, etc. El nuevo CTE español obliga la instalación de estas capas adicionales en la edificación, lo que puede provocar nuevas patologías en la colocación de cerámica, ya que hasta ahora los recubrimientos formaban una unión monolítica con los recrecidos y soportes.

Ejemplos de aplicación de pavimentos flotantes en la edificación



## IDEAS PARA UNA CONSTRUCCION INNOVADORA

Las técnicas de construcción del futuro deben tener en cuenta estos aspectos. La idea es:

- Construir un sistema de pavimento cerámico sin patologías
- Construir un sistema de calefacción con las temperaturas de impulsión más bajas
- Construir un sistema con un aprovechamiento y una distribución óptima de la energía

### La construcción de pavimentos cerámicos sin patologías

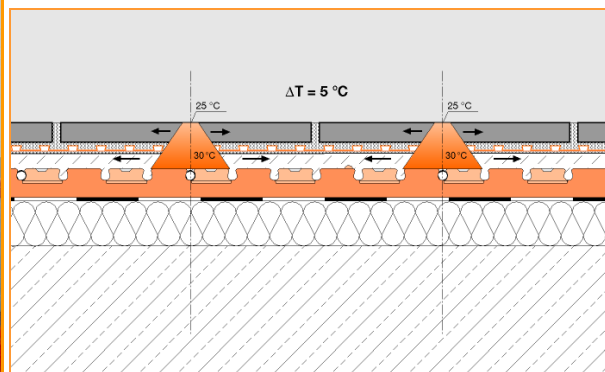
Placas de nódulos especiales en forma de cola de milano disponen de nervios entre los nódulos, que dividen el recocado en microzonas. Estos nervios provocan la distensión del recocado y el control sobre sus retracciones. Estas placas permiten la aplicación de grosores de mortero de 8 mm y controlan eficazmente los movimientos de retracción de las capas de reparto de cargas. Además, la instalación de una lámina de desolidarización sobre este recocado reducido evita, que los distintos movimientos por dilatación térmica se transmitan a los recubrimientos cerámicos.

### Sistemas de calefacción con temperaturas de impulsión bajas

La posibilidad de construir recocidos flotantes de sólo 8 mm de espesor significa una bajada de temperatura de impulsión para el sistema de calefacción. Para conseguir aprox. 25°C en la superficie de la cerámica sólo se necesita una temperatura del agua de aprox. 30°C en los tubos de los circuitos de impulsión. De esta forma no solo está garantizado un suelo radiante con un recubrimiento cerámico sin patologías y sin necesidad de juntas, sino también se presenta el sistema de calefacción más eficaz y con mayor ahorro de energía. La bajada de 1° C en la temperatura de impulsión significa un 2 – 3 % de ahorro de energía. Una bajada de la temperatura de impulsión de 15°C x 2 % significa un ahorro de energía de un 30 %.



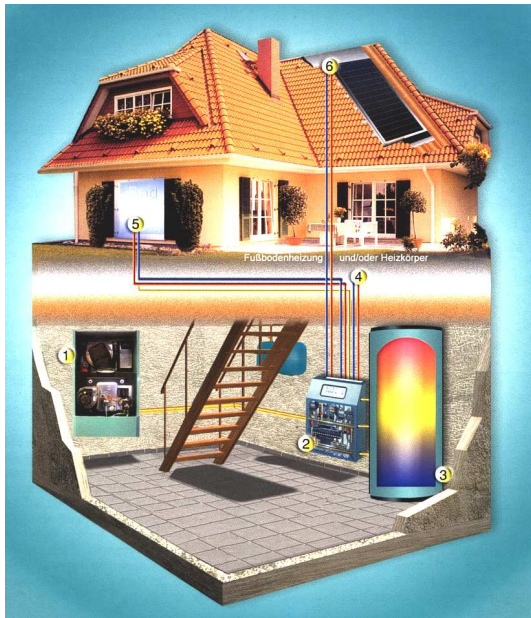
Sistema de suelo radiante con placas de nódulos especiales y lámina de desolidarización



Ahorro de energía con cerámica

## Sistemas de aprovechamiento y distribución de energía

Gracias a las bajas temperaturas de impulsión el sistema del Pavimento de Cerámica Climatizado es idóneo en combinación con cualquier fuente energética regenerativa. La nueva tecnología de bombas de calor permite aprovechar la energía solar, la energía geotérmica y la energía del aire para la confección de agua caliente para sistemas de suelo radiante. Las características idóneas de la cerámica la convierten en esta cadena en una pieza clave:



1. Bomba de calor
2. Sistema de distribución de calor
3. Acumulador de energía
4. El Pavimento de Cerámica Climatizada
5. Agua sanitaria
6. Energía solar

## CONCLUSIÓN

El ahorro de energía con cerámica en los hogares es posible. Las excelentes características de conductividad térmica convierten la cerámica en el elemento de construcción óptimo en combinación con suelos radiantes. Sobre todo frente otros tipos de recubrimientos aislantes, como, p. ej., madera, parqué, moqueta y linóleo, la cerámica permite la construcción de los suelos radiantes más efectivos, gracias también a los sistemas innovadores para la construcción de recrados flotantes sin patologías.