



**PASSIV
HAUS
INSTITUT**

Dr. Wolfgang Feist

Cálculo del puente térmico para determinar los coeficientes de pérdida por puente térmico puntual de una caja de conexión para mecanismos telescópica y de un portaequipos telescópico en el sistema compuesto de aislamiento térmico exterior

Breve dictamen pericial

Nota: Este documento es una traducción realizada por terceros. Solo la versión original alemana de este documento tiene validez legal

por encargo de la empresa

**Kaiser GmbH & Co. KG
Ramsloh 4
D-58579 Schalksmühle**

Agosto de 2011

*PASSIVHAUS INSTITUT
Rheinstraße 44/46
D-64283 Darmstadt
Tel: 06151 8 26 299 0
Fax: 06151 8 26 99 11
mail@passiv.de
www.passiv.de*

Dr.-Ing. Benjamin Krick

Nota: Este documento es una traducción realizada por terceros. Solo la versión original alemana de este documento tiene validez legal.



Introducción




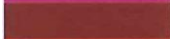
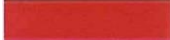



Por encargo de Kaiser GmbH & Co. KG, el PassivHaus Institut determinó los valores característicos térmicos del portaequipos telescópico (art. n.º 1159-60 y art. n.º 1159-80) y de la caja de conexión para mecanismos telescópica (art. n.º 1159-63 y art. n.º 1159-64 y art. n.º 1159-83 y art. n.º 1159-84), instalados en una fachada adecuada para casas pasivas (20 cm de aislamiento térmico).

Los cálculos se realizaron con el programa de flujo térmico tridimensional SOLIDO (versión 2.0w) de Physibel, Bélgica. Este breve informe documenta los resultados.

Especificaciones para el cálculo del puente térmico

En la tabla 1 figuran los materiales utilizados en el cálculo y sus conductividades térmicas, junto con los colores seleccionados para la representación. Las fuentes de las conductividades térmicas son valores medidos en laboratorio corregidos a valores medidos o normas pertinentes.

Tabla 1 Asignación de colores y conductividades térmicas a los materiales utilizados

Color	Material	Conductividad térmica λ [W/mK]
	Acero	50,000
	Material de cable de repuesto	34,290
	Hormigón armado	2,300
	Yeso exterior	0,700
	Yeso interior	0,350
	Polipropileno (PP)	0,220
	Cloruro de polivinilo (PVC)	0,210
	Aislamiento térmico	0,032

Condiciones límite

Las condiciones límite seleccionadas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Coeficientes de transferencia de calor en las superficies exterior e interior

Condiciones límite	
Temperatura del aire exterior [°C]	-10,0
Transferencia de calor externa (fachada ventilada) [W/(m²K)]	7,69
Temperatura del aire interior [°C]	20,0
Transferencia de calor en el interior [W/(m²K)]	7,69



Modelización

Se crearon modelos CAD 3D fieles al original, consistentes en el yeso interior, el muro de hormigón, el aislamiento térmico y el enlucido exterior.

Para el cálculo tridimensional del flujo de calor, los modelos se dividieron en elementos finitos utilizando una malla tridimensional. En la zona de los componentes que se van a probar, el tamaño de malla es de 0,5 mm y aumenta hacia los bordes del modelo. En total, el modelo de portaequipos telescópico comprende 2,4 millones de nodos y el modelo de caja de conexión para mecanismos telescópica 3,1 millones de nodos.

En primer lugar, se determinó la corriente caliente a través de la pared inalterada y, a continuación, se utilizaron los productos que debían someterse a ensayo y un cable (NYM 3*1,5) con una conductividad térmica equivalente y se repitió el cálculo. El coeficiente de pérdida por puente térmico se calcula a partir de la diferencia de flujo de calor entre el modelo sin alterar y el modelo con el producto que se va a probar. Se calcularon dos variantes en cada caso: Con espuma de construcción entre los productos y el aislamiento, así como sin espuma de construcción. La tabla 1 muestra las dimensiones del modelo y la estructura de la pared.

Tabla 1: Dimensiones del modelo y estructura de las paredes

Dimensiones del modelo		Estructura de las paredes ($U= 0,128 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)	
Altura	750 mm	Fachada	
Profundidad	600 mm	Aislamiento	300 mm
Anchura	400 mm	Muro de hormigón	175 mm
		Yeso interior	15 mm

Resultados de los cálculos del puente térmico

La tabla 2 y las figuras 1 y 2 muestran los resultados de las simulaciones. Es evidente que el coeficiente de pérdida por puente térmico es significativamente mayor sin espumar la zona entre el producto y el aislamiento térmico. Por lo tanto, se recomienda espumar.

Tabla 2: Coeficientes de pérdida por puente térmico y temperaturas superficiales de los productos analizados

Tipo		$\theta_{i,\text{min.WB}} [^{\circ}\text{C}]$	$Q_{\text{ref}} [\text{W}]$	$Q_{\text{WB}} [\text{W}]$	$\chi_{\text{WB}} [\text{W/K}]$
Portaequipos telescópico	Con espuma	19,15	1,3666	1,6224	0,0085
	Sin espuma	18,31		2,7164	0,0450
Caja de conexión para mecanismos telescópica	Con espuma	19,08		1,5986	0,0077
	Sin espuma	18,94		1,7906	0,0141

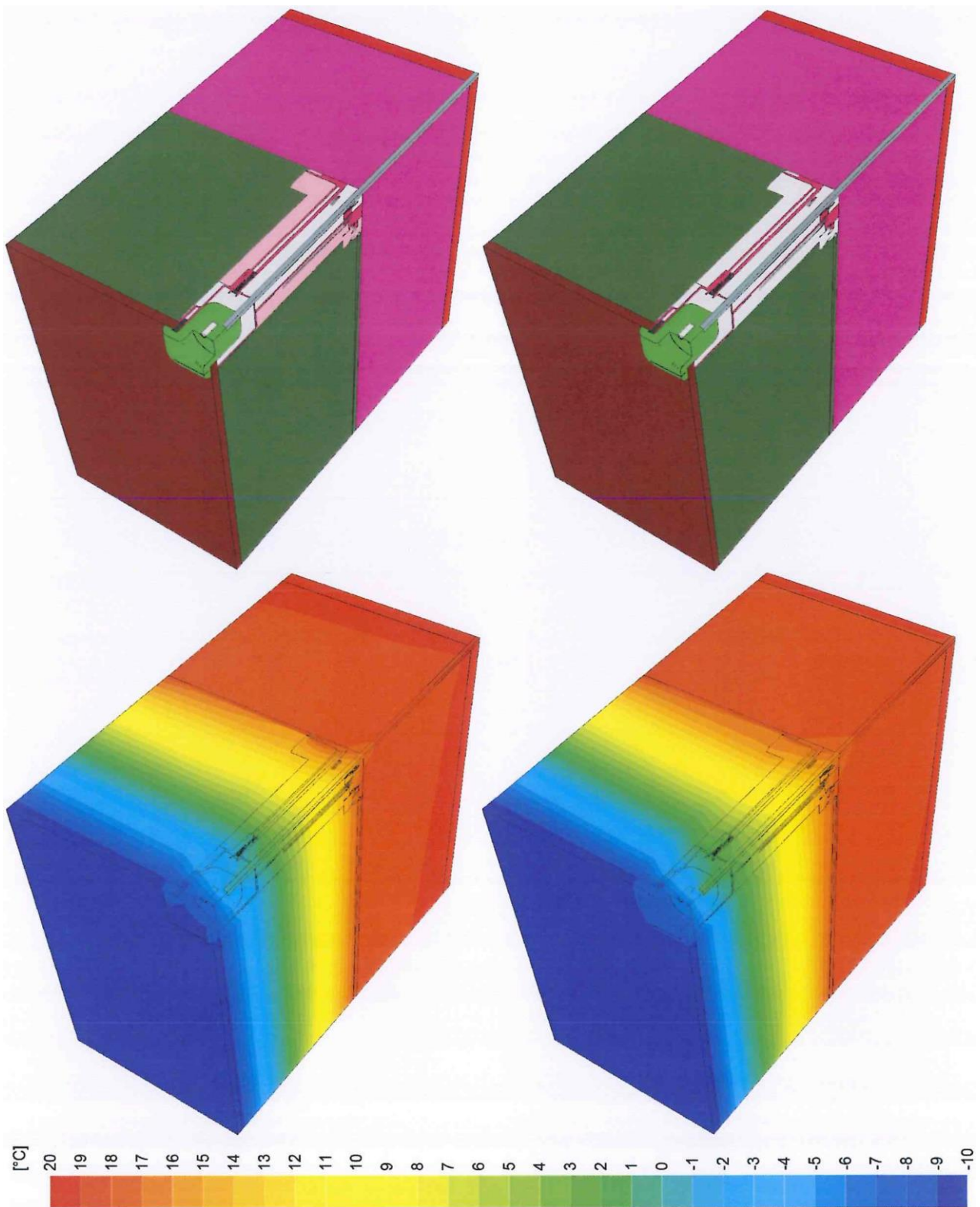


Figura 1: Caja de conexión para mecanismos telescópica: Arriba: Modelo con materiales, abajo: Diagrama de isotermas. Izquierda: con espuma, derecha: sin espuma

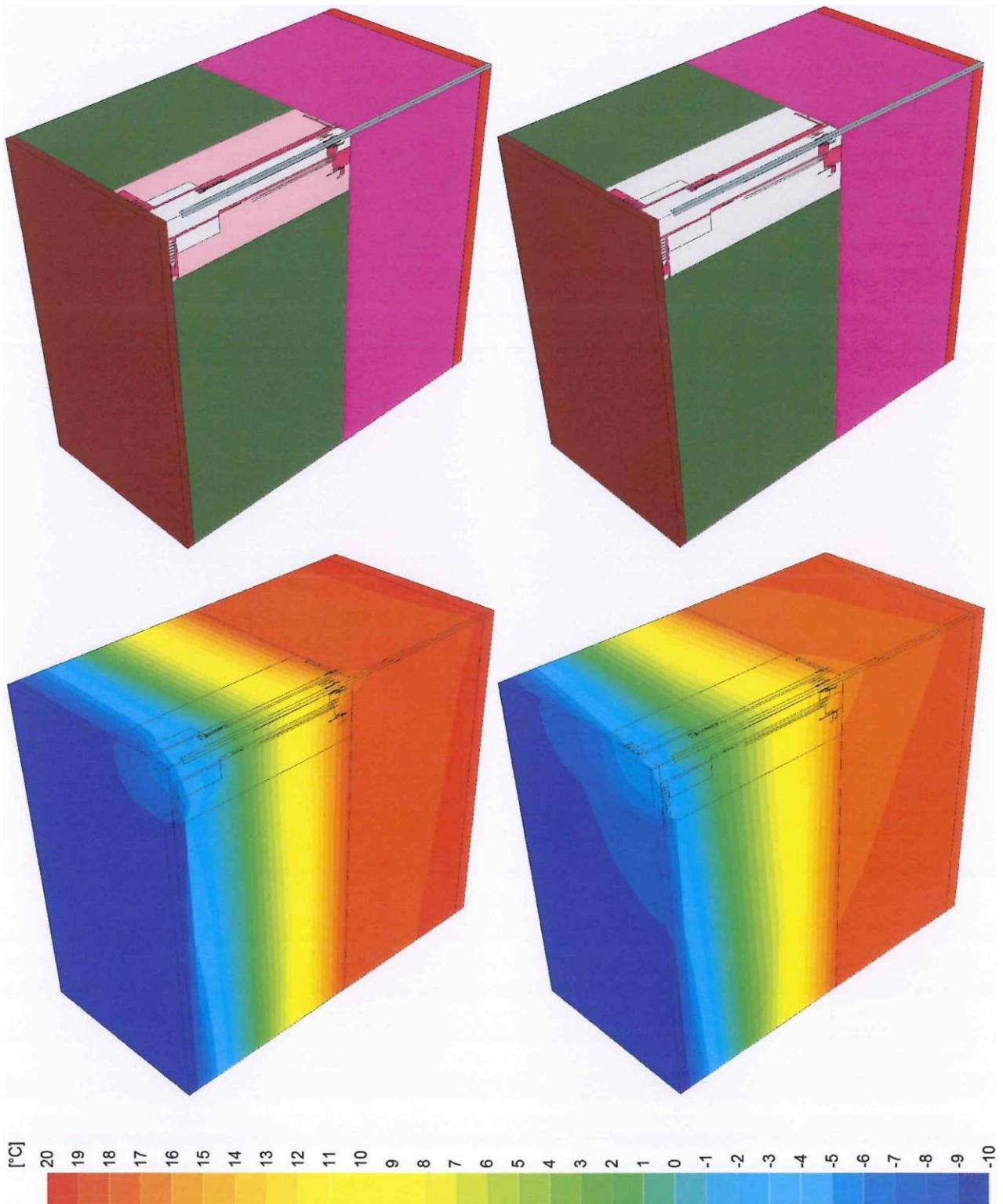


Figura 2: Portaequipos telescópico: Arriba: Modelo con materiales, abajo: Diagrama de isotermas. Izquierda: con espuma, derecha: sin espuma