



**PASSIV  
HAUS  
INSTITUT**

*Dr. Wolfgang Feist*

---

**Cálculo del puente térmico para determinar los  
coeficientes de pérdida por puente térmico puntual  
de los artículos**

**Portaequipos VARIO número de artículo: 1159-50  
Caja de empalmes para SATE Econ 55  
Número de artículo: 1555-51**

**en el sistema 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**

**Marzo de 2010**

*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 ha analizado los valores característicos térmicos del portaequipos VARIO número de artículo:1159-50 y de la caja de empalmes de aparatos para el SATE Econ 55 número de artículo: 1555-51 para una fachada adecuada para una casa pasiva (20 cm de aislamiento).

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 calculados o normas pertinentes.

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

Color	Material	Conductividad térmica $\lambda$ [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
	Aire	
	Material aislante	0,032
	Polietileno de alta densidad (HDPE)	0,500

## 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/(m <sup>2</sup> K)]	8,0
Temperatura del aire interior [°C]	20,0
Transferencia de calor en el interior [W/(m <sup>2</sup> K)]	12,5



## Modelización

Se crearon modelos CAD 3D, 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. El tamaño de la malla es inferior a 0,5 mm en la zona del portaequipos/caja de empalme del dispositivo. El tamaño de la malla aumenta hacia los bordes del modelo. En total, el modelo para el portaequipos consta de 2.937.282 nodos y el modelo para la caja de conexiones del dispositivo, de 5.665.680 nodos. El flujo de calor a través de la pared inalterada para el portaequipos es de 1,36676 W y para la caja de conexiones del aparato de 1,36658 W, lo que corresponde a un valor U de la pared de 0,153 W/(m<sup>2</sup>K).

El portaequipos y la caja de conexiones del aparato se insertaron en estos modelos para determinar los respectivos coeficientes de pérdida por puente térmico y se repitió el cálculo. La diferencia entre el modelo no alterado y el modelo con portaequipos/caja de conexiones de aparatos resulta en el coeficiente de pérdida por puente térmico. También se modelizó un cable (NYM 3\*1,5) con una conductividad térmica equivalente para la toma.

### Dimensiones del modelo

Altura	750 mm
Profundidad	600 mm
Anchura	400 mm

### Construcción mural (U= 0,153 W/(m<sup>2</sup>K))

Yeso exterior	8 mm
Aislamiento	200 mm
Muro de hormigón	175 mm
Yeso interior	15 mm

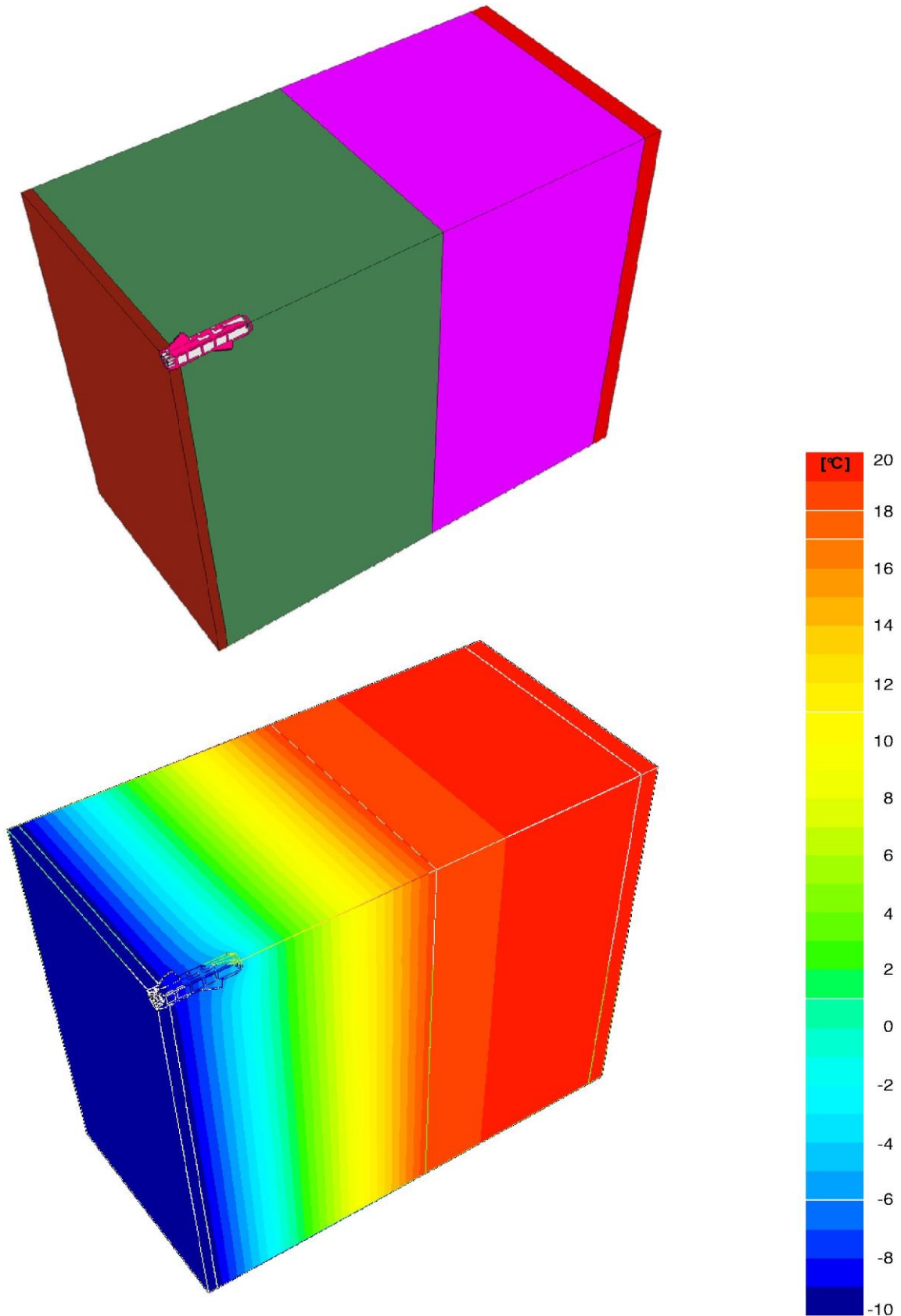
## Resultados de los cálculos del puente térmico

Tabla 3: Coeficientes de pérdida por puente térmico y temperaturas superficiales de los componentes analizados con 20 cm de espesor de aislamiento (U= 0,153 W/(m<sup>2</sup>K))

Tipo	$\theta_{i,min, WB}$ [°C]	$Q_{ref}$ [W]	$Q_{WB}$ [W]	$\chi_{WB}$ [W/K]
Portaequipos VARIO número de artículo:1159-50	19,429	1,366760	1,368370	<b>0,000054</b>
Caja de empalmes para SATE Econ 55 n.º de artículo: 1555-51	19,120	1,366580	1,517890	<b>0,005044</b>



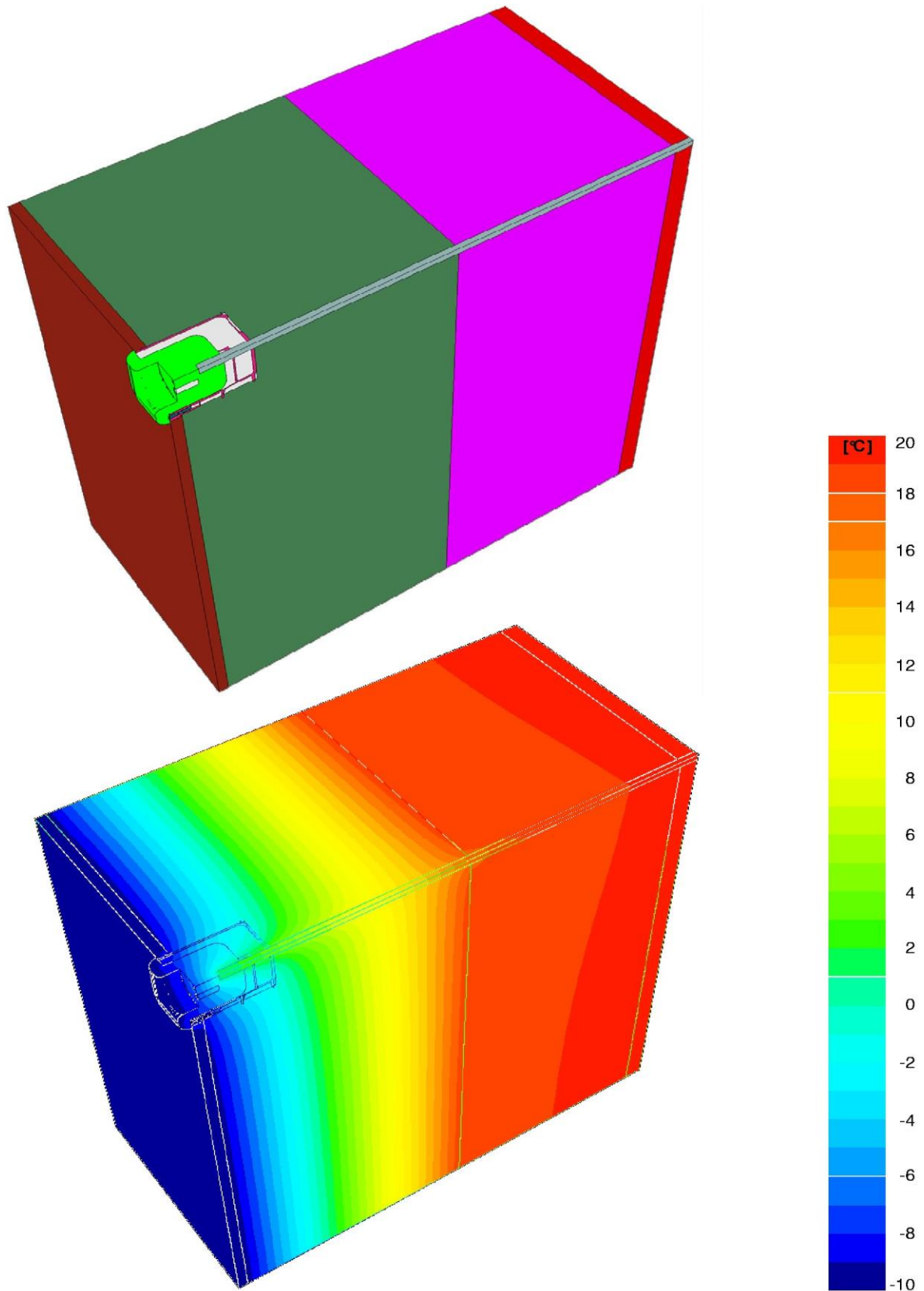
**Modelo e imagen isotérmica del portaequipos (detalle)**



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



**Modelo e imagen isotérmica de la caja de empalmes del aparato (detalle)**



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