



**PASSIV  
HAUS  
INSTITUT**

*Dr. Wolfgang Feist*

1.

---

**Calcul des ponts thermiques pour déterminer les  
coefficients de perte par pont thermique ponctuel  
d'un boîtier d'appareillage télescopique et d'un  
support d'appareils télescopique dans un système  
composite d'isolation thermique**

**Expertise sommaire**

Remarque: Ce document est une traduction de tiers. Seule la version originale allemande de ce document a une valeur juridique.

**pour le compte de la société**

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

**Août 2011**

*PASSIVHAUS INSTITUT  
Rheinstraße 44/46  
D-64283 Darmstadt  
Tél : +49 (0)6151 8 26 299 0  
Fax : +49 (0)6151 8 26 99 11  
mail@passiv.de  
www.passiv.de*

Dr.-Ing. Benjamin Krick

Remarque: Ce document est une traduction de tiers. Seule la version originale allemande de ce document a une valeur juridique.




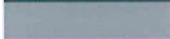

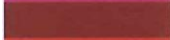
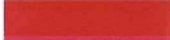

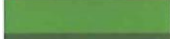

## Introduction

À la demande de la société Kaiser GmbH & Co. KG, le Passivhaus Institut a déterminé les caractéristiques thermiques du support d'appareils télescopique (art. n° 1159-60 et art. n° 1159-80) et du boîtier d'appareillage télescopique (art. n° 1159-63 et art. n° 1159-64 et art. n° 1159-83 et art. n° 1159-84), installés dans une façade adaptée aux maisons passives (isolation thermique de 20 cm). Les calculs ont été effectués à l'aide du programme de flux thermique tridimensionnel SOLIDO (version 2.0w) de la société Physibel, Belgique. La présente expertise sommaire en documente les résultats.

## Spécifications pour le calcul des ponts thermiques

Le tableau 1 énumère les matériaux utilisés dans le calcul et leurs conductivités thermiques, en lien avec les couleurs choisies pour la représentation. Les sources des conductivités thermiques sont des valeurs mesurées en laboratoire corrigées par rapport à des valeurs de dimensionnement ou des normes pertinentes.

Tableau 1 Correspondance entre les couleurs et les conductivités thermiques par rapport aux matériaux utilisés

Couleur	Matériau	Conductivité thermique $\lambda$ [W/mK]
	Acier	50,000
	Matériel de remplacement Câble	34,290
	Béton armé	2,300
	Enduit extérieur	0,700
	Enduit intérieur	0,350
	Polypropylène (PP)	0,220
	Chlorure de polyvinyle (PVC)	0,210
	Isolation thermique	0,032

## Conditions marginales

Les conditions limites choisies sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 Coefficients de transfert de chaleur sur les surfaces extérieures et intérieures

Conditions marginales	
Température de l'air extérieur [°C]	-10,0
Transfert de chaleur extérieur (façade ventilée) [W/(m <sup>2</sup> K)]	7,69
Température de l'air intérieur [°C]	20,0
Transfert de chaleur à l'intérieur [W/(m <sup>2</sup> K)]	7,69



## Modélisation

Des modèles CAO en 3D fidèles à l'original, composés d'un enduit intérieur, d'une paroi en béton, d'une isolation thermique et d'un enduit extérieur, ont été construits.

Pour le calcul tridimensionnel du flux de chaleur, les modèles ont été divisés en éléments finis par un maillage tridimensionnel. Dans la zone des composants à tester, la taille des mailles est de 0,5 mm et augmente en direction des bords du modèle. Au total, le modèle de support d'appareils télescopique comprend 2,4 millions de nœuds, le modèle de boîtier d'appareillage télescopique 3,1 millions de nœuds.

Le courant chaud traversant le mur non perturbé a d'abord été déterminé, puis les produits à tester ainsi qu'un câble (NYM 3\*1,5) avec une conductivité thermique équivalente ont été utilisés et le calcul a été répété. La différence de flux thermique entre le modèle non perturbé et le modèle contenant le produit à tester permet d'obtenir le coefficient de perte des ponts thermiques. Deux variantes ont été calculées pour chacun : Avec de la mousse de construction entre les produits et l'isolation, ainsi que sans mousse de construction. Le tableau 1 présente les dimensions du modèle et la structure du mur.

Tableau 1 : Dimensions du modèle et structure du mur

Dimensions du modèle		Structure du mur (U= 0,128 W/(m²K))	
Hauteur	750 mm	Façade	
Profondeur	600 mm	Isolation	300 mm
Largeur	400 mm	Paroi en béton	175 mm
		Enduit intérieur	15 mm

## Résultats des calculs de ponts thermiques

Le tableau 2 et les figures 1 et 2 présentent les résultats des simulations. Il apparaît clairement que le coefficient de perte par pont thermique est significativement plus élevé sans moussage de la zone entre le produit et l'isolation thermique. Le moussage est donc recommandé.

Tableau 2 : Coefficients de perte de ponts thermiques et températures de surface des produits analysés

Type		$\theta_{i,min,WB}$ [°C]	$Q_{ref}$ [W]	$Q_{WB}$ [W]	$\chi_{WB}$ [W/K]
Support d'appareils télescopique	Avec mousse	19,15	1,3666	1,6224	<b>0,0085</b>
	Sans mousse	18,31		2,7164	<b>0,0450</b>
Boîtier d'appareillage télescopique	Avec mousse	19,08		1,5986	<b>0,0077</b>
	Sans mousse	18,94		1,7906	<b>0,0141</b>

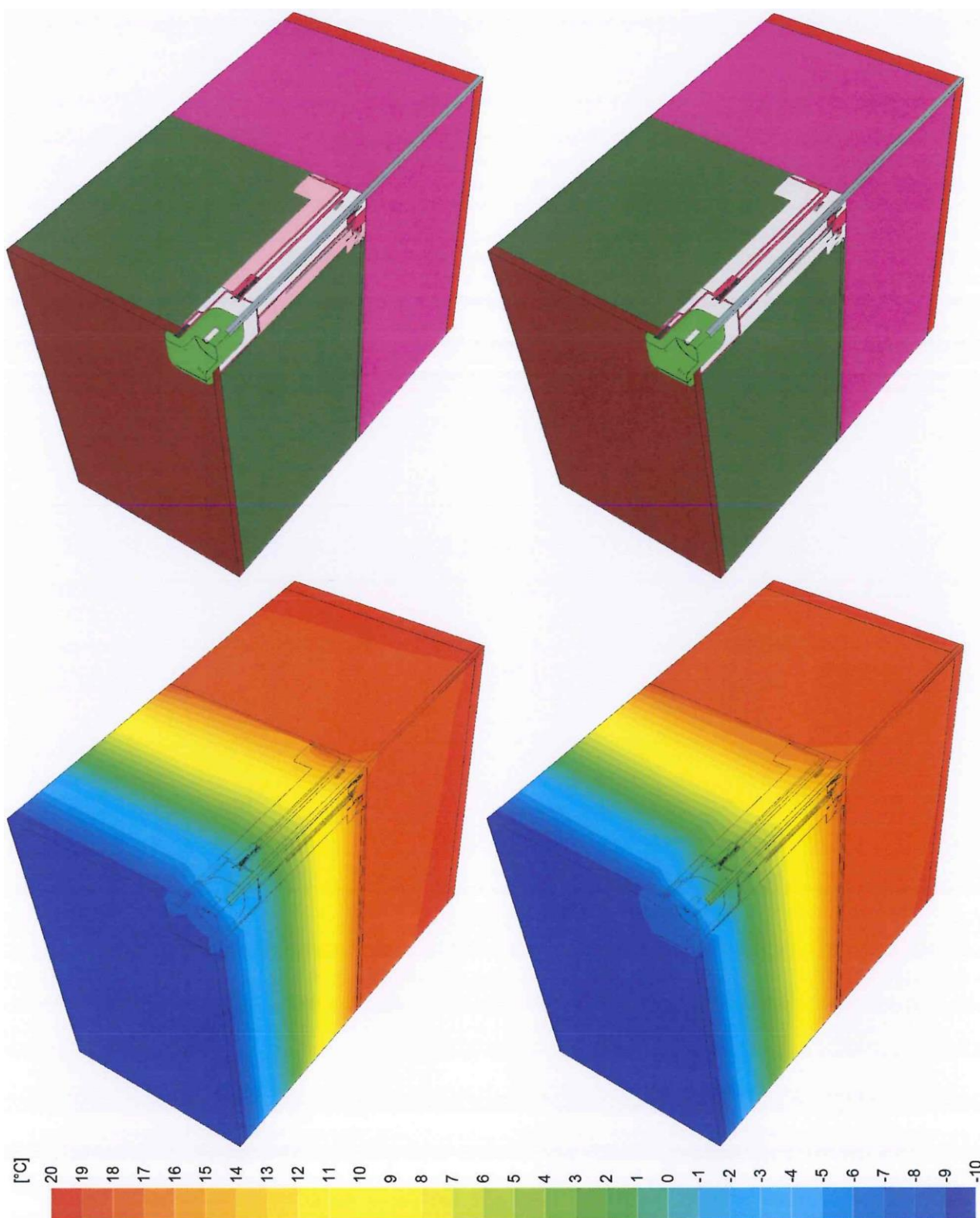


Illustration 1 : Boîtier d'appareillage télescopique : En haut : Modèle avec matériaux, en bas : Graphique des isothermes. À gauche : avec mousse, à droite : sans mousse

Remarque : Ce document est une traduction de tiers. Seule la version originale allemande de ce document a une valeur juridique.

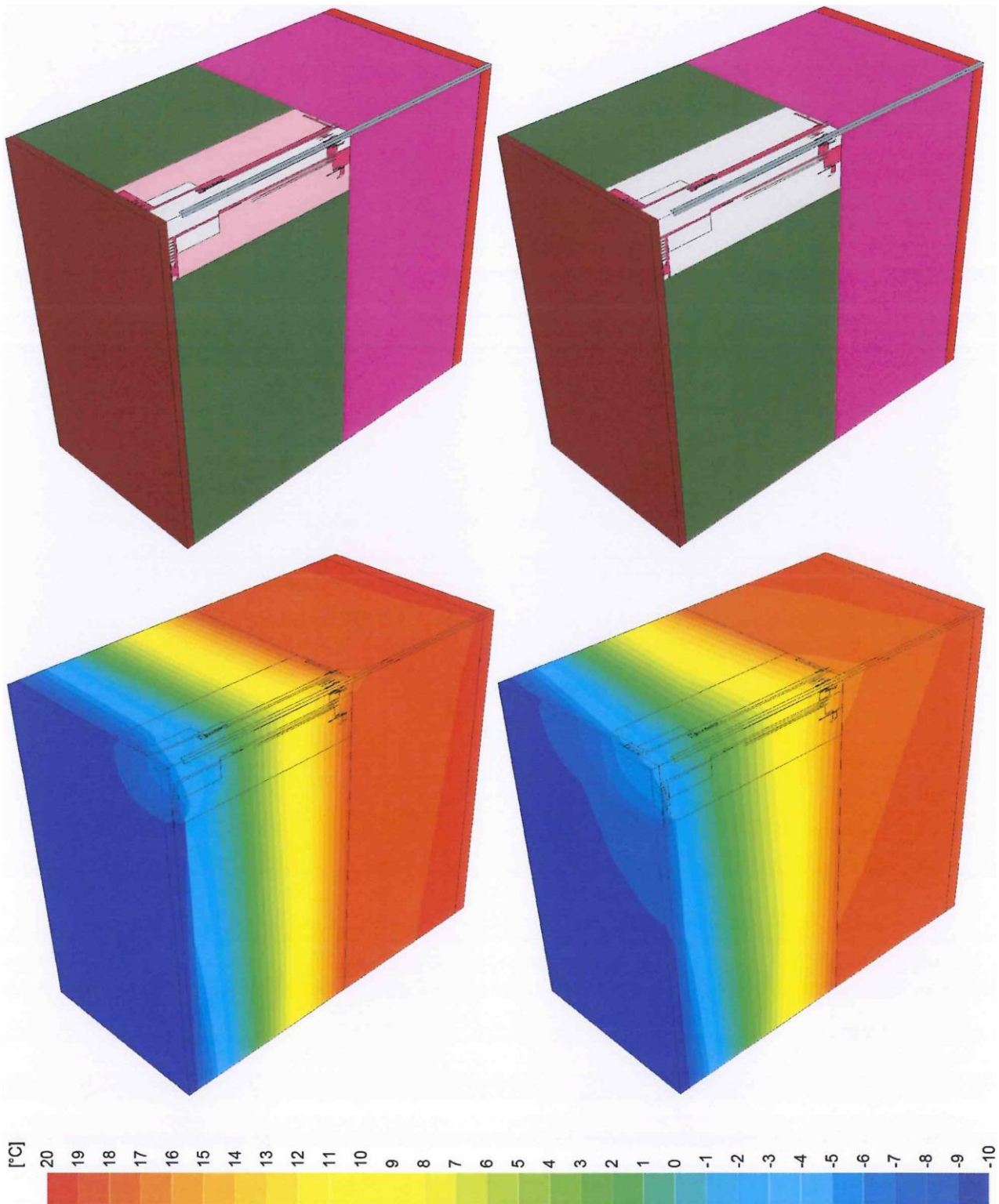


Illustration 2 : Support d'appareils télescopique : En haut : Modèle avec matériaux, en bas : Graphique des isothermes. À gauche : avec mousse, à droite : sans mousse

Remarque : Ce document est une traduction de tiers. Seule la version originale allemande de ce document a une valeur juridique.