



# VAKUUMDÄMMUNG IM BAUBEREICH

## DEKLARATION UND AUSLEGUNG

Jahresbericht 2009

Autor und Koautoren	Markus Erb, Samuel Brunner
beauftragte Institution	Dr.Eicher+Pauli AG / EMPA Dübendorf
Adresse	Gräubernstrasse 14, 4410 Liestal Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
Telefon, E-mail, Internetadresse	061 927 42 63, markus.erb@eicher-pauli.ch, www.eicher-pauli.ch 044 823 47 68, samuel.brunner@empa.ch, www.empa.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	152687
BFE-Projektleiter	Dr. Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	Juli 2007 - Mai 2010
Datum	23.12.2009

### ZUSAMMENFASSUNG

Mit diesem Projekt wird der Einsatz von Vakuum-Paneelen (VIP) im Baubereich auf ein sichereres Fundament gestellt. Zusammen mit den Herstellern und deren Schweizer Vertriebspartnern werden dazu folgende Punkte bearbeitet:

- Qualitätssicherung und Deklarationsraster für VIP-Eigenschaften
- Messungen der VIP-Qualität zwischen Herstellung und Anwendung
- Wärmebrückenkatalog für VIP-gedämmte Konstruktionen

Wichtiger Bestandteil der zu deklarierenden Werte ist ein nach definierten Verfahren bestimmter und vom SIA anerkannter Bemessungswert bezüglich der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_D$  (Lambda declared), welcher im SIA-Merkblatt 2001 publiziert wird.

Der Wärmebrückenkatalog liegt bereits in der definitiven Fassung vor. Auch das Dokument, welches Deklaration und QS-Prozedere definiert, wurde von der Projektgruppe verabschiedet.

Zurzeit laufen die Labormessungen zur Bestimmung des Alterungsverhaltens der VIP (Produkte der Projektpartner). Diese sind die Basis für die Berechnung des  $\lambda_D$ -Wertes. Da 2009 ein zusätzlicher Hersteller ins Projekt aufgenommen wurde, verzögert sich der Projektabschluss.

Die Feldmessungen zur statistisch gesicherten Bestimmung von möglichen Transport- und Handlingsschäden (Innendruckanstieg in den Paneelen zwischen Produktion und Einbau) sind am Laufen.

Der Projektabschluss ist für Mai 2010 geplant.

## Projektziele

Es werden die notwendigen Hilfsmittel zur Berechnung der U-Werte von VIP und VIP-gedämmten Systemen erarbeitet. Ein Kernelement für diese Berechnung ist die Kenntnis der Wärmeleitfähigkeit von Vakuum-Paneelen. Wichtigstes Ziel ist deshalb die Erarbeitung einer pränormativen Methodik zur Bestimmung von  $\lambda_D$ -Werten (Lambda declared). Diese Werte werden im SIA-Merkblatt 2001 publiziert und gelten als verbindlich für die Berechnung von U-Werten (z.B. Wärmeschutznachweis SIA 308/1). Für je ein Produkt der vier beteiligten VIP-Hersteller (Porextherm, va-Q-tec, Vaku-Isotherm, Microtherm) resp. CH-Vertriebspartner (ZZWancor, Schneider Systemtechnik, Neofas, Swisspor) wird dann mittels der erarbeiteten Methodik der  $\lambda_D$ -Wert bestimmt. Weiter wird ein Wärmebrückenkatalog für VIP und VIP-basierte Konstruktionen erstellt, welches den Praktikern eine einfache Berechnung von Wärmebrückeneffekten erlaubt.

Neben den thermischen Eigenschaften von VIP ist auch die Masshaltigkeit der Paneele ein Thema. Ziel hier ist, dass am Ende des Projektes die Hersteller einen standardisiert erhobenen Wert deklarieren können.  $\lambda_D$ -Wert und Masshaltigkeit werden prominente Bestandteile des Deklarationsrasters für VIP sein.

Bezüglich konventioneller Dämmstoffe unterscheidet sich die Situation bei Vakuumdämmungen grundsätzlich nur im Punkt eines möglichen totalen Versagens (Verlust des Vakuums). Solche Ausfallraten wurden noch nie systematisch untersucht und die fehlende Information ist ein wichtiger Faktor für das teilweise fehlende Vertrauen in die Technologie. In diesem Projekt wird im Sinne einer Qualitätssicherung die Integrität von Vakuum-Paneelen zwischen Produktions- und Einsatzort untersucht. Dies wird mittels Feldmessungen des Paneelinnendruckes gemacht.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

### Deklaration

Für Vakuum-Isolationspaneele (VIP) mit Pulverkern aus pyrogener Kieselsäure, die für Bauanwendungen hergestellt werden, gibt es noch keine Normierungsgrundlagen. Deshalb wurden in diesem Teilprojekt verschiedene Qualitätsverfahren erarbeitet und auf aktuelle Produkte angewendet. Die Kommission SIA 279 (Wärmedämmstoffe) unterstützt die Entwicklung und Anwendung von Qualitätsmassnahmen analog zu anderen Wärmedämmstoffgruppen.

Das Deklarationsreglement wurde 2008 in der definitiven Fassung von der Projektgruppe verabschiedet. Noch nicht abgeschlossen sind die, auf dem Reglement basierenden, Labormessungen (Erstprüfungen) bezüglich des Alterungsverhaltens der Produkte. Durch den Umstand, dass Mitte 2009 ein neues Produkt ins Projekt aufgenommen wurde, verzögert sich der Projektabschluss. Dieses neue VIP-Produkt wird von der Firma Microtherm in Belgien hergestellt und soll durch die Fa. Swisspor in der Schweiz vertrieben werden.

### Auslegung

Der in diesem Teilprojekt erstellte Wärmebrückenkatalog wurde bereits 2008 in der definitiven Version von der Projektgruppe verabschiedet.

### Feldmessungen

Die Messungen sollen statistisch gesicherte Aussagen über den Einfluss von Transport und Handling auf die Integrität von VIP (Innendruck) bringen.

2009 wurden die Feldmessungen bei zwei der vier im Projekt vertretenen Produkte durchgeführt. Bei einem Produkt wurden Mängel festgestellt. In einer Nachkontrolle wird 2010 überprüft, ob die Mängel eliminiert wurden.

## Nationale und internationale Zusammenarbeit

Die Arbeiten werden in Zusammenarbeit mit den Normengremien von SIA (279) und CEN/TC 88 und den involvierten Firmen (VIP-Hersteller, schweizer Systemanbieter) durchgeführt.

Am "International Vacuum Insulation Symposium" im September 2009 in London wurde im Vortrag [6] dieses Projekt vorgestellt. Das dabei auch erwähnte (deutsche) RAL-Gütezeichen für VIP [7] baut auf den Ergebnissen dieses Projektes der Jahre 2007 und 2008 auf und ist im März 2009 veröffentlicht worden. Es unterscheidet sich im technischen Ablauf nur im Abschnitt der geforderten Deklaration.

## Bewertung 2009 und Ausblick 2010

Die Zusammenarbeit zwischen den Industriepartnern ist durch die Konkurrenzsituation belastet. Das Problem hat aber keine Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse.

Das Projekt wird im Mai 2010 abgeschlossen. Neben der Dokumentation der Ergebnisse wird auch eine Empfehlung an die SIA-Kommission 279 abgegeben. Diese umfasst:

- Deklarationsreglement, welches auf künftig zu deklarierende Vakuum-Paneele angewendet werden soll,
- $\lambda_D$ -Werte der im Projekt untersuchten Produkte.

## Referenzen

- [1] IEA/ECBCS Annex 39. 2005. **VIP - Study on VIP-components and Panels for Service Life Prediction of VIP in Building Applications**, Subtask A report. Download: [www.vip-bau.ch](http://www.vip-bau.ch).
- [2] IEA/ECBCS Annex 39. 2005. **Vacuum Insulation in the Building Sector - Systems and Applications**, Subtask B report. Download: [www.vip-bau.ch](http://www.vip-bau.ch).
- [3] **SIA-Merkblatt 2001 Wärmedämmstoffe**. Deklarierte Werte der Wärmeleitfähigkeit und weitere Angaben der Lieferanten und Hersteller.
- [4] Frank et al. (1998). **Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden**. Vertrieb: Schweizerische Zentralstelle für Fenster- und Fassadenbau (SZFF), Dietikon.
- [5] **Wärmebrückenkatalog**. Bundesamt für Energie BFE, 2002.
- [6] Brunner S., H. Simmler. 2009. **Quality assurance and declaration of Vacuum Insulation for building application, Vacuum Insulation Panel (VIP) and Aerogel**. IVIS 2009: 9th International Vacuum Insulation Symposium, 18-19 Sept. 2009, London.  
*weitere Präsentation an diesem Anlass:*  
Brunner S., M. Stiefel, K. Ghazi Wakili. 2009. **Microscopic Investigation of Laminates for barriers of Vacuum Insulation Panels, Vacuum Insulation Panel (VIP) and Aerogel**, IVIS 2009: 9th International Vacuum Insulation Symposium, 18-19 Sept. 2009, London  
Posters:  
Samuel Brunner, Karim Ghazi Wakili, Matthias M. Koebel, High Performance Insulation in Buildings - Vacuum Insulation Panel (VIP) and Aerogel, IVIS 2009: 9th International Vacuum Insulation Symposium, 18-19 Sept. 2009, London.  
S. Brunner, K. Ghazi Wakili, M. Zimmermann, H. Simmler, Revisiting Service Life Prediction of Vacuum Insulation Panels, CISBAT 2009, 2-3 Sept. 2009 Lausanne. (shown also at IVIS2009)
- [7] Website der RAL-Gütegemeinschaft: [www.gsh.eu](http://www.gsh.eu) → Produkt-Gruppen → Vakuum-Isolations-Paneele