

## 5.1 Forschungsvorhaben abgeschlossen

### Dipl.-Ing. Christoph Sprengard, Dr.-Ing. Martin H. Spitzner

**Projekttitlel:** Optimierung der energetischen Eigenschaften und der Wirtschaftlichkeit von VIP-Paneelen durch die optimale Kombination von Kieselsäure-, Mineralfaser- und EPS-Dämmstoff

**Projektleiter:** Dr.-Ing. Martin H. Spitzner

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Christoph Sprengard

**Forschende Stellen:** FIW München

**Industriepartner:**

Saint-Gobain G+H Isover AG; Ladenburg

Rigips GmbH; Rheda-Wiedenbrück

Variotec Sandwichelemente GmbH; Neumarkt

Gefördert von: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung BBR ( Aktenzeichen: Z6-10.08.18.7-08.11 / II 2 – F20-08-1-075)

Derzeit wird in VIP für Bauanwendungen nur pyrogene Kieselsäure als Stützkern eingesetzt. Im Rahmen dieses Projektes wurde erforscht, wie der kombinierte Einsatz von Mineralfasern und pyrogener Kieselsäure das Produkt Vakuum-Isolations-Paneel (VIP) in energetischer Hinsicht verbessern und dessen Wirtschaftlichkeit erhöhen kann. Untersuchungen zu Deckschichten und Randausbildungen schlagen eine Brücke von den reinen Paneeleigenschaften zur Anwendung am Bau. Für den Einsatz alternativer Stützkerns sind aufgrund der Porengröße deutlich niedrigere Innendrucke im VIP notwendig als bei Kieselsäurekernen. Theoretische Betrachtungen und detaillierte Auswertungen umfangreicher Messreihen zur Wärmeleitfähigkeit führen zu den Randbedingungen für die Umhüllungsfolien hinsichtlich Permeation und Alterungsverhalten, die für einen Einsatz mit alternativen Stützkernen notwendig sind. Untersuchungen zum Wärmebrückeneffekt am Paneelrand und am System VIP ergänzen die Überlegungen



aus wärmetechnischer Sicht für das Bauteil VIP. Noch sind Vakuum-Paneele im Vergleich mit anderen Dämmstoffen deutlich teurer. Pyrogene Kieselsäure ist bei der Herstellung sehr energieintensiv und erfordert eine aufwändige Anlagentechnik. Zudem sind die verwendeten Folien sehr aufwändig herzustellen und damit ebenfalls teuer. Der Herstellprozess erfordert viele einzelne Schritte – vor allem bei Anfertigung der Paneele auf Maß – bei denen zur Zeit noch überwiegend Handarbeit notwendig ist. Im Rahmen der Forschungsarbeit werden je zwei Konstruktionen für Neubau und Altbauanierung mit und ohne VIP hinsichtlich der Kosten und der erzielbaren Erlöse untersucht.

Die zurzeit am Markt erhältlichen metallisierten Folien sind nicht geeignet für die Umhüllung von VIP mit Stützkernen, die in ihrer Porenstruktur nicht so kleinteilig sind wie pyrogene Kieselsäure. Aluminium-Verbundfolien sind sehr dicht, sie weisen jedoch an den Rändern so große Wärmebrückeneffekte auf, dass ihr Einsatz für kleine und mittlere Paneele nicht zu empfehlen ist. Als Stützkernmaterial kann derzeit auf pyrogene Kieselsäure nicht verzichtet werden. Allenfalls ein Teil der Kieselsäure könne beim Einsatz sehr dichter Folien in absehbarer Zeit durch z.B. Fasern ersetzt werden. Die rechnerische Untersuchung an den Wärmebrücken am Rand der Elemente bestätigt erstmals quantitativ die theoretischen Überlegungen zu den Produktionsparametern von VIP-Umhüllungen. Entscheidenden Einfluss haben, neben der Dicke der verwendeten Aluschichten, vor allem die Art der Randausbildung, vorhandene Spalte zwischen verlegten Paneelen und die auf dem VIP eingesetzten Deckschichten. Bereits Kieselsäurepaneele lassen sich im Neubau und bei der Altbauanierung bei einer guten Erlössituation wirtschaftlich einsetzen. Für Kieselsäure-VIP gibt es mittlerweile einige allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen mit Fremdüberwachung. Zusätzlich wurde ein RAL Gütezeichen für Vakuum-Isolations-Paneele von einigen Herstellern beantragt. Solche qualitätssichernden und vertrauensbildenden Maßnahmen helfen, die Verbreitung der VIP-Bauweise zu unterstützen. (abgeschlossen im Januar 2011)

