

Jahresbericht 2004

Vakuum-Dämmsysteme im Baubereich Systeme und Applikationen

Autor und Koautor	A. Binz, A. Moosmann
beauftragte Institutionen	Fachhochschule beider Basel, Institut für Energie Dr. Eicher + Pauli AG, Liestal
Adresse	St. Jakobs-Strasse 84, 4132 Muttenz
E-mail, Internetadresse	a.binz@fhbb.ch , www.fhbb.ch/energie
BFE Vertrags-Nummer	83'451
Dauer des Projekts (von – bis)	Oktober 2001 bis Dezember 2004

ZUSAMMENFASSUNG

Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) wurden bereits vor einiger Zeit für den Einsatz in Geräten, z.B. in Kühlschränken und Tiefkühltruhen, entwickelt. Ihre Dämmleistung liegt um einen Faktor fünf bis acht über derjenigen von konventionellen Dämmstoffen. Die Anwendungsmöglichkeiten im Baubereich bergen ein enormes Energiesparpotential. Die Einführung eines derart neuartigen Materials in der Bauwirtschaft ist aber auch mit vielen offenen Fragen und Risiken verbunden. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie unterstützt deshalb die Arbeitsgemeinschaft vip-bau.ch, bestehend aus dem *Institut für Energie der FHBB*, der *Empa* und der *Dr. Eicher + Pauli AG*, den optimalen Einsatz von VIP und die Entwicklung praxistauglicher Vakuum-Dämmsysteme für geeignete Marktsegmente des Baubereichs. Damit soll die Basis für einen breiten Markterfolg ab Mitte des laufenden Jahrzehnts geschaffen werden. Die Schweizer Aktivitäten sind in ein Projekt der IEA integriert, welches die internationale Zusammenarbeit im VIP-Bereich koordiniert. Die Leitung des Gesamtprojekts liegt bei der *Dr. Eicher+Pauli AG* und diejenige des Teilprojektes Systeme und Applikationen beim Institut für Energie.

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Anfragen betreffend VIP-Einsatz bearbeitet, potentielle Systementwickler kontaktiert und Firmen bei der Entwicklung von Produkten mit VIP beraten. Weiter wurde der Stand der VIP-Technologie mit den Chancen und Risiken regelmässig mit den nationalen und internationalen Projektpartnern ausgetauscht und möglichst aktuell auf der Website www.vip-bau.ch integriert. An verschiedenen Anlässen und Informationsveranstaltungen wurde zudem breit informiert. Im Jahr 2004 wurde schliesslich schwerpunktmässig an der Verdichtung des Wissens gearbeitet. Das Ziel ist, möglichst praxisnahe Grundlagen bereitstellen zu können, welche die Ergebnisse aus den verschiedenen Forschungsschwerpunkten und die vielschichtigen Praxis-Erfahrungen in einem Anwenderhandbuch zusammenfassen. Die darin integrierten Berechnungshilfen und optimierten Applikationslösungen sollen praktische Hilfestellungen bei der Anwendung von VIP im Baubereich geben.

1. Projektziele

IEA/ECBCS ANNEX 39

Auf Initiative des Bundesamtes für Energie wurde der IEA/ECBCS Annex 39 „*High Performance Thermal Insulation (HiPTI)*“ gestartet. Zurzeit arbeiten Forscherteams aus Frankreich, Deutschland, Holland, Schweden, Kanada und der Schweiz im Annex 39 mit.

Der Annex 39 ist in drei Subtasks gegliedert, die auch der Gliederung des schweizerischen Projektes entsprechen:

- Subtask A: Basic Concepts and Materials
- Subtask B: Applications and System Development
- Subtask C: Demonstration

Der Schweizerische Beitrag zu Subtask A wird primär von der Empa erbracht. Subtask B entspricht dem hier noch genauer vorgestellten Basisprojekt „Systeme und Applikationen“. Die Projektleitung sowohl der nationalen als auch der internationalen Tätigkeiten des Teilbereiches B liegt beim Institut für Energie.

SYSTEME UND APPLIKATIONEN

Damit die neuen hocheffizienten Dämmmaterialien (siehe Fig. 1) sich im Baubereich durchsetzen, müssen nicht nur die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen stimmen, sondern auch anwendungsreife Systemlösungen zur Verfügung stehen. Zusammen mit interessierten und qualifizierten KMU werden im Rahmen dieses Projektes Dämm-Systeme mit Vakuum-Isolations-Paneeelen entworfen und entwickelt, die bezüglich Garantiezeiten, Produktsortiment, Anwendungstauglichkeit, Lebensdauer usw. mit den bestehenden Dämmsystemen mithalten können.



Figur 1: Vakuum-Isolations-Paneele (VIP), 5 bis 8 mal leistungsfähiger als konventionelle Dämmstoffe

Mit dem Basisprojekt „Systeme und Applikationen“ sollen gemäss Projektvertrag aus dem Jahr 2001 bis Ende 2004 folgende Ziele erreicht werden:

- Einige Unternehmen haben werkgefertigte Bausysteme mit integrierten VIP entwickelt und bieten diese auf dem Markt an (z.B. Fassadensysteme, Türen, Wassererwärmer, Fussbodenheizsysteme, usw.).

- Mindestens ein landesweit operierender Dämmstoff-Systemlieferant bietet den Baufachleuten (Unternehmen im Dämmbereich, Architekten) Systemlösungen für Applikationen an, die nicht im Werk vorgefertigt, sondern direkt auf dem Bau appliziert werden (z.B. Innendämmungen, Terrassendämmung, Spezialapplikationen usw.).

Im Jahr 2004 hat sich verdeutlicht, was bereits in frühen Projektphasen festgestellt werden konnte:

- VIP stossen insbesondere bei Architekten auf grosses Interesse. So kann festgestellt werden, dass das zweite der oben genannten Ziele bereits in hohem Masse erfüllt ist. VIP für den Einsatz auf der Baustelle werden heute angeboten und finden insbesondere für Terrassendämmungen sehr guten Absatz. Gerade die bisherigen Erfahrungen zeigen aber auch, dass materialgerechte Systemoptimierungen möglich, ja sogar nötig sind.
- Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, gemeinsam mit Firmen Systeme und Produkte zu entwickeln, welche das Potenzial der VIP nutzen. Haupthemmnis für Firmen, mit VIP optimierte Systeme und Produkte zu entwickeln, und vor allem dann auch die entsprechende Produktion zu starten, sind die Unsicherheiten bezüglich Lebensdauer. Kaum ein Unternehmer ist bereit, bevor sich die VIP langjährig im Bau bewährt haben, dieses Material einzubauen, wenn lediglich die einjährige Produktgarantie oder allenfalls die fünfjährige Baugarantie gegeben wird, vom Käufer aber eine Lebensdauer von über 20 Jahren erwartet wird.

Es ging deshalb im Jahr 2004 vor allem darum, die neusten Erkenntnisse aus dem Teilprojekt A „Grundlagen und Materialien“ auszuwerten und in die Praxis zu bringen. Die (Zwischen-)Resultate aus dem Bereich „Lebensdauer“ deuten darauf hin, dass das Material – richtig eingesetzt! – die hohen Erwartungen wird erfüllen können. Weitere Forschungsarbeiten rund um das Themenfeld „Wärmebrückeneffekte“ tragen dazu bei, dass für die jeweils spezifische Bauanwendung korrekte bauphysikalische Parameter errechnet werden können.

Das Ziel war, diese wichtigen Forschungsergebnisse zusammen mit den Erkenntnissen aus den bereits umfangreichen Erfahrungen zu sammeln und in praxistauglicher Form zusammenzufassen. Dies soll dazu beitragen, dass einerseits das Vertrauen in das Material gesteigert wird und andererseits die Anwendung von VIP materialgerecht erfolgt sowie bauphysikalisch korrekt berechnet wird.

2. Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

IEA/ECBCS ANNEX 39

Im Jahr 2004 fand ein grosses Meeting der internationalen Forschergruppe statt:

27.-29. April in Ottawa

Für das Meeting wird ein erster Entwurf des Anwenderhandbuches erarbeitet (Inhalt siehe weiter unten). Das Dokument wird umfassend besprochen und stösst auf breite Zustimmung. Es wird vereinbart, dass das Handbuch Beispiele aus möglichst vielen Teilnehmerländern beinhalten soll.

SYSTEME UND APPLIKATIONEN IN DER SCHWEIZ

Firmenkontakte

Das während der Projektdauer aufgebaute Kontaktnetz wird weiterhin gepflegt. Es wird sichergestellt, dass interessierte VIP-Systementwickler und -Anwender stets auf dem aktuellsten Stand der Erkenntnisse aus Forschung und Praxis sind. Es kann festgestellt werden, dass das Vertrauen in das Material gestiegen ist und einzelne Systemanbieter Produkte mit VIP entwickeln.

Fachbegleitung

Die Fachbegleitung soll sicherstellen, dass während der Entwicklung von Konstruktionen mit VIP das umfangreiche Wissen über das Material stets zur Verfügung steht. Dank diesem Fachsupport können die problematischen Bereiche identifiziert und erste bauphysikalische Abklärungen getroffen werden. Bei übergeordnetem Interesse an einer Konstruktion wird die Unterstützung durch die vip-bau.ch-Teammitglieder an der Empa vermittelt (z.B. Wärmebrückenberechnungen).

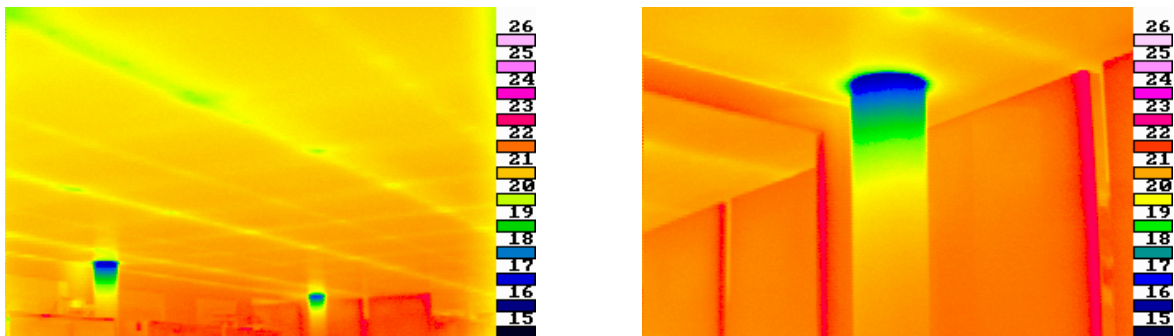
Öffentlichkeitsarbeit

Die Bemühungen, Systementwickler zu finden, werden wie oben erwähnt weitergeführt. Da jedoch derzeit vor allem Handlungsbedarf bei den Anwendungen von VIP direkt auf der Baustelle besteht, werden vermehrt auch Planende (Architekten, GU's, etc.) und Bauherrschaften angesprochen.

Das grosse allgemeine Interesse der Baufachwelt an VIP führt dazu, dass Einladungen für einzelne Vorträge zum Thema an das Projektteam herangetragen werden, so dass das Projekt erheblich zu einer unabhängigen Information über den Stand und die Chancen der Vakuum-Dämmtechnologie beitragen kann.

Begleitgruppe / Praxiserfahrungen

VIP werden heute bereits auf dem Markt angeboten und mit Werbung angepriesen. Zahlreiche Gebäude sind mit VIP gedämmt. Dementsprechend wurden von den Herstellern, den Lieferanten, den Architekten und Handwerkern viele wertvolle Erfahrungen gemacht. Um diese sammeln und einem breiten Interessenskreis zur Verfügung stellen zu können, wird neben dem Informationsaustausch mittels einer regelmässig einberufenen Begleitgruppe und Baustellenbesuchen auch der Kontakt zu praxiserprobten Planern bzw. Handwerkern gesucht.



Figur 2: Infrarotaufnahmen: Die Betonstützen durchdringen die Innendämmung aus VIP.

Anwenderhandbuch

Die alle oben erwähnten Tätigkeitsfelder überstrahlende Arbeit stellt das Verfassen des Anwenderhandbuches dar. Denn aus den Gesprächen mit Bausystem-Anbietern wurde ersichtlich, dass die Unsicherheiten (Lebensdauer, Handling, Preis) häufig noch zu schwer wiegen, als dass ein VIP-Einsatz riskiert wird. Um diese Hemmnisse möglichst klein halten zu können, wird ein praxisnahes Anwenderhandbuch erarbeitet. Darin soll einerseits gezeigt werden, unter welchen Rahmenbedingungen (Temperatur, Feuchte) von einer angemessenen Lebensdauer ausgegangen werden kann. Andererseits werden Kalkulationshilfen zur Berechnung von durchschnittlichen Lambda-Werten angeboten (Berücksichtigung der Randverluste). Schliesslich soll das Handbuch mit gut dokumentierten Beispielen ergänzt werden (Photos, Planunterlagen, Simulationsberechnungen). Diese sollen zeigen und anregen, wo ein VIP-Einsatz unter Berücksichtigung aktuellster Erkenntnisse sinnvoll eingesetzt werden kann.

Verknüpfung zu weiteren Projekten

Das Einbinden der Projektanliegen in verschiedene andere laufende Projekte, an welchen das Institut für Energie beteiligt ist, bietet die Chance, weitere praxisnahe und beispielhafte Anwendungen von VIP zu initiieren und zu realisieren. Namentlich handelt es sich dabei zum einen um das Projekt „Pilotregion Basel der 2000 Watt-Gesellschaft“, wo dank intensiven Kontakten mit fortschrittlichen Investoren versucht wird, P+D-Projekte anzudenken. Zum anderen spielt auch das Projekt „Nachhaltige Quartierentwicklung, Teilprojekt Gundeldingerfeld“ eine wichtige Rolle, da hier verschiedenste Aufgaben im Sanierungs- und Neubaubereich zukunftsgerichtet und beispielhaft gelöst werden sollen.

3. Nationale Zusammenarbeit

Die Arbeiten der drei Schweizer Projektteams (FHBB, Empa und Dr. Eicher+Pauli AG) erfolgt in enger Zusammenarbeit. Koordiniert werden die Aktivitäten durch die Dr. Eicher & Pauli AG.

Durch die zahlreichen Kontakte mit (potentiellen) Anwendern und Systementwicklern werden Fragen, Anforderungen und Forschungsbedarf identifiziert und in den Forschungsbereich (Empa) gebracht. Umgekehrt konnten die wichtigsten Ergebnisse aus den Simulationsberechnungen und Materialtests an allen in der Schweiz verfügbaren VIP früh in die Praxis getragen werden. Es hat sich gezeigt, dass dieser Know How-Transfer für alle Beteiligten wichtig ist. Insbesondere schätzen es die Anwender, dass sie von neutraler Seite über VIP informiert werden können. Ein Produkt dieser Zusammenarbeit wird das oben bereits erwähnte Anwenderhandbuch sein.

4. Internationale Zusammenarbeit

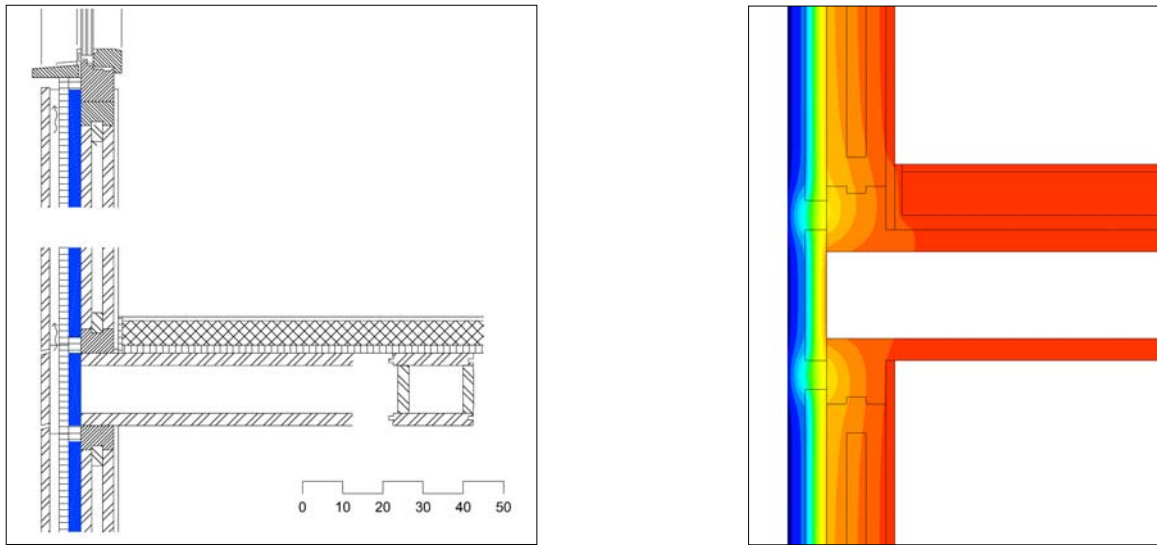
vgl. Kapitel IEA/ECBCS Annex 39 weiter oben

Bewertung 2004 und Ausblick

Die Dynamik bezüglich des Einsatzes von VIP am Bau, welche in den letzten Jahren festgestellt werden konnte, hat sich weiterentwickelt. Die Nachfrage und die Realisierung von Projekten mit VIP-Einbau steigen weiterhin. Nicht immer werden die VIP in diesen Projekten gemäss den aktuellsten Erkenntnissen aus der Forschung dimensioniert und eingebaut.

Das Feedback aus den Firmenkontakten sowie die Beobachtung über die Art und Weise der tatsächlich vollzogenen Anwendung und Behandlung der VIP auf zahlreichen Baustellen zeigt denn auch die Notwendigkeit einer umfassenden und neutralen Informationstätigkeit. Diese erfolgt auf der Website www.vip-bau.ch sowie an diversen Veranstaltungen (Messen, Informationsanlässe) und verfolgt das Ziel, die Chancen und Risiken möglichst offen und aus unabhängiger Sicht darzulegen. Als Folge davon kann festgestellt werden, dass das Vertrauen in das Material gestiegen ist.

Das Projekt wird Ende 2004 abgeschlossen. Das während der Projektdauer gesammelte Wissen aus der Forschung und die umfangreichen Erkenntnisse aus den Erfahrungsberichten werden im bereits erwähnten Anwenderhandbuch zusammengetragen. Zudem werden planungsphasengerechte Empfehlungen formuliert sowie Bauteile beschrieben, welche einen sinnvollen Einsatz von VIP sicherstellen. Das Anwenderhandbuch stellt das aktuellste Wissen praxisgerecht dar und wird ein wesentliches Element der zukünftigen Informationstätigkeit sein.



Figur. 3: Auszug aus dem Anwenderhandbuch: Vorfabrizierte Holzelemente mit integrierten VIP.
Detailzeichnung und Output der Simulationsberechnungen der EMPA

Um einen breiten Markterfolg erreichen zu können, wird es wichtig sein, mindestens in dieser frühen, dynamischen Phase der Marktentwicklung die Aktualisierung des Anwenderhandbuches sicherzustellen. Denn für die Vertrauensbildung ist eine Informationsplattform von unabhängiger Seite von grossem Vorteil.

Referenzen

- [1] Hp. Eicher; A. Binz; M. Erb. 1997. Hochleistungs-Wärmedämmsysteme. Bericht Vorphase. Bundesamt für Energie.
- [2] Hp. Eicher; M. Erb; A. Binz; A. Moosmann. Hochleistungs-Wärmedämmsysteme. Schlussbericht Dezember 2000 Bundesamt für Energie
- [3] M. Zimmermann; H. Bertschinger. High performance thermal insulation Systems, Vacuum insulated Products (VIP); Proceedings of the international conference and workshop.
- [4] Diverse Unterlagen und Artikel zu VIP auf www.vip-bau.ch