

## Ziele und Vorgehensweise

Vakuumisulationspaneele (VIP) wurden im Bauwesen bisher ausschließlich aus wärmetechnischer Sicht betrachtet. Über ihre schalldämmenden Eigenschaften, insbesondere auch als Bestandteile mehrschichtiger Dämmsysteme, ist dagegen kaum etwas bekannt. Es ist daher völlig unklar, wie ein geforderter oder gewünschter Schallschutz mit derzeit erhältlichen VIPs erfüllt werden kann.

Die zweite offene Frage betrifft die Weiterentwicklung von VIPs primär unter schalltechnischen Gesichtspunkten. Durch die Evakuierung wird die Luftschallübertragung im VIP unterdrückt, die Schalldämmung also verbessert. Es gilt nun, dieses Schalldämmpotenzial von VIPs auszuloten, einerseits unter Beibehaltung der geringen Wärmeleitfähigkeit, andererseits - soweit vertretbar - mit gewissen Abstrichen zur Schallisolierung beispielsweise von haustechnischen Anlagen (Lüftungsanlagen, Aufzüge, etc.).

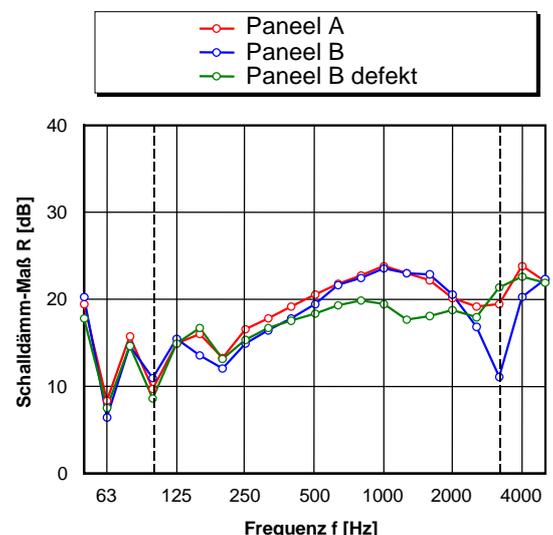
Zur Beantwortung dieser Fragen ist folgendes Vorgehen geplant: Zunächst soll das akustische Verhalten von VIPs messtechnisch und rechnerisch erfasst werden. Nach dieser Bestandsaufnahme und Analyse werden Dämmsysteme auf VIP-Basis konzipiert und realisiert, wobei neben einer hervorragenden Wärmedämmung eine mindestens die Anforderungen erfüllende Schalldämmung angestrebt wird. Dies schließt die Verbindungen zwischen einzelnen Dämmelementen ein. Die Dämmsysteme sollen im Labor und *in situ* an Gebäuden untersucht werden. Im Vordergrund stehen aktuell erhältliche VIPs mit Stützkern aus pyrogener Kieselsäure. Außerdem wird der Schallübertragungsmechanismus im VIP detailliert analysiert, um auf dieser Basis optimierte VIPs zu konzipieren und zu realisieren.

Die hauptsächlichen Ziele des Projektes sind:

- # Analyse der schalltechnischen Eigenschaften von VIPs
- # optimierte Dämmsysteme mit herkömmlichen VIPs
- # schalltechnisch optimierte VIPs für schallisolierende Aufgaben

## Voruntersuchungen

Das Diagramm zeigt gemessene Schalldämm-Maße zweier VIPs mit Kieselsäure-Stützkörper (20 mm dick, ca. 4 kg/m<sup>2</sup>). Die bewerteten Schalldämmmaße der intakten Paneele liegen mit 21 bzw. 20 dB etwas unterhalb dem Wert 23 dB, den man aufgrund des Massegesetzes erwarten würde. Dies ist auf den Koinzidenzeffekt zurückzuführen, der bei 3 kHz ein Minimum verursacht. Wird das Paneel B belüftet ("defekt"), reduziert sich seine Biegesteife wesentlich und der Koinzidenzeinbruch verschwindet. Gleichzeitig verschlechtert sich der Kurvenverlauf unterhalb 3 kHz wegen der Undichtigkeit. Dass sich die Koinzidenz bei dem Paneel A weniger gravierend auswirkt, kann pauschal der Dämpfung zugeschrieben werden. Eine genauere Analyse steht jedoch noch aus.



## Methodik

Die Untersuchungen zur Erfassung und Analyse der akustischen Eigenschaften umfassen neben Messungen in bauakustischen Prüfständen und vor Ort auch die Messung von Stützmate­rialeigenschaften wie Dichte, Porosität, elastische Moduln und Verlustfaktoren. Berechnungen der Schalldämmung erfolgen mit dem IBP-Programm LAYERS. Außerdem ist vorgesehen, die akustischen Stütz­mate­rialeigenschaften – insbesondere auch die für die Dämpfung entscheidenden Verlustfaktoren – mithilfe eines Homogenisierungsverfahrens aus den Strukturdaten zu berechnen. Die rechnerische Berücksichtigung makroskopischer Inhomogenitäten wie Bauteilränder, Abstandshalter, teil­flächige Verklebungen zwischen verschiedenen Schichten eines Dämmsystems etc. soll – soweit möglich und sinnvoll – ebenfalls mit Hilfe von Homogenisierungsmethoden vereinfacht werden. Kernpunkt der theoretischen Arbeiten ist eine verlässliche rechnerische Modellierung als Voraussetzung für eine systematische akustische Optimierung der Dämmelemente und Dämmsysteme. Um die Erfüllung wärmetechnischer Anforderungen nach Möglichkeit weiterhin zu gewährleisten, werden die aus akustischer Sicht wünschenswerten Aufbauten mithilfe von Simulationen und Messungen der thermischen Eigenschaften überprüft.

## Erwarteter Nutzen

Das Projektergebnis beseitigt die Unkenntnis bezüglich der akustischen Eigenschaften von VIPs und liefert Lösungen für wärme- und schalltechnisch optimierte Dämmsysteme auf VIP-Basis. Zukünftige VIPs besitzen nicht nur hervorragende wärmedämmende Eigenschaften, sondern weisen durch adaptive Maßnahmen zusätzliche schalldämmende Vorzüge auf. Durch gezielte Produktverbesserungen entstehen Wettbewerbsvorteile für VIP-Hersteller und Anwender. Die Praxistauglichkeit neuartiger Dämmsysteme wird gesteigert, was wiederum die Akzeptanz der Innovation bei zukünftigen Anwendern erhöht.

Die im Vorhaben geplante praxisnahe Konzeption und Entwicklung von optimierten Bauteilen und Baukonstruktionen gewährleistet die Möglichkeit einer sich anschließenden wirtschaftlichen Umsetzung. Vakuumisulationspaneele erhalten durch die im Projekt geplante Entwicklung eine Zusatzfunktion, welche die Akzeptanz und Attraktivität entscheidend zu verbessern vermag. Durch die Kombination von Wärme- und Schalldämmung werden neue Anwendungsfelder erschlossen, die Herstellern und Anwendern neue Vermarktungspotenziale ermöglichen.

### Industriepartner:

va-Q-tec AG, Würzburg



### Kontakt:

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart, Abteilung Akustik  
Dr.-Ing. Philip Leistner (akustik@ibp.fraunhofer.de)

Projektleiter: Prof Dr. Waldemar Maysenholder  
(maysenhoelder@ibp.fraunhofer.de)



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik