



Schaumglas-Email-Paneele

Projektleiter/Bearbeiter:	Prof. Dr. H. Hessenkemper / Dr.-Ing. S. Hönig
Laufzeit:	04/12-10/14
Partner:	Omeras GmbH, Lauter
Förderkennzeichen:	KF 2216806AG2
Fördermittel:	175.000 EUR

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung von Schaumglas-Email Paneelen vorrangig für den Tunnel- und U-Bahn Bau, wobei die Vorteile beider Baumaterialien verbunden werden sollen. Damit würde ein neuartiger Werkstoffverbund eines Dreikomponentensystems entstehen: Schaumglas - Email - Metall mit weitreichenden Potentialen auch in anderen Anwendungsbereichen.

Die Rückseiten der Paneele werden nach heutigen bekannten Fertigungsverfahren mit 2-Komponenten-Klebern unter Temperatur und Druckbeaufschlagung mit anderen Materialien wie Gipskarton, Hartschaum oder Aluminiumwabe verklebt. Zur Vermeidung von giftigen Gasen im Brandfalle soll die Verbindung der Materialien durch einen noch zu entwickelnden Brenn/Schmelzprozess im Ofen und nicht durch einen Klebeprozess mit organischen Materialien erfolgen. Um bestimmte Brandschutzanforderungen zu erfüllen, kann Hartschaum nicht verwendet werden, auch der Zweikomponentenkleber ist eine Schwachstelle.

Als alternative Isolationsmaterialien sind aus dem Bauwesen Calciumsilikat- und Schaumglasplatten bekannt, die jedoch bisher auch mit organischen Klebern aufgebracht werden. Es gibt keine Erfahrungen über das Verschmelzen von Emails mit anderen glasigen Produkten. In verschiedenen Bereichen der Glastechnik sind Glas-Glas sowie Glas-Metallverschmelzungen bekannt, die jeweils genau aufeinander abgestimmte Materialien erfordern. Im Bereich der keramischen Materialien sind anorganische Kleber (Keramikkleber) bekannt, die z. B. mikroporöse keramische Wärmedämmstoffe für den Ofenbau miteinander verkleben. Diese Materialien haben in der Regel einen relativ niedrigen Ausdehnungskoeffizienten und sind nicht mit den hier eingesetzten kompatibel.

Da Schaumglas und Email gleichartige Materialien sind, bietet es sich an zu versuchen, beide Komponenten direkt zu verschmelzen, möglichst in einem Schritt mit dem Einbrennen des Deckemails (Variante 1). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, statt eines organischen Klebers ein Lotglas zu verwenden, so dass die Verschmelzung bei niedrigeren Temperaturen stattfinden kann, dann allerdings in einem zusätzlichen Schritt (Variante 2). Eine dritte Variante ist das direkte Aufschäumen von Glas während des Emailbrandes (Schaumemail). Hier muss man davon ausgehen, dass keine hohe Schichtdicke erreicht werden kann, so dass die Wärmedämmwirkung gering sein wird, was aber für viele Anwendungen ausreichend ist.

Es wurden die Varianten Emaillieren als Fügetechnik (1), Löten als Fügetechnik (2) und Schaumemailierung (3) untersucht. Bei Variante 1 kommt es trotz sehr langer Abkühlung zu zerstörenden Spannungsrissen, außerdem schäumt das Schaumglas trotz kurzer Brennzeit auf. Bei Variante 2 wurden zunächst verschiedene niedrigerweichende Gläser untersucht und als niedrigste Brenntemperatur 550 °C gefunden. Um rissfrei und schnell löten zu können, wurden Alternativmaterialien zum Schaumglas gesucht und mit Vermiculit und Rapoport eine industrietaugliche Lösung gefunden. Bei Variante 3 wurde zunächst mit bekannten Schäumern gearbeitet und die Parameter für den Emailschlickers optimiert. Es konnten Dicken bis zu 15 mm erreicht werden, allerdings nur bei waagrecht Schlickerauftrag. Deshalb wurde dem Schlicker Schaumglasgranulat zugesetzt. Damit wird er versteift und es kann in senkrechtem Auftrag gespritzt werden. Trotz noch geringer Schichtdicke wurde eine gute schalldämpfende Wirkung erzielt, auch können damit gebogene Paneele emailiert werden. Damit wurden zwei Möglichkeiten für neue Technologien der Versteifung von Paneelen ohne Organika aufgezeigt. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.