

Forschungsergebnisse

Dr. Rainer Kübler | Telefon +49 761 5142-213 | rainer.kuebler@iw.fraunhofer.de

PROZESSENTWICKLUNGEN FÜR NEUE ENERGIESPARENDE VERGLASUNGEN

Ein vielversprechender Ansatz, leistungsfähige und hoch isolierende Fensterverglasungen zu realisieren, besteht darin, zwischen zwei Glasscheiben ein dauerhaftes Hochvakuum einzurichten, um den Wärmetransport über Gasmoleküle zu unterbinden. Dafür muss der für das Vakuum bestimmte Raum zwischen den beiden Flachglasscheiben am Rand gas- und druckdicht abgeschlossen werden. Klebewerkstoffe auf Polymerbasis scheiden aufgrund ihrer naturgemäßen hohen Gaspermeabilität und der Freisetzung flüchtiger Stoffe aus.

Forschungsergebnisse am Fraunhofer IWM zeigten, dass eine direkte, starre Verbindung der beiden Glasscheiben am Rand, beispielsweise durch Glaslot, nur für kleine Scheibendimensionen (etwa bis 1 m²) dauerhaft stabil ist. Der Grund: Mit zunehmender Scheibendimension steigen die im Einsatz entstehenden mechanischen Spannungen im starren Randverbund. Die Spannungen entstehen aufgrund der unterschiedlichen Wärmedehnung von Außen- und Innenglas bei Temperaturunterschieden. Bei einer Überbelastung entsteht Glasbruch.

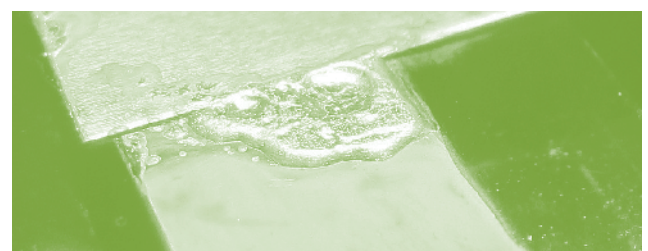
Schicht- und Prozessentwicklung

Im vom Bundesministerium für Umwelt geförderten Verbundprojekt ProVIG entwickelt das Fraunhofer IWM mit dem Fraunhofer ISE ein Randverbundkonzept. Es beruht auf einem Lötverfahren und ist durch ein flexibles Metallband zwischen den Scheiben auch für großformatige Verglasungen geeignet.

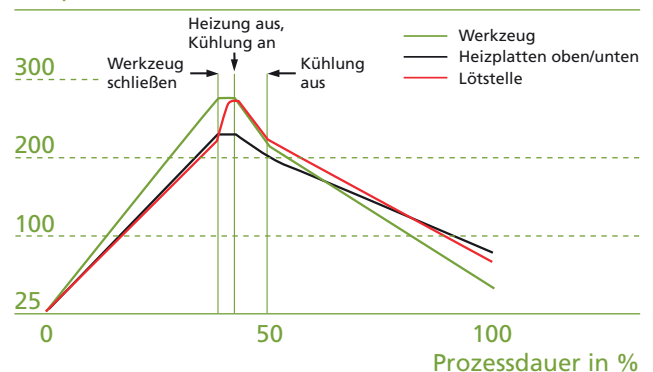
Im Projekt wurde zunächst die Aufgabe bearbeitet, die speziell auf die Wärmedehnung des Glases angepasste Metallfolie mit einem metallischen Lot auf Glas lötbar zu machen. Es wurde eine großflächig applizierbare Mehrlagenschicht entwickelt, die eine

besonders hohe Haftung auf dem Glasgrund aufweist und zudem an der Oberfläche von bleifreien Loten benetzt wird. Im zweiten Schritt wurde ein Lötprozess im Labor erarbeitet, der durch materialgerechte Temperaturführung und Einstellung von gezielten Temperaturgradienten in den Fügepartnern die prozessbedingten Spannungen von Verbindungen über lange Strecken minimiert (Abbildung 1). Damit sind in Testaufbauten hochvakuumdichte und stabile Lötverbindungen von Glas und Metall darstellbar.

Tobias Rist



Temperatur in °C



1 Schema zur Temperaturführung des Lötprozesses. Metallfolie auf eine beschichtete Glasscheibe mit Metalllot aufgelötet.