

Klebstoffe für industrielle Insertklebung in Carbon-Panels

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, mögliche Verfahren zur automatisierten Applikation von Inserts in Carbon-Sandwich-Paneele zu finden und diese zu evaluieren. Der bereits bestehende Verklebungsprozess mittels Zweikomponenten-Epoxy-Klebstoffeinspritzung sollte durch vorgefertigte und lagerbare Insert-Rohlinge mit aufgebrachtem Klebstoffsystem ersetzt werden. Zudem musste die Aushärtung auf Knopfdruck gestartet werden können. Es wurden zwei Varianten des Insertaufbaus unterschieden. In der einen wird ein Insert in Form einer Fadenspule verwendet, welcher mit Klebstoff ummantelt ist. In der anderen ist der Klebstoff als Sockel an einem zylinderförmigen Insert angebracht. Für beide Varianten wurden drei wärmehärtende Klebstoffe auf Epoxybasis, ein feuchtigkeitshärtender und ein wärmehärtender Polyurethan-Klebstoff untersucht. All diese Klebstoffe sind bei Raumtemperatur lagerfähig und können mit einem Schäumer für eine Volumenzunahme kombiniert werden. Dies ist notwendig, um den durch die Bohrung entstandenen Hohlraum auszufüllen.

Es konnte gezeigt werden, dass alle untersuchten Klebstoffe für die Anwendung einsetzbar sind. Es gilt jedoch, anhand der geforderten Eigenschaften abzuschätzen, welches Klebstoffsystem den gewünschten Anforderungen entspricht. Zielt man auf eine hohe Festigkeit und Temperaturbeständigkeit, stellen die Epoxyharz-klebstoffe Sika Reinforcer, das Epoxyharzsystem von Huntsman und ein eigens von der ZHAW entwickeltes System, die besten Lösungen dar.

Für ein möglichst einfaches Applikationsverfahren sind ein wärmehärtender Nolax-Klebstoffe und der Sika Klebstoff zu empfehlen. Der Vorteil des bei Raumtemperatur durch Feuchtigkeit aushärtenden PUR-Klebstoffs Technicoll, konnte aufgrund der wärmeaktivierbaren Schäume nicht ausgenutzt werden. Eine theoretisch erarbeitete Lösung zur Variante mit Klebstoffsockel ist dessen Unterteilung in Kompartimente. So könnten reaktionshärtende Zweikomponentenklebstoffe gelagert werden, ohne auszuhärten. Eine Durchmischung der Komponenten erfolgt durch eine Zerstörung der Trennwände beim Einsetzen des Inserts.

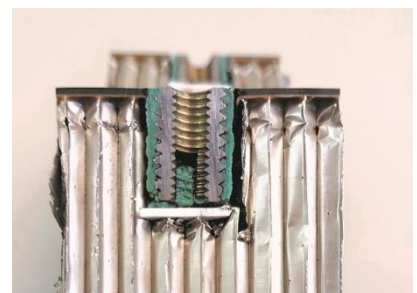


Diplomierende
Samuel Sieber
Roman Zersi

Dozent
Gregor Peikert



Insert-Rohlinge mit Klebstoff
ummantelt



In ein Carbon-Aluminium-Sandwich
eingeklebtes Insert