



Jonas Dürst

Diplomand	Jonas Dürst
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten DE
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	EMS-Chemie AG, Domat-Ems GR

Schlagzähigkeitsmodifizierung von RTM-Bauteilen – Anwendung an Automobilharzen

Bauteilherstellung, Versuchsdurchführung, Validierung

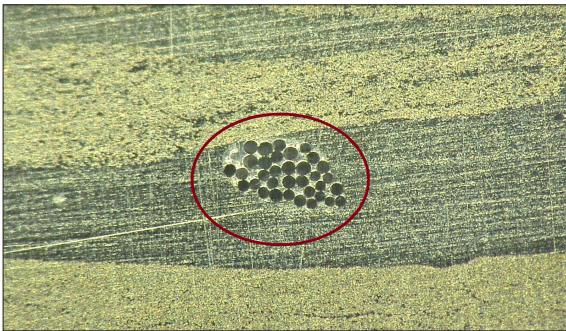


Abbildung 1: Nicht geschmolzenes PA12-Garn in der interlaminaren Schicht

Auftrag: In der Arbeit wird das Potenzial der Schlagzähigkeitsmodifizierung von Faserverbundbauteilen untersucht, welche im RTM-Verfahren gefertigt werden. Durch das Einbringen von thermoplastischen Garnen in der interlaminaren Schicht des Preforms soll die Schlagzähigkeit von CFK-Bauteilen erhöht werden. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden erfolgreich Versuche mit luftfahrtspezifisierten 1-Komponenten-Harzen durchgeführt. In der vorliegenden Arbeit werden diese Untersuchungen nun mit einem hochreaktiven 2K-Epoxid-Harzsystem (2-Komponenten-Harzsystem) für den Automobilbau übertragen.

Vorgehen/Ergebnis: Die Ergebnisse der Versuche zeigen, dass keine Erhöhung der Schlagzähigkeit erzielt werden konnte. Dies ist auf die relativ tiefe Injektions- (35 °C) und Aushärtetemperatur (85 °C) zurückzuführen. Die Schmelztemperatur der verwendeten Thermoplaste liegt bei 80 °C (Phenoxy) bzw. 120 °C (PA12). Somit schmelzen die Thermoplaste während der Injektion nicht (oder nur ungenügend) und verbinden sich nicht ausreichend mit der Epoxidmatrix. Der Thermoplast bleibt als separate Phase bestehen (siehe Abb. 1) und führt sogar zu einer Schwächung des Verbundwerkstoffs. Somit fällt die Delaminationsfläche der modifizierten Proben deutlich höher aus (siehe Abb. 2) als die der nicht modifizierten. Die Scherfestigkeit der modifizierten Proben fällt ebenfalls tiefer aus (siehe Abb. 3).

Fazit: Nach der Injektion bei 35 °C wird das Werkzeug für das Aushärten des 2K-Harzsystems auf ca. 85 °C erhöht. Die nicht isotherme Prozessführung wirkt sich negativ auf die Zykluszeit und die Herstellungskosten aus. Wird die Injektionstemperatur (isotherm) auf die Schmelztemperatur des verwendeten Thermoplasts erhöht, steigt die Reaktionsgeschwindigkeit des Epoxi-Harzsystems überproportional an. Somit müsste die Injektion in einer äusserst kurzen Zeit durchgeführt werden, was wiederum ein Auswaschen des Thermoplasts zur Folge hätte. Aus diesen Gründen bietet sich eine Schlagzähigkeitsmodifizierung von Automobilharzen durch thermoplastische Garne kaum an.

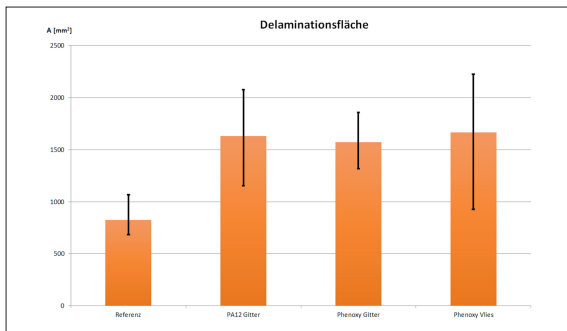


Abbildung 2: Delaminationsfläche nach der Schlagbeanspruchung mit 30J

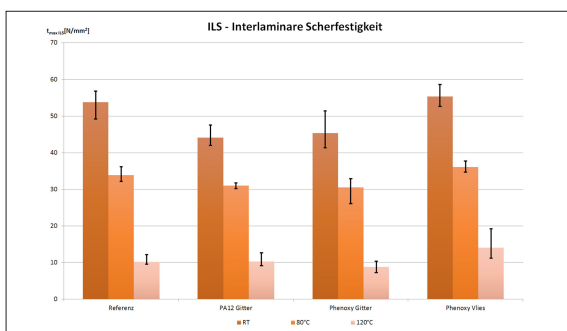


Abbildung 3: Interlaminare Scherfestigkeit bei unterschiedlichen Prüftemperaturen