

Carbon Composite Material mit neuem Matrix-System

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung des Herstellprozesses von vorimprägniertem Carbon-Gewebe, wobei die Matrix auf einem latent reaktiven Polyurethan-Schmelzklebstoff basiert. Der Schmelzklebstoff wurde von der Firma Collano Adhesives AG Sempach zur Verfügung gestellt.

Die Entwicklung des Materials besteht aus grundlegenden Imprägnationsversuchen, anschliessender Verarbeitung des Halbzeugs zu Prüfkörpern und einer Potenzialabschätzung des Materials, basierend auf mechanischen Prüfungen.

Der eingesetzte Klebstoff bietet den Vorteil, dass dieser wie ein Thermoplast verarbeitet und dann bei 120 °C vernetzt werden kann. Dadurch besteht bei der Entwicklung des Halbzeugs die Möglichkeit, dass dieses aufgrund der thermoplastischen Eigenschaften bei 60 °C aufgeschmolzen werden kann und durch einen anschliessenden Vernetzungsprozess die mechanische Stabilität, ähnlich wie bei Duroplasten, erreicht wird.

Die Imprägnierung des Gewebes wurde erfolgreich durchgeführt. Durch den Imprägnierungsvorgang wurden jedoch Faserbrüche ausgelöst, welche das Material mechanisch schwächen. Der Faserbruch in diversen Prüfkörpern und Halbzeugen konnte mittels Schliifferstellung und dessen Analyse durch das Mikroskop bestätigt werden. Durchgeführte Materialprüfungen ergaben eine mittlere interlaminae Scherfestigkeit von 14 MPa, eine mittlere Zugfestigkeit von 853 MPa, und eine mittlere Biegefestigkeit von 140 MPa.

Die Optimierung des Imprägnierungsverfahrens und des darauffolgenden Vernetzungsvorgangs des Halbzeugs zum Bauteil wurde auf Basis von Rheometer- und DSC-Messungen durchgeführt. Zudem wurden zur Optimierung die hergestellten Schriffe und deren Analyse per Mikroskop zugezogen. Der entwickelte Imprägnierungsvorgang verläuft zweistufig mit einer anfänglichen Schmelzphase von 3 Min. bei 85 °C, worauf eine Konsolidierungsphase von 5 Min. bei 85 °C und 5 bar folgt.

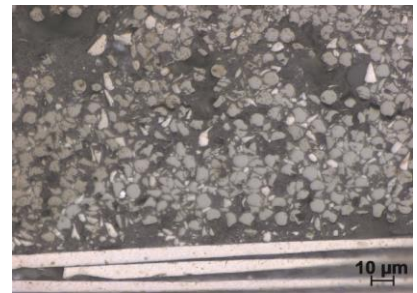
Die Vernetzung des vorimprägnierten Halbzeugs zum Bauteil zeigt bei 120 °C die höchste mechanische Stabilität. Diese wurde zur einfachen Verarbeitung des Materials unter Vakuum bzw. bei einem Druck von 1 bar in der Plattenpresse durchgeführt.

Das hergestellte Composite kann im Sicht- und Dekorationsbereich oder eventuell im Möbelbau eingesetzt werden, wobei die Stücke nur mässig hoher Temperaturen ausgesetzt sein dürfen. Die leichte Verarbeitung ermöglicht eine zusätzliche Verwendung im privaten Bereich für Reparaturen.



Diplomierende
Tobias Bachmann
Petra Holzer

Dozent
Gregor Peikert



Ein typisches Schriffbild vom Faserverbund mit der neuen Klebstoffmatrix, wobei die zerbrochenen Fasern gut zu erkennen sind. (Auflösung 500x)



Zum Vergleich ein Schriffbild mit Epoxid-harzmatrix, wie dies gewünscht wäre. (Auflösung 500x)