

Steigerung der Verbundhaftung von TSG-Bauteilen mit unidirektionaler Tapeverstärkung

Bachelorarbeit FS 21

Ausgangslage: In Automobil-, Industrie- und Freizeit Anwendung sind immer öfters hochsteife gewichtsoptimierte Bauteile gefragt. Durch das Thermoplast-Schaumspritzgiessen (kurz TSG) mit zusätzlicher Verstärkung durch endlosfaserverstärkten Deckschichten können Bauteile mit hoher Steifigkeit und geringem Bauteilgewicht wirtschaftlich hergestellt werden. Eine Versagensursache solcher Sandwichstrukturen ist eine mangelnde Verbundhaftung zwischen den Deckschichten und dem geschäumten Kern. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der Fachhochschule OST die Verbundhaftung solcher Bauteile optimiert werden.

Vorgehen / Technologien: In einem ersten Schritt wurde eine ausführliche Recherche zum Thema TSG-Prozess und dessen Prozessparameter durchgeführt. Aufgrund der Literaturrecherche wurde festgestellt, dass ein Aufheizen der endlosfaserverstärkten Tape-Halbzeuge die Adhäsionseigenschaften zwischen Deckschicht und Schaum verbessern kann. Dies floss in die Versuchsplanung mithilfe von Stasa QC mit ein und es wurden Versuche mit einer Polypropylen- und einer Polyamid-Materialkombination durchgeführt. Die hergestellten Proben wurden auf einem Schälprüfstand des IWK getestet. Durch die Auswertung der Versuchsreihen wurde ein Optimum der Parameter in Bezug auf die Verbundhaftung evaluiert. Mit den optimalen Parameter wurden Proben hergestellt, welche auf die zweite Optimierungsgrösse die Gewichtsreduktion (hell und dunkelgrün) abgestimmt wurden.

Ergebnis: Durch eine Auswertung der Adhäsionseigenschaften mithilfe des Schälprüfstandes konnte ein Optimum bezüglich der Verbundhaftung und der Gewichtsreduktion gefunden werden. Ebenfalls konnte bestätigt werden, dass ein Aufheizen der faserverstärkten Tape-Halbzeuge die Verbundhaftung verbessert. Mithilfe der Auswertung des Programmes Stasa QC konnte festgestellt werden, dass die Massetemperatur und die Aufheiztemperatur der Tape-Halbzeuge den grössten Einfluss auf die Adhäsionseigenschaften ausmachen. Prozessparameter wie die Werkzeugtemperatur und die Einspritzgeschwindigkeit beeinflussen die Verbundhaftung der Proben nur geringfügig. Durch die Auswertung der CT-Scans konnten Unterschiede in der Schaumzellengrösse und -verteilung bestimmt werden. Beim Polypropylen-Granulat (PP-Granulat) mit 20 % Glasfasern wurden zehnmal grössere Schaumzellen als beim Polyamid-Granulat (PA-Granulat) beobachtet. Dabei beläuft sich die maximale Gewichtsreduktion beim PP-Granulat auf ca. 23 %. Trotz einer Gewichtsreduktion von 23 % konnten hohe Adhäsionskräfte gemessen werden. Mit dem PP-Granulat wurden aussergewöhnlich hohe

Adhäsionskräfte bei einer Gewichtsreduktion von ca. 7 % erreicht. Eine hohe Gewichtsreduktion mit zugleich hohen Schälkräften wurde bei einer Gewichtsreduktion von 13.3 % gemessen. Das zweite Granulat mit Polyamid als Matrix und mit 65 % Glasfasern weist sehr kleine Schaumzellen auf. Trotz dieser kleinen Schaumzellen konnten Gewichtsreduktionen von bis zu 33.5 % erreicht werden. Diese Materialkombination weist sehr hohe Schälkräfte bis zu einer Gewichtsreduktion von 27 % auf. Zudem konnte mithilfe der Versuche der Einfluss der einzelnen Prozessparameter auf die Verbundhaftung und die Gewichtsreduktion bestimmt und quantifiziert werden.

Diplomand



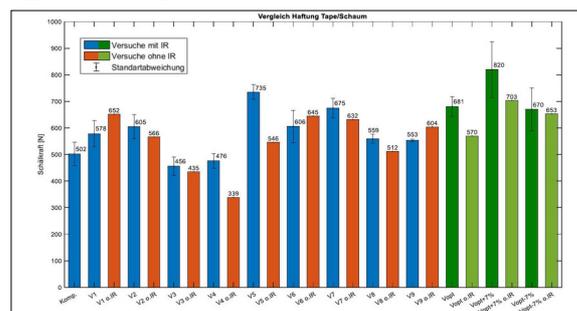
Marvin Lichtsteiner

Examinator
Prof. Dr. Frank Ehrig

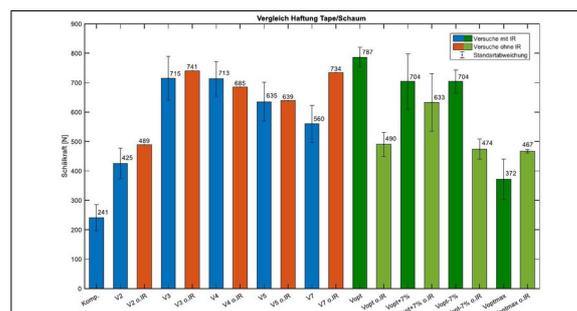
Experte
Christian Kruse, EMS-CHEMIE AG, Domat/Ems, GR

Themengebiet
Kunststofftechnik

Adhäsionskräfte PP-Versuchsreihe
Eigene Darstellung



Adhäsionskräfte PA-Versuchsreihe
Eigene Darstellung



Gewichtsreduktion PA-Versuchsreihe
Eigene Darstellung

