

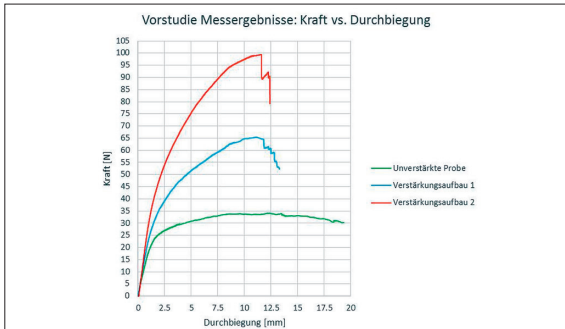


Jonathan Kägi

Diplomand	Jonathan Kägi
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	Sika AG, Zürich, ZH

Verstärkung von Dünoblechstrukturen mit faserverstärkten Kunststoffen

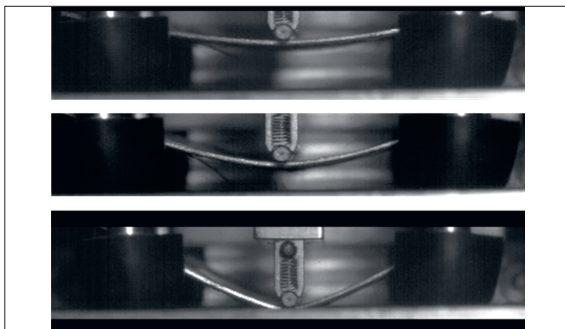
Verstärkungstechnik für Automobilanwendungen in den Bereichen Karosserie- und Leichtbau



Messergebnisse der Proben unter quasistatischer Biegebelastung (Belastung bis zum Versagen der Verstärkungsfasern)

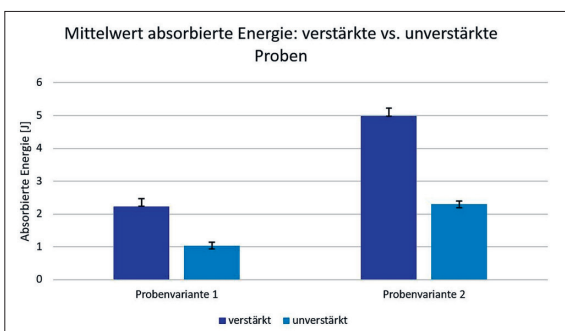
Einleitung: Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Verstärkungstechnik für Dünoblechstrukturen (z.B. Karosseriehohlprofile oder Motorenträger) aus der Automobilindustrie entwickelt. Mit dieser Entwicklung ist es möglich, Verstärkungsfasern direkt mittels Harzimpregnierung oder Klebstoff auf unterschiedliche Metallträgerstrukturen aufzubringen. Durch die Direktverstärkung mit Fasern können Material und Gewicht eingespart werden, weil die Verstärkungsschichten meist dünner ausfallen als mit FVK-Platten. Die Materialeigenschaften der verstärkten Strukturen wurden mit quasistatischen (Abb. 1) und dynamischen Prüfungsmethoden untersucht und die Verstärkungswirkung in beiden Belastungsfällen bewiesen.

Vorgehen: Mittels einer Vorstudie wurde die Verstärkungswirkung der Entwicklung bei quasistatischer Belastung (Zug und Biegung) untersucht. Für die dynamische Untersuchung von verstärkten Strukturen wurde eine Messvorrichtung für einen Fallturm des IWK entwickelt und gefertigt. Das Materialverhalten wurde anschliessend unter der Verwendung eines Highspeed-Kamerasystems untersucht (Abb. 2) und die gesuchten Materialkennwerte wurden ermittelt.



Ausschnitte Highspeed-Kameraaufnahmen Fallturmprüfung

Ergebnis: Bei einigen Probenvarianten konnten unter quasistatischer Biegebeanspruchung die Biegefestigkeit und Biegesteifigkeit im Vergleich zu unverstärkten Proben nahezu verdreifacht werden. Unter dynamischer Belastung («low velocity impact») konnte eine Verbesserung der Energieabsorption um nahezu 50 % im Vergleich zu unverstärkten Proben festgestellt werden (Abb. 3). Es wird geschätzt, dass mit der entwickelten Verstärkungstechnik eine Gewichtseinsparung von bis zu 45 % pro m² Blech erreicht werden kann. Mit der Verstärkung steigen jedoch auch die Materialkosten aufgrund der teuren Verstärkungsfasern.



Fallturmprüfung: Absorbierte Energie in Joule von verstärkten und unverstärkten Probenvarianten bei schlagartiger Belastung bis Faserbruch.