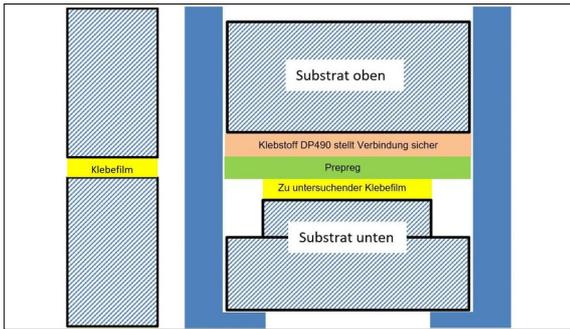




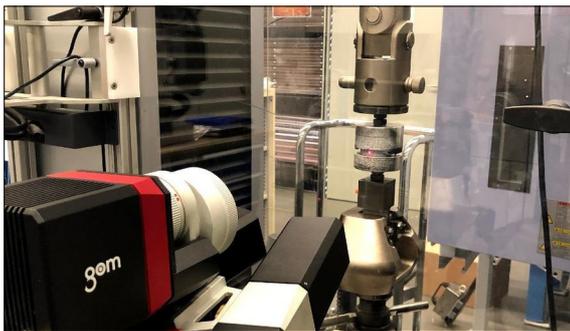
Fiton Shala

Diplomand	Fiton Shala
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, BW
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	Porsche Motorsport / Porsche AG, Weissbach, Deutschland

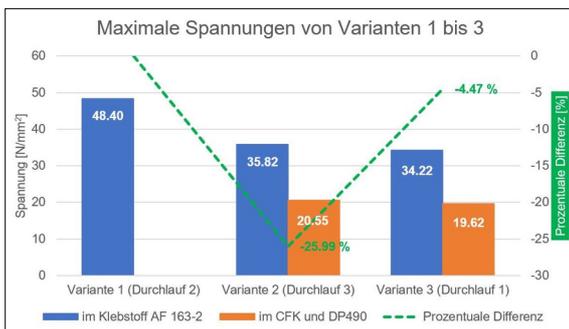
Ermittlung realitätsnaher Eigenschaften eines Klebefilmes in Kombination mit einem CFK



Links: Aufbau Probekörper der Variante 1.
Rechts: Probekörper von Variante 2 u. 3 in neuer Klebevorrichtung.
Eigene Darstellung



Prüfung an der Zugprüfmaschine und Messung der lokalen Verschiebungen mit dem optischen Messsystem Aramis GOM.
Eigene Darstellung



Erreichte Spannungen im SZ-Versuch der Varianten 1 bis 3.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Klebefilme werden in strukturellen FVK-Strukturen verwendet, um metallische Lastenleitungsstellen (Inserts) zuverlässig und flächig mit den umgebenden Lagen zu verbinden. Die einwirkenden Lasten können dadurch stoffschlüssig in die Struktur eingeleitet werden. Die im Aushärtprozess resultierende Wandstärke des Klebefilmes ist sehr gering oder gar nicht vorhanden. Deshalb eignen sich die Klebstoffkennwerte des Datenblattes bei der FE-Simulation einer solcher Verbindung nur bedingt. In einem realen Überlastversuch einer Klebeverbindung in Kombination mit einem Faserverbundkunststoff (CFK) ist die Anbindung zum Fahrwerk ausgerissen. Das Versagen ist durch die Delamination im Faserverbund entstanden. Bei der FE-Simulation tritt ein Versagen im Klebstoff auf, was in der Realität nicht der Fall ist. Die Validierung zeigt somit eine unterschiedliche Versagensebene auf.

Aufgabenstellung: In dieser Arbeit sollen durch experimentelle Untersuchungen an verschiedenen Varianten die mechanischen Eigenschaften einer Klebeverbindung in strukturellen FVK Bauteilen ermittelt werden. Dafür muss ein geeigneter Probekörper mit der dazugehörigen Klebevorrichtung definiert werden. Anhand dieser Untersuchung soll die Materialkarte in der FE-Simulation mit den geeigneten Parametern angepasst werden, um die Realität möglichst genau darzustellen.

Ergebnis: In dieser Bachelorarbeit wurden reale Zugversuche für drei unterschiedliche Varianten durchgeführt. Durch die angepasste Stumpfgeklebte-Probekörpergeometrie (SZ) sind am Umfang der Proben unterschiedliche Verschiebungen festgestellt worden, die bei der Auswertung berücksichtigt wurden. Die experimentellen Untersuchungen eines Klebefilmes in Kombination mit einem Faserverbundkunststoff zeigen immer einen Bruch im Faserverbund auf. Die Verbindung zwischen Klebefilm und CFK war bei allen Versuchen gewährleistet. Der Klebstoff erreichte dabei eine 30% tiefere Spannung, als im Datenblatt angegeben wird, ohne dabei zu versagen. Bei der Untersuchung des reinen Klebefilmes (Variante 1) wurden Spannungen erreicht, die mit den Kennwerten aus dem Datenblatt übereinstimmen. Härtet der Klebefilm auf einem bereits ausgehärtetem Prepreg aus (Variante 2), ergibt sich eine konstante Wandstärke. Wird der Klebefilm zusammen mit dem Prepreg ausgehärtet (Variante 3), resultiert eine unregelmässige Wandstärke des Klebefilmes. Diese kann null oder grösser als die Anfangsdicke sein. Diese Wandstärken hängen auch stark vom Prozessdruck ab, der im Autoklaven auf die Probe wirkt. Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass das Versagen immer im CFK und nicht im Klebefilm auftritt, was mit dem Resultat im realen Überlastversuch bei Porsche Motorsport übereinstimmt.