

Impact- und Ermüdungstests an hochbelasteten Klebungen

Um Gewicht zu sparen, soll in zukünftigen Flugzeugen anstelle von Nieten Klebstoff für das Fügen von Bauteilen verwendet werden. Zwar sind bereits heute Klebstoffe im Einsatz, aber nicht für primäre Strukturbauteile. Die Problematik besteht in der Zulassung und der Art von Nachweisen die gegenüber den Zulassungsbehörden notwendig sind. Aus diesem Kontext lautet die Fragestellung der Arbeit, wie sich Risse im Klebstoff von einschnittig verklebten Carbonbauteilen ausbreiten und eventuell stoppen lassen.

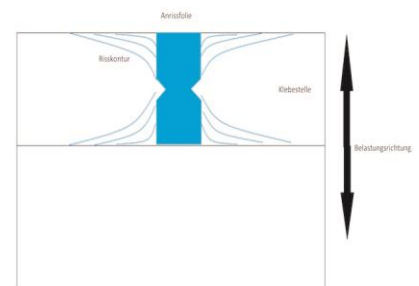
Mit verschiedenen praktischen Messungen sollten grundsätzliche Daten für die genannte Fragestellung erarbeitet werden. Vorgängig zu dieser Arbeit wurde mit künstlichen Schwachstellen im Klebstoff gearbeitet, weshalb hier nun praxisrelevante Schwachstellen untersucht wurden. Da dies eine Fortführung von bereits durchgeführten Arbeiten ist, wird nur ein sehr spezifischer Abschnitt dieses breiten Themas betrachtet. Für die Untersuchung wurden Carbonplatten verklebt und mit einer definierten Schwächung der Klebstelle versehen. Anschliessend wurden die Platten zyklisch in einer Zugprüfmaschine bis zum Versagen belastet. Untersucht wurden einerseits der Einfluss der Überlappungslänge auf die Kontur des Rissfortschritts und andererseits der Verlauf des Risswachstums, wenn anstelle einer Rissinitiation mit Trennfolie der Schaden über eine Impactbelastung eingebracht wurde.

Die Proben zeigten unabhängig von der Rissinitiation eine gleichförmige Risskontur. Weiter war die Risskontur abhängig von der Überlappungslänge. So nahm die Risskontur bei einer kleinen Überlappungslänge von ca. 20 – 40mm eine Parabelform an. Zwischen der 40 und der 60mm breiten Probe liegt ein Grenzbereich. Erkennbar ist dies daran, da die 40 und die 60mm breite Probe nicht demselben Risswachstum gehorcht. Bei der 60mm Probe wächst der Riss anfangs gleich wie bei den Proben mit kleinerer Überlappungslänge, allerdings schliessen sich die Rissfronten dann nicht zu einer Parabelform zusammen. Der Vergleich zwischen der Simulation (University of Patras) und den gemessenen 60mm breiten Proben ergab eine gute Übereinstimmung. Es konnte somit gezeigt werden, dass die Simulation der Rissausbildung sich mit der experimentellen Messung deckt. Diese Arbeiten wurden im Rahmen des EU FP7 Projekts BOPACS (www.bopacs.eu) durchgeführt.

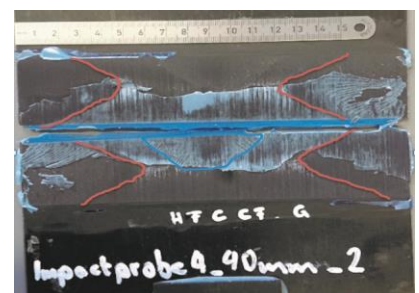


Diplomierende
Stéphane Mauchle
Jonathan Summerfield

Dozent
Gregor Peikert



Verlauf der Risskontur in einer einschnittig verklebten Carbonplatte unter dynamischer Zugbelastung. Blaue Fläche: künstlicher Anriss. Blaue Linien: Rissfortschritt



Aufnahme einer gebrochenen Klebestelle. Blau markiert ist die Schadensfläche, welche durch den Impact verursacht wurde. Mit Rot wurde die Grenze zwischen Rissfortschritts- und Rest-Bruchfläche markiert.