

Zusammenfassung zur Dissertationsschrift:

Beitrag zur Bewertungsgruppenentwicklung von Imperfektionen in geklebten hochsteifen Aluminiumverbindungen

(M. Sc. Christopher Wald)

Im Rahmen dieser Arbeit werden Schädigungsarten von Klebverbindungen identifiziert, die im Herstellungsprozess und während des Betriebs entstehen können. Daraus werden drei generische Schadensformen (Adhäsions-, Kohäsionsfehler, Fehlbildungen der Klebfugengeometrie) abgeleitet, die hinsichtlich ihres Schädigungspotenzials mechanisch bewertet werden. Für die Schadensbewertung werden zunächst Verfahren erarbeitet, um die genannten Imperfektionsarten mit variierenden Größen und Positionen in die Klebverbindung einzubringen. Anschließend können Prüfkörper, welche der Probengeometrie des Zugscherversuchs nach DIN EN 1465:2009-07 mit angepassten Abmessungen hinsichtlich der Klebschicht und Fügepartner entsprechen, mit definierten Fehlern reproduzierbar hergestellt werden. Die fehlerfreien und fehlerbehafteten Probekörper werden verschiedenen Beanspruchungen ausgesetzt (statische oder zyklische Last, Temperatur- und Medieneinfluss), um zu ermitteln, welchen Einfluss die Imperfektionen auf die mechanischen Eigenschaften der Klebverbindungen haben. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen werden zusätzlich mit numerischen Berechnungen gegenübergestellt und verglichen. Abschließend wird die Übertragbarkeit der Erkenntnisse in Substrukturversuchen mit erhöhten Bauteildimensionen und einem vergleichbaren Klebstoffsystem überprüft und bestätigt. Für die Untersuchungen an strukturellen Aluminiumklebverbindungen lässt sich als Fazit festhalten, dass Adhäsions- und größere Volumenfehler (≥ 13 % verdrängtes Klebstoffvolumen) vermieden werden sollten, welche insbesondere bei zyklischer Beanspruchung ein hohes Schadenspotenzial aufweisen. Weiterhin sind sie vor Alterungseinflüssen zu schützen, da diese die mechanischen Eigenschaften der Klebverbindungen zusätzlich maßgeblich beeinträchtigen können. Anhand dieser Erkenntnisse wird ein Vorschlag für eine Bewertungsgruppe von Imperfektionen in geklebten Aluminiumverbindungen entwickelt, welche zukünftig in Anlehnung an die schweißtechnische Norm DIN EN ISO 5817:2023-07 in die Standards der Klebtechnik Einzug erhalten soll.