

Mechanische Integrität der Oberflächen von instandgesetzten Triebwerkbauteilen

Die Bauteile von Flugtriebwerken unterliegen strengsten Regeln. Das in dieser Bachelorarbeit untersuchte Bauteil aus der Titanlegierung Ti6Al4V muss bereits bei kaum sichtbaren Fehlern, wie zum Beispiel Kratzern, ersetzt werden. Dies führt zu hohen Revisionskosten. Welche Auswirkungen diese Fehler auf die mechanische Integrität des Bauteils haben, ist dabei nicht vollständig untersucht. Diese Arbeit soll als Grundlage für weitere Untersuchungen dienen, welche den Einfluss der Fehler auf die Sicherheit des Bauteils bestimmen.

Die gefundenen Fehler auf dem Bauteil wurden optisch in die Hauptkategorien schlagähnlich und furchenähnlich mit insgesamt sieben Unterkategorien aufgeteilt. Danach wurde versucht, diese Fehler so gut wie möglich künstlich nachzuahmen. Dabei konnte nur eine von sieben Unterkategorien erfolgreich nachgeahmt werden. Dies ist die Kategorie Furche, welche bei einem Scratchversuch mit einem oszillierenden Tribometer durchgeführt wurde. In dieser Kategorie sind die meisten Fehler zu finden. Als Vergleichskriterium gilt dabei der Kerbfaktor α . Die Furche auf dem Bauteil hat einen maximalen Kerbfaktor von 1.9. Der Kerbfaktor der nachgeahmten Furchen weicht nicht mehr als 15% vom erwünschten Kerbfaktor ab.

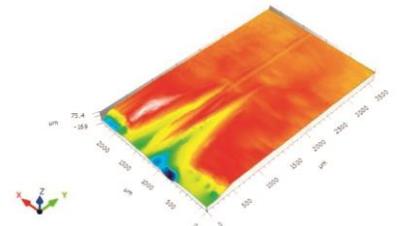
Die künstlichen Fehler wurden mit der instrumentierten Eindringprüfung auf ihre Eigenspannungen untersucht. Als Vergleichskriterium zwischen den Resultaten der instrumentierten Eindringprüfung wurde die Eindringtiefe gewählt. Referenzproben ohne Furche wurden im Anlieferungszustand und spannungsarmgeglüht für den Vergleich der Eigenspannungen hergestellt. Je eine Referenzprobe mit Zug- und Druckspannungen wurde ebenfalls hergestellt. Die Referenzen für die Zug- und Druckspannungen zeigen einen nicht signifikanten Unterschied der Eindringtiefe an.

Anschliessend wurden die Scratchproben untersucht und die Resultate mit denen der Referenzen verglichen. Der Vergleich der Scratchproben mit den Referenzen ist nicht aussagekräftig. Der Vergleich der Scratchproben selbst zeigt jedoch einen Trend auf: Es könnte möglich sein, die Eigenspannungen aufzuzeigen. Weitere Untersuchungen mit der instrumentierten Eindringprüfung sollten jedoch durchgeführt werden. Für die restlichen Kategorien sind Ideen zur Einbringung der Fehler vorhanden und zum Teil bereits erste Voruntersuchungen durchgeführt worden. Die Ideen wurden danach nicht weitergeführt, könnten aber Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

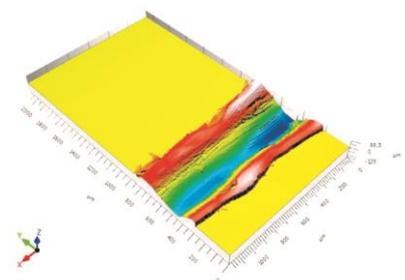


Diplomierende
Franziska Eugster
Manuela Lotti Klausmann

Dozent
Arnd Jung



Obige Abbildung zeigt einen Fehler auf dem Bauteil. Dieser Fehler entspricht der Kategorie Furche. Die linke Furche besitzt den grössten Kerbfaktor dieser Kategorie. Bei der Herstellung neuer Fehler wurde versucht, diesen Kerbfaktor nachzuahmen.



Obige Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus einem Scratchversuch. Wie bei der Furche hat es auch hier Aufschüttungen auf der Seite des Fehlers. Die Form im Grunde der Kerbe entspricht ebenfalls ungefähr der Vorgabe.