

Konzeptionierung und Konstruktion einer Adapterplatte zur mechanischen Prüfung von Stahlseilen und Erstellung von Beurteilungskriterien über die Rest-Lebenszeit

Infolge von Ermüdungsprozessen in metallischen Werkstoffen kann ein Werkstoffversagen bereits unterhalb quasi-statisch ermittelter Festigkeitskennwerte auftreten. Demzufolge ist ein tiefgreifendes Verständnis der mikrostrukturell ablaufenden Mechanismen von entscheidender Bedeutung, um eine sichere Bauteilauslegung zu gewährleisten. Üblicherweise erfolgt die Auslegung dynamische beanspruchter Bauteile auf Basis einer Wöhlerkurve, welche den Zusammenhang zwischen der aufgetragenen Beanspruchungsamplitude und der korrespondierenden Bruchlastspielzahl widerspiegelt.

Im Rahmen dieser studentischen Arbeit soll das Ermüdungsverhalten von Stahlseilen untersucht werden. Hierzu muss eine Methodik entwickelt werden, welche eine zuverlässige Schädigungsdetektion und -bewertung bereitstellt. Durch das Verständnis der Materialdegradation, wird eine optimierte Bauteilauslegung und eine Bewertung der Bauteilintegrität ermöglicht.

Der erste Aufgabenteil besteht in der Konstruktion einer Adapterplatte, welche einen Einbau des Stahlseils in die Prüfmaschine ermöglicht. Neben einer geeigneten Adaptergeometrie ist die Materialauswahl unter Berücksichtigung der auftretenden Kräfte von entscheidender Bedeutung, weshalb eine CAD-Konstruktion auf Grundlage aller relevanten Berechnungen der eigensetzten Bauteile (Verschraubungen, Bolzen, Splinte, auftretenden Spannungskonzentrationen, etc.) erstellt werden. Weiterhin wird zur in-situ Messung des elektrischen Widerstandes, welcher Rückschlüsse über das dynamische Wechselverformungsverhalten zulässt, eine elektrische Isolierung benötigt.

Der zweite Teil der Arbeit besteht in der Methodenentwicklung, wodurch relevante Versagenskriterien detektiert und bewertet werden können. Somit wird eine Erfassung der Schadensevolution und eine Bewertung der Bauteilintegrität ermöglicht. Durch diese Überwachung der Materialreaktion infolge einer dynamischen Beanspruchung soll ein vorzeitiges Versagen der Stahlseile verhindert werden.

Der dritte Aspekt befasst sich mit der Sicherheit während des Versuches. Da ein Reißen von Seilen unter Zugspannung zu einer peitschenden Bewegung führen kann, müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

Im letzten Teil der Arbeit sollen Validierungsversuchen gefahren werden, um einerseits die Konstruktion zu testen und um andererseits die Beurteilungskriterien zu überprüfen.

Die Vorgehensweise zum Aufbau des Berechnungsmodells und die Versuchsergebnisse sind in einem nachfolgenden Abschlussbericht + Präsentation darzulegen.

Art der Ausschreibung:

- Ausschreibung einer praktischen Studienphase (Umfang 15 ECTS) am WWHK
- Ausschreibung einer Praxisphase + Bachelorarbeit/ Masterarbeit 30 ECTS F&E-Modul am WWHK
- Ausschreibung eines Forschungs- & Entwicklungsmodules (Umfang 10 ECTS) am WWHK (je nach Art der studentischen Arbeit kann der Umfang entsprechend angepasst werden)

Dauer: entsprechend der PO und Art der studentischen Arbeit

Beginn: ab sofort