

Schlussbericht

zu dem IGF-Vorhaben

Schwingfestigkeitsbewertung von Schweißnahtenden MSG-geschweißter Feinblechstrukturen aus Aluminium

der Forschungsstelle(n)

1, Technische Universität Darmstadt, Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, Fachgebiet
Werkstoffmechanik

Das IGF-Vorhaben 16.680 N/1 der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. - FAT wurde
über die



im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Darmstadt, 20.08.2014

Ort, Datum


Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald

Name und Unterschrift des/der Projektleiter(s)
an der/den Forschungsstelle(n)

Schwingfestigkeit Alu-Schweißnahtenden

Vorhaben Nr. 16.680 N/1

Schwingfestigkeitsbewertung von Schweißnahtenden MSG-geschweißter Feinblechstrukturen aus Aluminium

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Im Rahmen des Vorhabens wurde ein Konzept zur Schwingfestigkeitsbewertung von Schweißnahtenden unter Längs- und Querkraft, Biegung sowie unter Schub für den Werkstoff Aluminium erstellt. Die experimentellen Untersuchungen zeigten, dass Ermüdungsrisse meist in der Nahtwurzel und dort an deren Übergang zum Nahtfuß am Nahtende initiieren. Die versagensmaßgebende geometrische Situation der Nahtwurzel sowie der Schweißverbindung insgesamt wurde mittels eines optischen 3D Scanners aufgenommen. Mit diesen Geometrieinformationen konnten geometrische und mechanische Modelle erstellt werden. Dies ermöglichte die Berechnung der Kerbspannungen mit Hilfe der Methode der Finiten Elemente unter Zuhilfenahme der Submodelltechnik. Die Geometrieinformationen dienten darüber hinaus der Entwicklung eines parametrisierten Nahtendmodells, wobei die wesentlichen geometrischen Einflussparameter, allen voran die Kerbradien, eingegeben werden können. Der Algorithmus erstellt ein idealisiertes Nahtendmodell, das zusammen mit der erstellten Vernetzungsrichtlinie das mechanische Modell erzeugt, mit dessen Hilfe die Einwirkungsseite des Betriebsfestigkeitsnachweises, also die Kerbspannung, berechnet wird. In Verbindung mit den Bruchschwingspielzahlen aus den 150 Schwingfestigkeitsversuchen wurde eine konzeptgebundene Kerbspannungswöhlerlinie ermittelt. Somit liegt eine in sich geschlossene Bewertungsmethode nach dem Kerbspannungskonzept für Schweißnahtenden in dünnwandigen Aluminiumstrukturen vor. Hierbei wird die Einwirkung mit dem idealisierten Nahtendmodell berechnet und auf der Widerstandsseite mit der konzeptgebundenen Wöhlerlinie verglichen. Das Verfahren ist derzeit noch in der Anwendung beschränkt auf die genannten dünnwandigen Aluminiumstrukturen. Perspektivisch im Rahmen künftiger Forschungsaktivitäten ist avisiert, die Übertragbarkeit der Verfahren und Daten auf weitere und möglichst viele Schweißverbindungskonfigurationen aus Aluminium herzustellen.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht / ~~ist nicht erreicht~~ worden.

Berichtsumfang:	89 S., 93 Abb., 45 Tab., 50 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.09.2011
Ende der Arbeiten:	30.04.2014
Zuschussgeber:	BMW i / IGF-Nr. 16.680 N/1
Forschungsstelle:	Fachgebiet Werkstoffmechanik Leiter: Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald
Bearbeiter und Verfasser:	M.Sc. Ehsan Shams
Vorsitzender des Projektbegleitenden Ausschusses:	Ralf Waterkotte