

Temperaturbasierte Analyse des Frequenzeinflusses auf die Ermüdungseigenschaften des Stahles C45E

J. Koziol¹, M. Maul¹, F. Weber^{1,2}, P. Starke^{1,2}

¹ Hochschule Kaiserslautern, Werkstoffkunde & Werkstoffprüfung, Kaiserslautern, Rheinland-Pfalz, Deutschland

² Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Saarland, Deutschland

Zur Minimierung des Zeit- und somit auch des Kostenaufwands hinsichtlich der Charakterisierung des Ermüdungsverhaltens metallischer Werkstoffe im High-Cycle-Fatigue- (HCF-) und Very-High-Cycle-Fatigue- (VHCF-) Bereich, ist es üblich die Ermüdungsversuche bei erhöhten Verformungsgeschwindigkeit bzw. Versuchsfrequenzen durchzuführen. Jedoch findet sich in der Literatur eine Unstimmigkeit darüber, ob und ggf. inwiefern sich die Prüffrequenz auf die Versuchsergebnisse insbesondere hinsichtlich der Lebensdauer auswirken kann.

Mit denen in dieser Arbeit dargestellten Ergebnissen soll ein ergänzender Beitrag zur Aufklärung dieser Fragestellung geleistet werden. Im Rahmen der Untersuchungen wurden spannungskontrollierte Einstufenversuche (ESV) an einem Resonanzpulsator mit verschiedenen Versuchsfrequenzen bei unterschiedlichen Spannungsamplituden an Proben des Stahls C45E (1.1191) durchgeführt und währenddessen die auftretenden Werkstoffreaktionen mittels temperaturbasierter zerstörungsfreier Prüfverfahren (ZfP) detektiert. Hierbei dienten die Temperaturänderung sowie die spezifische Wärmemenge pro Lastspiel, die mittels IR-Thermographie bzw. Thermistoren (NTC) erfasst wurden, als Maß für die Schädigungsentwicklung unter zyklischer Beanspruchung auf den verschiedenen Frequenzhorizonten. Neben der Beurteilung des möglichen Frequenzeinflusses auf die Lebensdauer des betrachteten Stahls, sollen im Rahmen dieses Beitrags auch weitere Einflüsse auf das Ermüdungsverhalten, wie beispielsweise die sich einstellenden Temperaturverhältnisse in der Prüfstrecke, erörtert und die Ergebnisse der eingesetzten ZfP-Verfahren hinsichtlich ihres Einsatzpotentials diskutiert werden.