

Weiterentwicklungen in mikromechanischen Prüfmethoden: Ermüdungsrisss- wachstum und Wasserstoffeinfluss

C. Motz, J. Luksch, M. Jordt, P. Grünewald, F. Schäfer

FR Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Universität des Saarlandes, Campus D2 2,
D-66123 Saarbrücken

Mikromechanische Prüfmethoden haben in den letzten zwei Jahrzehnten einen wertvollen Beitrag zum tieferen Verständnis der mechanischen Eigenschaften und der Verformungsmechanismen von verschiedensten Werkstoffen geliefert. In diesem Vortrag werden aktuelle Weiterentwicklungen dieser Prüfmethoden erläutert, wobei der Fokus auf dem Wachstum von Ermüdungsrisse und der Interaktion mit der Mikrostruktur sowie dem Einfluss von Wasserstoff auf das Verformungsverhalten von Metallen liegt.

Das Ermüdungsrissswachstum und die Interaktion mit der Mikrostruktur spielt für die Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Bauteilen eine große Rolle. So können Defekte in Materialien, wie z.B. Korn- und Phasengrenzen, aber auch lokale Änderungen der mechanischen Eigenschaften durch Variation der Zusammensetzung oder der Korngröße das Wachstum verzögern oder beschleunigen. Mikromechanische Versuche bieten hier den Vorteil gezielt die Interaktion mit einzelnen „Defekten“ zu quantifizieren. Als Beispiel werden in-situ Versuche mittels Mikrobiegebalken an Multilagen-Schichten und nanostrukturierten Metallen gezeigt und die Interaktion der Ermüdungsrissspitze mit der Mikrostruktur dargelegt und quantifiziert.

Die wachsende Nachfrage nach Leichtbausystemen erfordert oft den Einsatz von hochfesten metallischen Werkstoffen. Allerdings kann die immer weitere Steigerung der Festigkeit auch die Empfindlichkeit gegenüber Wasserstoffversprödung erhöhen. Auch hier können mikromechanische Versuche dazu dienen, die grundlegenden physikalischen Prozesse der Wasserstoffversprödung besser zu verstehen. Als Beispiele werden die neuen Möglichkeiten mechanische Versuche bei in-situ H-Beladung mittels Plasmas und elektrochemischer Zellen gezeigt.