

Rissausbreitung in nanobainitischen Stählen

Eberhard Kerscher

Arbeitsgruppe Werkstoffprüfung

Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Der Vortrag beschäftigt sich mit dem Versagen von nanobainitischen Stählen bei hochzyklischer Ermüdungsbeanspruchung. Nanobainitische Stähle sind eine neue Stahlklasse, die eine exzellente Kombination aus hoher Festigkeit und großer Bruchdehnung aufweisen. Die Ursache hierfür ist in der hierarchischen Gefügestruktur aus ehemaligen Austenitkorngrenzen, Restaustenitblöcken, Paketen und alternierenden Lamellen zu finden. Letztere bestehen als kleinste Gefügeelemente aus abwechselnde angeordneten ferritische und austenitische Elementen, die eine Lamellendicke von einigen 10 nm besitzen. Dies führt zu der sehr hohen statischen Festigkeit. Gleichzeitig erreichen diese Stähle beachtliche Bruchdehnungen durch eine mechanisch induzierte Phasenumwandlung der austenitischen Lamellen. Die Kombination aus hoher statische Festigkeit und großer Verformbarkeit lässt prinzipiell auf eine hohe Langzeitfestigkeit schließen. Ermüdungsversuche zeigen jedoch, dass die bisher gemessenen Langzeitfestigkeiten hinter dieser Erwartung zurückbleiben. Dabei spielt die Rissinitiierung an nichtmetallischen Einschlüssen und das Rissausbreitungsverhalten in der hierarchischen Gefügestruktur eine große Rolle, wie es im Rahmen des Vortrags anhand detaillierter Bruchflächen- und Rissausbreitungsanalysen gezeigt wird.