

Echtzeitlebensdauerbewertung von Schweißverbindungen unter variabler, thermozyklischer Beanspruchung auf Basis von Echtzeitdaten

Laufzeit: 01.05.2022 - 31.10.2024
Vorhaben-Nr.: 22334 N

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Forschungsvereinigung:

Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS
Aachener Straße 172
D-40223 Düsseldorf
Tel.: +49 211 1591-0
E-Mail: forschung@dvs-hg.de
www.dvs-ev.de/fv

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Forschungseinrichtungen

Fraunhofer-Gesellschaft e.V. Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM
Technische Universität Darmstadt Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik Fachgebiet Werkstoffmechanik

Vorhabenbeschreibung:

Ziel des Vorhabens ist es, neuartige, echtzeitfähige Lebensdauermodelle für Schweißverbindungen aus dem austenitischen Stahlwerkstoff 1.4550 für thermomechanische Beanspruchungen mit variablen Amplituden und plastischer Deformation zu entwickeln. Hierzu werden komponentenspezifische, kleinskalige Ersatzmodelle der Schweißnaht eingesetzt (digitaler Zwilling), die mit Echtzeitdaten aus dem Betrieb gespeist werden und insbesondere den Lebensdauerverbrauch der Schweißverbindung beschreiben. Der digitale Zwilling besteht aus einem nichtlinearen Finite Elemente Modell mit einer ausreichend geringen Anzahl an Freiheitsgraden, sodass die Echtzeitfähigkeit gewährleistet bleibt. Als alternativer und deutlich vereinfachter Ansatz zum digitalen Zwilling werden Näherungslösungen für Schweißverbindungen entwickelt, die auf Neuber-artigen Korrekturen des zyklischen Spannungs-Dehnungspfades beruhen.

Schweißverbindungen stellen eine der wichtigsten Verbindungstechniken im Maschinenbau dar. Die zu entwickelnde Methodik zur Echtzeitlebensdauerbewertung von Schweißverbindungen hat einen generischen Charakter und kann daher auch auf andere thermomechanisch hochbeanspruchte Bauteile wie z.B. Kraftwerkskomponenten, Gas-, Flug- und Dampfturbinen, Verbrennungsmotoren, Hochtemperaturbrennstoffzellen und Warmumformwerkzeuge übertragen werden. Dies gilt sowohl für die zu entwickelnden Wechsellastmodelle als auch für die bruchmechanisch basierten echtzeitfähigen Lebensdauermodelle. Es ist daher davon auszugehen, dass eine Übertragung der Methodik auf weitere Werkstoffe außer dem hier zu behandelnden austenitischen Stahlwerkstoff 1.4550 möglich ist.

Das Vorhaben besitzt eine unmittelbare Relevanz für KMU, die bei der Fertigung, der zerstörungsfreien Prüfung, Bewertung und Überwachung von Schweißverbindungen, sowie in begleitender Werkstoff- und sensorierten Komponentenprüfung unter betriebsnahen Beanspruchungen beteiligt sind.

**Weitere Informationen zum Projekt erhalten Sie bei der AiF-Forschungsvereinigung:
Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS**