

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN -	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel Entwicklung eines Anrisskonzepts zur Schwingfestigkeitsbewertung von Schweißverbindungen unter mehrachsigen Belastungszeitverläufen	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Bauer, Niklas Michael Baumgartner, Jörg	5. Abschlussdatum des Vorhabens 30.09.2025
	6. Veröffentlichungsdatum 31.10.2025
	7. Form der Publikation Online (TIB)
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF Bartningstraße 47 64289 Darmstadt	9. Ber. Nr. Durchführende Institution -
	10. Förderkennzeichen 03SX559C
	11. Seitenzahl 124
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) 53107 Bonn	13. Literaturangaben 84
	14. Tabellen 19
	15. Abbildungen 68
16. Zusätzliche Angaben -	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) -	
18. Kurzfassung Aktuell existieren keine praxistauglichen Methoden in der Literatur und Regelwerken zur zuverlässigen Lebensdauerprognose von Schweißverbindungen unter mehrachsigen, nicht-proportionalen zyklischen Beanspruchungen. Im Bereich maritimer Tragstrukturen treten aufgrund vielfältiger Umwelteinflüsse schädigungsrelevante mehrachsige Beanspruchungsszenarien an der versagenskritischen Schweißnahtkerbe auf. Im Rahmen dieses Projekts wurde eine umfangreiche Datenbank auf Basis aller in der Literatur verfügbaren Untersuchungen von Schweißverbindungen unter mehrachsiger Beanspruchung erstellt und ein umfangreiches Versuchsprogramm mit mehrachsigen, praxisrelevanten und unerforschten Beanspruchungsszenarien durchgeführt. Auf dieser Grundlage erfolgte die Entwicklung einer neuen Bewertungsmethodik, welche eine zuverlässige und präzise Lebensdauerprognose auf Basis der Literaturdaten sowie des neuen Versuchsprogramms erreichte. Gleichzeitig wurde die entwickelte Methodik mithilfe des Effektivspannungskonzepts unter Berücksichtigung der lokalen Schweißnahtgeometrie für eine praxistaugliche Anwendung durch Verwendung von einheitlichen Beanspruchbarkeiten für jede Schweißverbindung validiert. Somit entfällt die Notwendigkeit der Durchführung von Referenzversuchen zur Bestimmung der Schwingfestigkeit unter einachsiger Beanspruchung. Auf Basis des Versuchsprogramms konnten vielfältige Erkenntnisse bezüglich des Einflusses verschiedener mehrachsiger, nicht-proportionaler Beanspruchungen auf die Lebensdauer abgeleitet und direkt in die Bewertungsmethodik integriert werden. Das entwickelte Bewertungskonzept erlaubt eine signifikante Verbesserung der Prognosequalität um 24 % bis 77 % gegenüber etablierten Regelwerken und Richtlinien, vereinfacht die Bewertung durch eine konsistente Bewertungsmethodik und erweitert die Bewertung zugleich um verschiedene Beanspruchungsszenarien Beanspruchungen mit einer Spannungskomponente parallel zur Schweißnaht. Somit resultiert die Bewertungsmethodik aufgrund der höheren Zuverlässigkeit in signifikant reduzierten Blechdicken und Schweißvolumen bei gleichbleibender Sicherheit. Eine Integration der Bewertungsmethode in Regelwerke und Richtlinien für eine breite Anwendung in der Industrie wird voraussichtlich in naher Zukunft erfolgen bzw. ist bereits teilweise erfolgt.	
19. Schlagwörter Ermüdung, Schweißverbindungen, Lebensdauerprognose, mehrachsige Beanspruchungen, zeitvariable Beanspruchung, geschweißte maritime Tragstrukturen, lokales Nachweiskonzept, Machine Learning, explainable Artificial Intelligence	
20. Verlag -	21. Preis -