

Ausgabe 1/2018

- **Entwicklung einer DAST-Richtlinie für Höherfrequente Hämmerverfahren, AiF-Nr. 17886**

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF-Nr. 17886

Bei geschweißten Konstruktionen des Brücken- und Anlagenbaus sowie beim Wind-energieanlagenbau wird der Ermüdungsnachweis häufig maßgebend. Erhöhte Betriebsbelastungen und komplexe Beanspruchungsbedingungen sowie das Ziel der Gewichtsoptimierung lassen zunehmend den Einsatz von höherfesten Stählen ins Blickfeld rücken. Die in den Regelwerken angegebenen Werte für die Ermüdungsfestigkeit von Baustählen sind jedoch unabhängig von der Festigkeit des eingesetzten Werkstoffs. Demzufolge ergeben sich zunächst keine Vorteile durch den Einsatz von höherfesten Stählen in ermüdungsbeanspruchten Konstruktionen.

Zahlreiche Forschungsarbeiten der letzten Jahre belegen die ermüdungsfestigkeitssteigernde Wirkung höherfrequenter Hämmerverfahren (HFH) bei geschweißten Stahlbauteilen. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass bereits bei kerbscharfen Schweißdetails normalfester Baustähle eine signifikante Ermüdungsfestigkeitsverbesserung erzielt werden kann und die Effektivität dieser Verfahren mit zu-

nehmender Festigkeit des verwendeten Werkstoffs steigt. Die Anwendung bei höherfesten Stählen bietet demzufolge großes Potenzial im Hinblick auf eine Gewichtsreduktion. Erste Bemessungsmodelle, die eine Streckgrenzenabhängigkeit der Ermüdungsfestigkeit nachbehandelter Schweißnahtdetails berücksichtigen, wurden basierend auf Ergebnissen dieser Forschungsarbeiten entwickelt.

Ungeachtet der intensiven Forschungstätigkeiten auf dem Gebiet der höherfrequenten Hämmerverfahren auf nationaler sowie internationaler Ebene, darf die durch diese Verfahren nachweislich erzielbare Ermüdungsfestigkeitssteigerung im bauaufsichtlichen Bereich in Deutschland derzeit noch nicht bei der Bemessung berücksichtigt werden. Die bisherige Anwendung dieser Verfahren im Bauwesen beschränkt sich auf Projekte, in denen eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) erwirkt wurde. Eine DAST-Richtlinie, die die Bemessung von HFH-nachbehandelten Schweißnahtdetails regelt, wird einen entscheidenden Beitrag zur zukünftigen baupraktischen Anwendung dieser Verfahren leisten.



Experimentelle Untersuchungen zum Mittelspannungseinfluss HFH-nachbehandelter Kleinproben und Walzträger

Aus diesem Grund hatte das am KIT und der Universität Stuttgart durchgeführte Forschungsprojekt „Entwicklung einer DAST-Richtlinie für höherfrequente Hämmerverfahren“ das übergeordnete Ziel, ein Bemessungskonzept zu entwickeln, das als Grundlage für die Entwicklung einer DAST-Richtlinie dient. Im Rahmen dieses DAST-AiF-Projekts wurden eine Datenbank für nachbehandelte Konstruktionsdetails erstellt sowie zusätzliche experimentelle und numerische Untersuchungen durchgeführt, um den Anwendungsbereich höherfrequenter Hämmerverfahren zu erweitern und abzusichern. Insgesamt erfolgten ca. 100 Kleinprüfkörperversuche und 24 Trägerversuche, die besonders Fragestellungen zur Abgrenzung des Verfahrens wie der Größeneffekt oder den Einfluss von Vorbelastung klären sollten. Basierend auf diesen umfangreichen Untersuchungen wurde ein Bemessungsvorschlag entwickelt, der die Grundlage für die zu entwickelnde DAST-Richtlinie darstellt. Die Kerbfalleinordnung nachbehandelter Details erfolgt darin unter Angabe geeigneter Anwendungsgrenzen abhängig vom Spannungsschwingbreitenverhältnis und der Werkstoffstreckgrenze. Der streckgrenzenabhängigen Ermüdungsfestigkeit wird durch das erarbeitete Konzept Rechnung getragen. Die Aufbereitung beschränkt sich bewusst auf drei typische weitverbreitete Kerbdetails, für die auch eine ausreichende Datenbasis vorhanden war und legt sehr klar Anwendungsgrenzen dar, so dass hier wirklich auch normungstechnische Voraussetzungen geschaffen werden. Dabei wird auch deutlich, dass das Potenzial dieser Anwendungen noch gar nicht voll ausgenutzt wird, sondern Erweiterungen für weitere Kerbdetails und besonders für die Anwendung im Sanierungsbereich erfolgversprechend sind.

Das Forschungsvorhaben wurde an der Universität Stuttgart, unter der Leitung von Frau Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann sowie

an dem Karlsruher Institut für Technologie, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Thomas Ummenhofer durchgeführt.

Das IGF-Vorhaben 17886 der Forschungsvereinigung Deutscher Ausschuss für Stahlbau (DAST) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF), aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestage gefördert. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bestens gedankt.

Der Bericht ist über die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, Fax: 0211/6707821 zu beziehen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

