

# Bauteilversuch zur Bewertung der wasserstoffunterstützten Rissanfälligkeit geschweißter, dickwandiger Offshore-Gründungsstrukturen

**M. Rhode**<sup>1</sup>, A. Kromm<sup>1</sup>, T. Mente<sup>1</sup>, D. Czeskleba<sup>1</sup>, D. Brackrock<sup>2</sup>, T. Kannengießer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abteilung 9 - Komponentensicherheit, Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abteilung 8 - Zerstörungsfreie Prüfung, Berlin, Berlin, Deutschland

Offshore-Windenergieanlagen erfordern geeignete Gründungskonzepte. Die eingesetzten Werkstoffe sind in unterpulvergeschweißte Dickbleche (bspw. Güte S420ML). Während der Schweißfertigung kann eine zeitverzögerte wasserstoffunterstützte Rissbildung (HAC) auftreten. Die Bewertung der Rissanfälligkeit ist aufgrund der Bauteilgröße und Steifigkeit realer Offshore-Strukturen sehr komplex. Zu diesem Zweck wurde eine bauteilnahe Versuchsgeometrie entwickelt, um die realen Steifigkeitsverhältnisse auf Labor- bzw. Werkstattmaßstab zu übertragen. Der gefertigte Mock-up mit einem Gewicht von 350 kg, umfasste Grobbleche (Dicke 50 mm, Nahtlänge 1.000 mm), die durch eine 22-lagige UP-Schweißung verbunden wurden. Zusätzliche Versteifungen simulierten die Wirkung einer hohen Einspannung bzw. Schrumpfbehinderung der Schweißnaht. Über die Verwendung von Schweißpulvern mit definierter Feuchte wurden Extremszenarien der Wasserstoffaufnahme beim Schweißen simuliert. Entsprechend der in der Norm vorgegebenen Wartezeit für die ZfP von bis zu 48 h (aufgrund der möglichen Zeitverzögerung der Wasserstoffrissbildung) wurden die Schweißnähte bis 48 h nach dem Schweißende zerstörungsfrei mittels Phased-Array-Ultraschall-Prüfung (PAUT) geprüft und die Eigenspannungen mit einem Roboterdiffraktometer bestimmt. Hierbei wurden Bereiche kritischer Zugeigenspannungen (in Höhe der Streckgrenze) in Schweißgut und Wärmeeinflusszone festgestellt. Die Simulation der Wasserstoffdiffusion lieferte Hinweise für die kritische Würdigung des Wartezeitkonzeptes. Ein signifikantes Auftreten von HAC wurde nicht festgestellt und deutet auf eine hohe Rissbeständigkeit der Schweißverbindung hin.

