

Wasserstoffinduzierte Rissneigung

Einfluss der Schneidstrategie auf das Versagensverhalten

Motivation

Das Potential für den Einsatz höchstfester Stahlwerkstoffe für umformtechnisch hergestellte Blechstrukturen wird aktuell nur bedingt ausgeschöpft. Ein Grund dafür ist die Anfälligkeit dieser Werkstoffe für wasserstoffinduziertes Versagen. Wasserstoffinduziertes Versagen beschreibt einen zeitlich verzögerten Versagensmechanismus, der unterhalb der im Zugversuch ermittelten Zugfestigkeit eintritt und auf dem Zusammenwirken von Werkstoff, Wasserstoffgehalt und mechanischer Last beruht. Inwiefern das Versagen von dem durch den Schneidvorgang eingebrachten Eigenspannungszustand, der Verfestigung sowie der mikrostrukturellen Schädigung der Schereinflusszone beeinflusst wird, ist noch unerforscht.



Abbildung 1: Einflussfaktoren auf die Wasserstoffversprödungsneigung

Forschungsziel

Hieraus ergibt sich das Forschungsziel den Einfluss der Schneidstrategie und einzelner -parameter sowie die Eigenschaften daraus resultierender Schereinflusszonen auf die wasserstoffinduzierte Versprödungsneigung höchstfester Stähle zu charakterisieren. Daraufhin werden werkstoffspezifische Schneidstrategien entwickelt, die die Wasserstoffversprödungsneigung reduzieren und damit den verstärkten Einsatz von höchstfesten Werkstoffen ermöglichen. Als Versuchswerkstoffe ist u.a. ein Dualphasenstahl mit einer Zugfestigkeit von 1200 MPa vorgese-

hen, welche sich bereits in vorangegangenen Untersuchungen als besonders wasserstoffempfindlich herausgestellt hat.

Lösungsstrategie

Der Wasserstoffgehalt wird initial in Anlehnung an den bei industriellen Fertigungsprozessen eingetragenen Wasserstoff spezifiziert und unter Laborbedingungen an den schergeschnittenen Proben nachgebildet. Über die Aufbringung einer Zinkschicht wird die Effusion des eingetragenen Wasserstoffs verhindert. Nach Auslagerung erfolgt die Materialprüfung mittels SSRT (eng. Slow strain rate test). Abbildung 2 fasst das Vorgehen zur Identifikation des Einflusses der Schneidstrategie auf das Versagensverhalten zusammen.

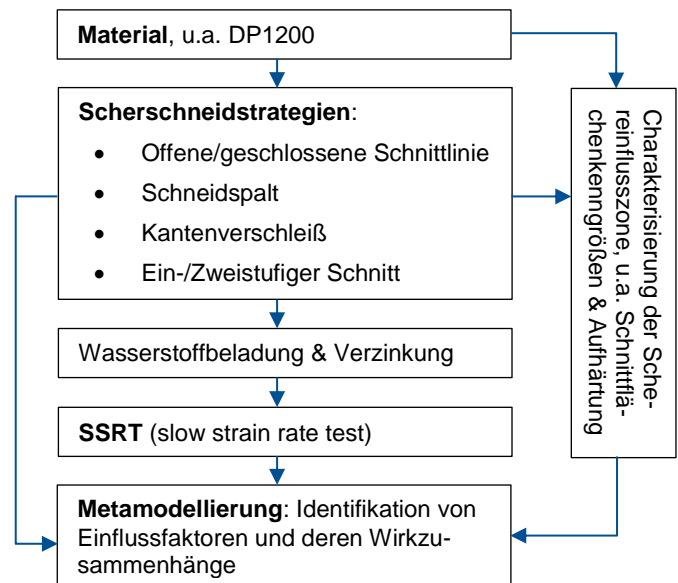


Abbildung 2: Lösungsstrategie zur Identifikation des Einflusses der Schneidstrategie auf die Wasserstoffversprödungsneigung

Ergebnis ist ein Metamodell, welches die Wirkzusammenhänge der Schneidoperation, der Charakteristika der Schereinflusszone, des Wasserstoffgehaltes und der wasserstoffbedingten Versprödungsneigung der Versuchswerkstoffe widerspiegelt. Anhand dieses Metamodells ist die Auswahl einer optimalen Schneidstrategie möglich.