

Einfluss einer Druckwasserstoffbeladung auf die mechanischen Eigenschaften und die Bruchstruktur ausgewählter Kupferbasiswerkstoffe

T. Marte; J. Jürgensen; M. Pohl

Ruhr-Universität Bochum, Lehrgebiet für Werkstoffprüfung, Universitätsstraße 150,
44801 Bochum

Die Produktion von Wasserstoff sowie dessen Speicherung, Transport und Nutzung in bestehenden Prozessen und Bestandsanlagen bringt neue materialeitige Herausforderungen mit sich. Wasserstoff wirkt auf viele Werkstoffe versprödhend und kann dadurch zu einem vorzeitigen Bauteilversagen führen. Dies kann nicht nur mit einem erheblichen Sicherheitsrisiko, sondern auch mit einem großen wirtschaftlichen Schaden verbunden sein. Es ist daher notwendig alle Materialien, die mit Wasserstoff in Kontakt kommen auf ihre Verträglichkeit hin zu untersuchen. Während die Wechselwirkung zwischen Stählen und Wasserstoff bereits Gegenstand zahlreicher Untersuchungen war, ist die Datengrundlage für Kupferwerkstoffe noch nicht ausreichend, um deren Potential vollständig auszuschöpfen. Die hier vorgestellten Untersuchungen sollen deshalb einen ersten Überblick geben. Das Versuchsprogramm umfasst insgesamt 26 Kupferbasislegierungen, die sich hinsichtlich ihrer Legierungsgruppe, der wirksamen Verfestigungsmechanismen, ihrer Festigkeit sowie ihrer Verarbeitungsbedingungen unterscheiden. Nach einer dreiwöchigen Druckwasserstoffbeladung (200°C, 275 bar) zeigen die meisten Legierungen nach dem Langsamzugversuch (SSRT) keine oder nur geringfügige Veränderungen der mechanischen Eigenschaften sowie der Bruchstruktur. Die Ergebnisse werden durch eine umfangreiche Wasserstoffanalytik (thermische Desorptionsmassenspektrometrie (TDMS) zum Nachweis des diffusiblen Wasserstoffanteils und Trägergasschmelzextraktion (SE) zum Nachweis des getrapten Wasserstoffanteils) ergänzt. Dabei bestätigt sich u.a. die bereits aus der Literatur bekannte geringe Diffusionsgeschwindigkeit sowie Löslichkeit von Wasserstoff in Kupferbasiswerkstoffen [1].

[1] C. San Marchi, B.P. Somerday: *Technical Reference on Hydrogen Compatibility of Materials*, Sandia Report SAND2012-7321, 2012, 4001-1 – 4001-8.