

Fraktographische Erscheinung wasserstoffinduzierter Brüche

J. Jürgensen*, M. Pohl

Institut für Werkstoffe, Ruhr-Universität Bochum, *juergensen@wp.rub.de

Nicht zuletzt durch die zunehmende Bedeutung von Wasserstoff als klimaneutraler Energieträger kommen immer mehr Werkstoffgruppen in Kontakt mit Wasserstoff. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, dezidierte Werkstoffprüfungen unter Einfluss von Wasserstoff durchzuführen, um sicherzustellen, dass auch bei erhöhter Temperatur und hohem Druck keinesfalls wasserstoffinduzierte Rissbildung (Wasserstoffversprödung) eintritt. Wasserstoffversprödung führt zu einer signifikanten Verschlechterung der mechanischen Kennwerte, im Extremfall sogar zum Bruch in der elastischen Geraden und damit zum spontanen Bauteilversagen.

Das Poster gibt eine Übersicht der fraktographischen Erscheinung von wasserstoffinduzierten Brüchen an unterschiedlichen metallischen Werkstoffen. Hierzu wurden die **Tab. 1** aufgeführten Werkstoffe mit Wasserstoff beladen und im Slow Strain Rate Test bis zum Bruch belastet. Anschließend wurden die Bruchflächen fraktographisch im Rasterelektronenmikroskop betrachtet und mit wasserstofffreien Referenzproben verglichen.

An allen Werkstoffen wurde eine z.T. signifikante Beeinflussung der mechanischen Kennwerte infolge der Wasserstoffbeladung beobachtet. Analog dazu zeigen die dokumentierten Bruchstrukturen eine spezifische Abhängigkeit vom Werkstoff und dessen Festigkeit sowie der Gitterstruktur.

Tab. 1: Übersicht des Versuchsprogramms

Nr.	Werkstoff	Beladung	Beladeparameter	Diffusibler Wasserstoff
1	Kohlenstoffstahl C60E – Ferrit-Perlit	Elektrochemisch	$1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $I_D = -10 \text{ mA/cm}^2$ $t = 4 \text{ h}$	0,88 ppm
2	Kohlenstoffstahl C60E – vergütet			1,24 ppm
3	Kohlenstoffstahl C60E – bainitisch			2,31 ppm
4	Gusseisen GJS-400-16	Druckwasserstoff	150 bar, 150 °C, 7 d	1,30 ppm
5	Duplex-Stahl X2CrNiMoN22-5-3		280 bar, 250 °C, 28 d	17,20 ppm
6	Austenitischer Stahl X6CrNiTi18-10		100 bar, 350 °C, 28 d	28,20 ppm
7	CoCr-Legierung		275 bar, 150 °C, 21 d	2,30 ppm