

Über die Entstehung und das Wachstum von Poren in Dualphasenstählen: Einblicke durch mikromechanische Experimente

**A. Medina¹, K. Prikoszovich¹, P. A. Gruber¹, S. Lee¹,
R. Pippan² Ch. Kirchlechner¹**

¹ Institut für Angewandte Materialien, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe,
Deutschland

² Erich-Schmid-Institut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Leoben,
Österreich

Dualphasenstähle (DP) bestehen aus einer weichen Ferritmatrix und harten Martensitinseln. Sie werden aufgrund ihrer vorteilhaften Kombination aus hoher Festigkeit und guter Duktilität häufig in der Automobilindustrie eingesetzt. Während der Umformung kann es in DP-Stählen zur Umformschädigung – d. h. zur Bildung und Wachstum von Poren, die typischerweise durch Grenzflächendekohäsion und Martensitbruch entstehen – kommen. Derzeit kann die Schädigung eines verformten Bauteils nicht quantitativ vorhergesagt werden, weshalb in der Praxis Sicherheitsfaktoren verwendet werden, um die erforderlichen mechanischen Eigenschaften und die Lebensdauer des Bauteils zu gewährleisten. Der von der DFG geförderte Sonderforschungsbereich TRR188 zielt daher auf eine quantitative Charakterisierung, Vorhersage und Kontrolle der duktilen Schädigung während der Umformung ab.

Während die Porennukleation durch die harten Martensitinseln in der weichen Ferritmatrix dominiert wird, wird das Schädigungswachstum in der Regel durch die lokale Verfestigung des Ferrits unterdrückt. Um die Mechanismen der Porennukleation und des Porenwachstums quantitativ zu verstehen und zu unterscheiden, verwenden wir korrelative FIB-basierte Mikromechanik und Electron Channeling Contrast Imaging (ECCI). Diese Experimente werden auf statistisch fundierte Weise durchgeführt und ermöglichen ein Verständnis des kollektiven Verhaltens auf der mikrostrukturellen Längenskala, auch bei erheblicher Verfestigung. Auf diese Art gelingt – in Kombination mit kristallplastischer Modellierung – die Vorhersage des mechanischen Verhaltens und des Schädigungsverhaltens unter unterschiedlichen Lastpfaden.