

In situ Untersuchungen der Falzbarkeit von 6xxx-Aluminiumlegierungen in Abhängigkeit von der Mikrostruktur

Florian Zrim¹, Stefan Mitsche¹, Georg Falkinger², Angela Thum²

¹ Graz Centre for Electron Microscopy (ZFE), Steyrergasse 17, 8010 Graz, Austria

² AMAG rolling GmbH, Lamprechtshausenerstrasse 65, 5282 Ranshofen, Austria

6xxx- Aluminium Legierungen finden im gefalzten Zustand häufig Anwendung in der Automobilindustrie, z. B. bei Motorhauben, Türen oder Seitenwandrahmen. Beim Falzen wird der Rand eines Bleches um bis zu 180° gebogen, was in einem komplexen und stark ausgeprägten Belastungszustand resultiert, der sowohl Zug- als auch Druckbelastung beinhaltet. Diese mechanische Beanspruchung kann unerwünschte Risse im Material hervorrufen, welche maßgeblich von der Mikrostruktur abhängen. Die Falzbarkeit wird dabei von Faktoren wie Primärphasen, Textur und Korngrenzenausscheidungen beeinflusst. Der Zusammenhang von Mikrostruktur und Falzbarkeit wird mithilfe von Rasterelektronenmikroskopie (REM) untersucht, wobei ein in situ 3-Punkt Biegeversuch zum Einsatz kommt. Eine spezielle Auswertung wurde verwendet, welche es erlaubt Standard REM Bilder mit Elektronenrückstreubeugung (EBSD) zu überlagern. Dies erlaubt eine präzise Korrelierung von Merkmalen wie Risse, Poren oder Präzipitaten zur Kornmorphologie und Textur. Weiters wurde in MTEX, einer MATLAB-Toolbox zur Analyse von Orientierungsdaten, eine Methode implementiert, die die Starrkörperrotation während des Biegeprozesses berücksichtigt und kompensiert, wodurch präzise Texturmessungen über große Bereiche gebogener Proben ermöglicht werden. Mit den genannten Methoden wurde unter anderem der, in der Literatur bekannte, positive Einfluss von Würfeltextur auf die Falzbarkeit untersucht. Erste Ergebnisse zeigen keine klare Korrelation von Scherbändern und Würfeltextur. Des Weiteren wird im in situ Versuch Digitale Bildkorrelation (DIC) eingesetzt, um den lokalen Dehnungszustand der Oberfläche mit EBSD Daten zu verbinden.