

# Untersuchung des Formänderungsvermögens duktiler Blechwerkstoffe unter nicht-proportionaler Belastung mit Berücksichtigung des anisotropen Schädigungsverhaltens

## Abschlussbericht

### Motivation

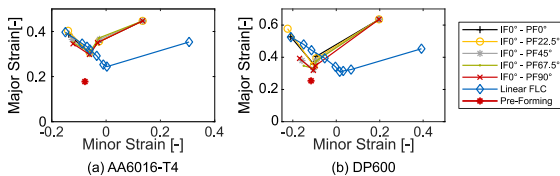
Im Rahmen des Projektes wurde der Einfluss von uniaxialen Vordehnungen sowie Vordehnungen im ebenen Dehnungsbereich auf die Umformbarkeit sowie die Schädigungsentwicklung der zwei Blechwerkstoffe AA6016-T4 sowie DP600 untersucht. Hierbei zeigte sich, dass AA6016-T4 von einer Änderung der Belastungsrichtung weniger beeinflusst wird DP600.

### Vorgehen

Die Erzeugung nicht-proportionaler Dehnpfade erfolgte mittels eines modifizierten Marciniakwerkzeuges. Aus den vorgedehnten Proben wurden im Anschluss Nakajima- sowie Zugversuchsproben entnommen. Diese Proben wurden im Anschluss näher untersucht. Hierbei kamen verschiedene Messmethoden bis hin zu Synchrotrondiffraktion zum Einsatz.

### Ergebnis und Ausblick

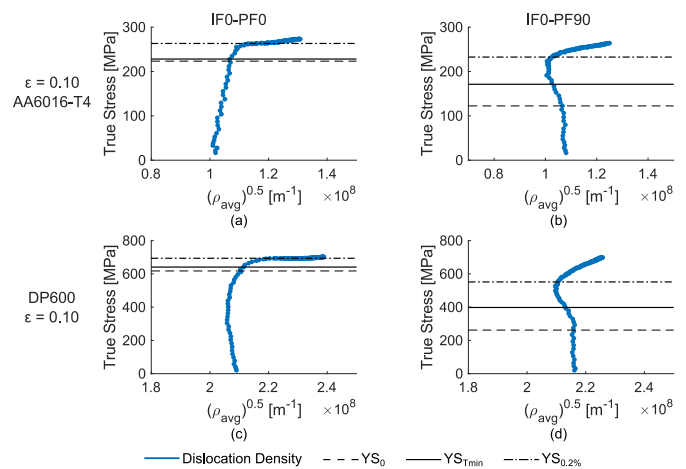
Die Nakajimaversuche zeigten, dass die Umformbarkeit der Aluminiumlegierung AA6016-T4 nur zu einem sehr geringen Ausmaß durch eine Vordehnung beeinflusst wird. DP600 hingegen zeigt eine deutliche Abhängigkeit, siehe Abbildung 1.



**Abbildung 1.** Einfluss einer uniaxialen Vordehnung auf die Umformbarkeit von (a) AA6016-T4 und (b) DP600.

Nähere Untersuchungen mittels Synchrotrondiffraktion zeigten, dass nach dem Beginn der plastischen Deformation eine Abnahme der Versetzungsdichten zu beobachten ist. Die Versetzungsdichte des DP600 nimmt hierbei deutlich stärker ab als die von AA6016-T4, siehe Abbildung 2. Die Auslöschung von Versetzungsstrukturen, welche durch die Vordehnung

gebildet werden, führt im Material zu einer plastischen Instabilität welche in der Folge zum frühen Versagen des Werkstoffes führt.



**Abbildung 2.** Entwicklung der Versetzungsdichte von AA6016-T4 und DP600 (a) & (c) ohne Änderung der Belastungsrichtung sowie (b) & (d) mit Änderung der Belastungsrichtung um 90°.

### Publikationen

- 10.1007/978-3-031-06212-4\_56
- 10.1007/s12289-024-01823-1
- 10.21741/9781644902479-81

### Laufzeit

06/2021 bis 12/2023

### Finanzierung

DFG - 455960756

### Partnerschaften

Institut für Mechanik und Statik  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
Universität der Bundeswehr München

### Bearbeitet von

Roman Norz