

Vorwort

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Verbesserung der plastischen Verformungseigenschaften des massiven metallischen Glases $\text{Zr}_{48}\text{Cu}_{36}\text{Al}_8\text{Ag}_8$ mit Hilfe verschiedener mechanischer Vorbehandlungen.

Wie die meisten amorphen Metalle, ist das $\text{Zr}_{48}\text{Cu}_{36}\text{Al}_8\text{Ag}_8$ -Glas bei Raumtemperatur inhärent spröde, was darauf zurückzuführen ist, dass bei einer hohen atomaren Unordnung keine Gleitebenen bzw. Versetzungen vorhanden sind, die eine plastische Verformung ermöglichen könnten. Das Fehlen langreichweitiger Atomordnung ist jedoch ein maßgeblicher Indikator für die erwünschte Stabilität des metallischen Glases gegen Kristallisation. $\text{Zr}_{48}\text{Cu}_{36}\text{Al}_8\text{Ag}_8$ gilt als außerordentlich guter Glasbildner, unempfindlich gegen Kristallisation, so dass vergleichsweise große Proben in amorphem Zustand hergestellt werden können.

Unter verschiedenen mechanischen Behandlungen der im Kokillengussverfahren erzeugten, rascherstarten Proben, wurden unterschiedliche anisotrope Zustände im Glas erzeugt, die die plastische Verformbarkeit des Materials fördern sollten. Gleichzeitig sollte der grundsätzlich amorphe Charakter des Materials beibehalten werden, um die hohe Festigkeit und die sehr guten elastischen Eigenschaften zu bewahren. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurden mechanische Behandlungen hinsichtlich der Belastungsdauer, der Belastungsintensität und des Spannungstyps systematisch variiert. Anschließend wurden die behandelten Materialien im Bezug auf erworbene Strukturänderungen, Änderungen des thermischen Charakters und hinsichtlich ihrer erworbenen mechanischen Eigenschaften ausgewertet.

Im Einführungsteil der Arbeit, im Kapitel 1, werden metallische Gläser hinsichtlich ihrer thermischen, strukturellen und mechanischen Eigenschaften beschrieben. Nachfolgend werden in Kapitel 2 die durchgeführten Experimente, sowie Probenherstellung, Behandlungsmethoden und Charakterisierungsverfahren erläutert. Das System $\text{Zr}_{48}\text{Cu}_{36}\text{Al}_8\text{Ag}_8$ im Speziellen wird in Kapitel 0 vorgestellt. In den Kapiteln 4–6 werden die mechanischen Behandlungen der amorphen Gussproben und deren Resultate erläutert (elastostatische Vorbelastung im Druck, elastisch-dynamische Belastung in Drei-Punkt-Biegung, Kaltwalzen unter verschiedenen Versuchsbedingungen sowie „Equal Channel Angular Pressing“ (ECAP)). In der Zusammenfassung werden die verschiedenen Konditionierungsverfahren im Zusammenhang mit Mechanismen zur Erhöhung der Plastizität diskutiert.