

Aufgabenstellung für studentische Arbeit

Thema: Werkstoffcharakterisierung bei kryogenen Temperaturen

Thesis: Material characterization at cryogenic temperatures

Betreuer: Dipl.-Ing. Marc Tulke | Dipl.-Ing. Julian Will
marc.tulke@tu-dresden.de

Aufgabenstellung:

Kryogene Anwendungen sind in zahlreichen Industriezweigen vertreten. So wird Kryotechnik neben der Raumfahrtindustrie in der LNG-Industrie, aber auch in der Elektroindustrie sowie Auto- und Schiffsbauindustrie eingesetzt. In der Umformtechnik wird zudem die Kryotechnik eingesetzt, um die eingeschränkte Umformbarkeit von Aluminiumlegierungen bei Raumtemperatur zu verbessern, wobei die Umformung bei kryogenen Temperaturen einen geringeren Energiebedarf aufweist als bei erhöhten Temperaturen. Für eine numerische Auslegung kryogener Prozesse sind allerdings die temperaturabhängigen mechanischen Kennwerte zu ermitteln. Hierfür wurde ein Kryostat für Prüftemperaturen bis -150°C entwickelt, welcher über tiefkaltes Stickstoffgas gekühlt wird. In dieser Arbeit soll die Kaltgasbereitstellung für diesen Kryostaten weiterentwickelt werden, um reproduzierbar bei definierten Temperaturen Zugversuche durchzuführen.

Zu diesem Zweck ist ein bestehendes Kühlsystem um einen Heizer zu ergänzen, um das Kaltgas gezielt und annähernd konstant auf die gewünschte Prüftemperatur vorzuwärmen, sodass definierte Temperaturen im Bereich von Raumtemperatur bis -150°C eingestellt werden können. Weiterhin sind Berechnungen (analytisch/FEM) zur Wärmeleitung in der Probe und Ableitung eines Berechnungsmodells erforderlich, um die Probentemperatur im Messbereich der Zugprobe für unterschiedliche Probengeometrien (Zug-, Scher-, plane strain Probe) abzuschätzen, und so die ermittelten Fließkurven eindeutig einem Temperaturbereich zuordnen zu können.

Im Rahmen der Aufgabenstellung sind folgende Punkte zu bearbeiten:

- Literaturrecherche zum aktuellen Stand der Technik
- Entwicklung und Umsetzung eines Heizers für das Kaltgas
- Entwicklung eines Modells zur Bestimmung der Proben temperatur im Auswertebereich der Zugprobe für unterschiedliche Proben geometrien
- Experimentelle Durchführung der Werkstoffcharakterisierung

Prof. Alexander Brosius

Studienrichtungsleiter Produktionstechnik