

Charakterisierung und Validierung von Materialmodellen für Dünnblechmaterialien mittels MUC-Test (Material Under Control Test).

Die experimentelle Charakterisierung von Dünnblechmaterialien und die Validierung der zugehörigen Materialmodelle.

Motivation

Das MUC-Transfer-Projekt konzentriert sich auf die Bewältigung kritischer Herausforderungen bei der Charakterisierung und Validierung von Dünnblechmaterialien. Durch die Kombination von experimentellen Techniken wie dem MUC-Test mit fortschrittlichen numerischen Werkzeugen wie dem Virtual Lab zielt das Projekt darauf ab, einen robusten Rahmen für die Erstellung genauer Materialmodelle zu entwickeln. Diese Modelle sind entscheidend für die Verbesserung der Präzision und Zuverlässigkeit von Umformsimulationen, die Verringerung der Abhängigkeit von trial-and-error-Methoden und die Minimierung des Materialabfalls. Die Zusammenarbeit zwischen akademischen und industriellen Partnern gewährleistet, dass die Methodik sowohl wissenschaftlich als auch praktisch anwendbar ist. Diese Arbeit stellt einen bedeutenden Schritt zur Optimierung von Produktionsprozessen, zur Verbesserung der Materialausnutzung und zur Erzielung messbarer Effizienzgewinne in Branchen dar, die Dünnblechanwendungen benötigen.

Ziele

Das Ziel des MUC-Transfer-Projekts ist die Entwicklung einer umfassenden Charakterisierungs- und Validierungsmethode für Materialmodelle von dünnen Blechen (<0,3 mm Dicke). Diese Methodik integriert MUC-Test und das Virtual Lab von *Fraunhofer*, um genaue und zuverlässige Materialkarten für industrielle Umformsimulationen zu erstellen. Das Hauptziel für den ersten Teil ist es, das MUC-Werkzeug (siehe Abbildung 1), das auf einem BUP1000 von *ZwickRoell* basiert, für dünne Bleche <0,3 mm zu modifizieren, da der Nakajima-Test nur für Blechdicken zwischen 0,3 mm und 4 mm gültig ist. Der zweite Schritt ist die Anpassung der MUC-Test-Methode für dünne Bleche

durch die Optimierung des Versuchsaufbaus, einschließlich der Einspannung des Prüfkopfes, der Reibungsreduzierung und der Geometrieanpassung.

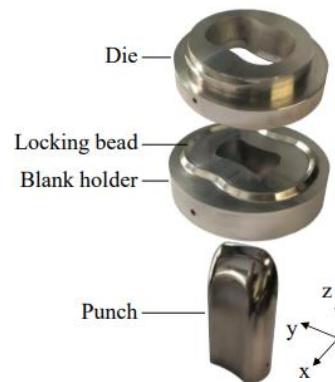


Abbildung 1 Blechhalter, Stempel und Matrize der MUC-Werkzeugs.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse dieser Tests anhand von Simulationen mit digitalen Zwillingsmodellen unter Einbeziehung von Materialkarten des *Fraunhofer* Virtual Lab und von *thyssenkrupp Rasselstein* validiert. Dieser kombinierte Ansatz gewährleistet eine genaue Validierung des Materialmodells, legt Testrichtlinien fest und definiert die Anwendbarkeit des Frameworks für die Charakterisierung von Dünnblech.

