

Aufsprungprävention bei Strukturbauteilen

Dipl.-Ing. Annika Weinschenk



Bei der Umformung von Blechbauteilen kommt es aufgrund des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens zur Rückfederung des Bauteils. Die Rückfederung ist ein wichtiger Faktor, der die Qualität der umgeformten Bauteile entscheidend mitbeeinflusst.

Bei der Verwendung von höchstfesten Stählen ist das Prozesssichere Beherrschen der Rückfederung eine besondere Herausforderung. Durch iterative Prozess- und Werkzeugänderungen können die geforderten Form- und Maßgenauigkeiten für die Materialcharge eines Stahls eingehalten werden, führen aber zu Verzögerungen und zusätzlichem finanziellen Aufwand. Höchstfesten Stahlgüten bleibt jedoch der Einsatz in der Serienproduktion bei einigen Bauteilgeometrien verwehrt, da bei einem hohen Absolutbetrag der Rückfederung die blechchargenbedingten Schwankungen nicht beherrschbar sind.

Im laufenden Forschungsprojekt wird der Aufsprung bereits in einer frühen Entwicklungsphase berücksichtigt. Durch geometrische Maßnahmen (siehe Abbildung 1) wird der Spannungszustand im Bauteil so verändert, dass die Rückfederung präventiv minimiert wird (siehe Abbildung 2).

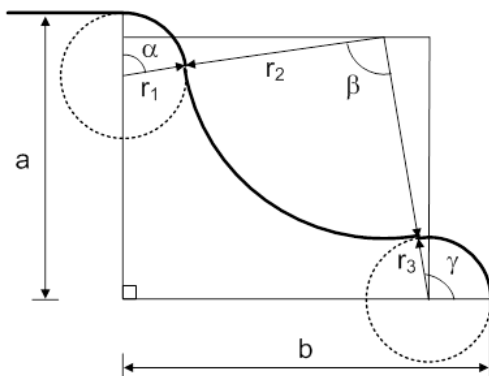


Abbildung 1: Parametrisierung der Schultergeometrie eines U-Profils.

Die Bauteilgeometrie wird so gestaltet, dass die blechchargenabhängigen Werkstoffeigenschaften einen geringen und damit beherrschbaren Einfluss auf den generierten Aufsprung haben.

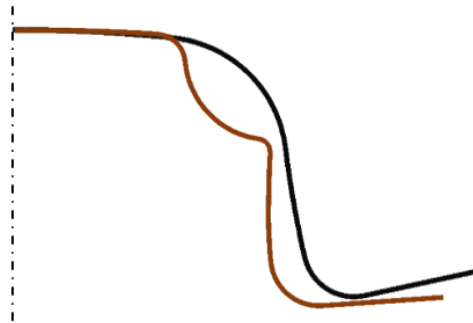


Abbildung 2: U-Profile mit und ohne veränderter Schultergeometrie

Zunächst wird eine Parameterstudie durchgeführt. In dieser werden die geometrischen Parameter und die Einflüsse von Material, Prozess und Numerik untersucht. Betrachtet werden die Bauteilgeometrien „gerades U-Profil“, „gekrümmtes U-Profil“ und „S-Rail“. Als Materialien kommen die beiden funktionsrelevanten Leichtbaukonstruktionsstähle DP800 und DP1000 zum Einsatz, die aufgrund ihrer hohen Streckgrenzen eine ausgeprägte Rückfederung hervorrufen.

Im Anschluss an die Sensitivitätsanalyse wird aus den ermittelten Haupteinflussfaktoren eine Zielfunktion zur Optimierung der Nebenformelemente erstellt. Die Optimierung hat die Minimierung des Volumenunterschieds zwischen dem Soll-Volumen und dem Ist-Volumen des aufgesprungenen Bauteils zum Ziel.

Die Ergebnisse der Optimierung werden experimentell an der optimierten Geometrie des S-Rails verifiziert.

Lehrstuhl für
Umformtechnik
und Gießereiwesen
Prof. Dr.-Ing. W. Volk

Technische Universität München
Walther-Meißner-Straße 4
85748 Garching

Telefon: +49.89.289-13792
Telefax: +49.89.289-13738
www.utg.de

Dieses Forschungsvorhaben wird gefördert von:



ALLIANZ
INDUSTRIE
FORSCHUNG