

Massivumformung maßgeschneidert

Neuer Sonderforschungsbereich zu hybriden Hochleistungs-Bauteilen

Wenn Stahl zu schwer und Aluminium zu weich ist, können künftig mehrere Werkstoffe miteinander kombiniert werden – zu maßgeschneiderten, hybriden Hochleistungs-Bauteilen. Ein neuer Sonderforschungsbereich untersucht verschiedene Ansätze, um die Materialien erst zu fügen und dann gemeinsam umzuformen.

Rund 40 Wissenschaftler arbeiten im Sonderforschungsbereich (SFB) 1153 an einer Revolution der Massivumformung – am sogenannten „Tailored Forming“, dem maßgeschneiderten Umformen. Bisher werden Massivbauteile, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, erst während oder nach der Umformung gefügt. Künftig sollen bereits die Halbzeuge aus unterschiedlichen Werkstoffen gefertigt werden. Dadurch entstehen festere Verbindungen und exakt auf den Anwendungsfall zugeschnittene Bauteile.

Maßgeschneidert heißt: Teure Werkstoffe nur dort, wo es nötig ist

Aus hybriden Halbzeugen ließen sich beispielsweise Antriebswellen für Fahrzeuge herstellen: Diese Wellen haben Absätze, auf denen die Lager befestigt werden und für die besonders feste – und somit teure – Werkstoffe notwendig sind. Um nicht das gesamte Bauteil aus dem teuren Material fertigen zu müssen, könnte man die Welle aus einer Materialkombination fertigen – mit einem günstigen Wellenstahl als Kernmaterial und einem hochfesten Lagerstahl für die Lagersitze. Dadurch lassen sich die Produktionskosten senken, ohne die bauteilspezifischen Eigenschaften zu verschlechtern.

Sinnvoll ist die Kombination von unterschiedlichen Materialien bei allen Bauteilen, die unterschiedlich stark beansprucht werden: Von Turbinenschaufeln über Generatorwellen bis zu Hüftimplantaten. Um solche maßgeschneiderten Bauteile herzustellen, müssen die Wissenschaftler eine völlig neuartige Prozesskette entwickeln. In den Teilprojekten des SFB1153 untersuchen sie deshalb ganz unterschiedliche Ansätze, um die Materialien zu fügen, umzuformen und nachzubearbeiten.

Beteiligt sind acht Institute der Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover, das Laser Zentrum Hannover e. V. (LZH) und das Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH (IPH). Die Federführung hat das Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM).



Bisher völlig unerforscht: Querkeilwalzprozess für hybride Bauteile

Das IPH untersucht im Teilprojekt B1, wie sich hybride Bauteile aus Materialkombinationen mittels Querkeilwalzen in Form bringen lassen. Beim Querkeilwalzen wird das Material optimal ausgenutzt: Die Querschnittsfläche wird teilweise reduziert und eine Massenvorverteilung erreicht, ohne dass Grat entsteht. Die Auslegung von Querkeilwalzprozessen ist jedoch sehr komplex: Je nach Werkstoff müssen beispielsweise Umformgeschwindigkeit, Werkstücktemperatur und Werkzeuggeometrie neu eingestellt werden. Gerade für Stahl und Aluminium sind völlig verschiedene Einstellungen nötig. Für hybride Halbzeuge muss der Querkeilwalzprozess deshalb völlig neu erforscht werden.

Die Wissenschaftler untersuchen nicht nur, ob sich hybride Halbzeuge prinzipiell walzen lassen – sondern auch, wie sie sich dadurch verändern, beispielsweise ob bei zu starker Umformung Risse entstehen oder ob sich die Materialien voneinander lösen. Zunächst beschäftigen sich die Forscher mit der Walzbarkeit von Bauteilen aus lediglich zwei Materialien, nämlich aus zwei verschiedenen Stahlsorten sowie aus Stahl und Aluminium. Langfristig wollen sie jedoch mit hybriden Bauteilen aus drei, vier oder noch mehr Werkstoffen experimentieren.

 www.sfb1153.uni-hannover.de

Das Projekt mit dem Förderkennzeichen SFB 1153 – B1 wird mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.