

Automatisiert vom Bauteil zur Vorform

Neue Methode des IPH generiert Stadienfolgen für Schmiedeprozesse

Mehrstufige Stadienfolgen für Gesenkschmiedeprozesse lassen sich künftig in sehr kurzer Zeit automatisiert erzeugen – dank einer Methode, die das IPH entwickelt hat. Auf Basis einer beliebigen CAD-Fertigformgeometrie werden die Geometrien der einzelnen Vorformen und des Halbzeugs generiert.

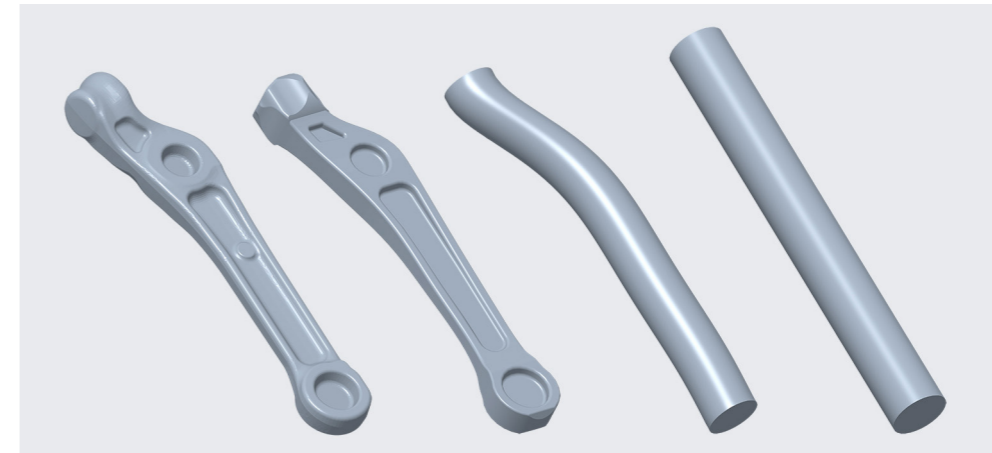
Die Methode eignet sich für ein sehr breites Spektrum an Schmiedeteilen – vom Zahnrad über Pleuel bis zum Querlenker – und liefert in kurzer Zeit industrietaugliche Ergebnisse. Die Auslegungsdauer beträgt je nach Bauteil und Detaillierungsgrad zwischen einigen Minuten und mehreren Stunden. Als Ausgangspunkt dient eine beliebige CAD-Fertigformgeometrie, die als STL-Datei vorliegen muss. Die Methode berechnet automatisiert die Geometrien mehrerer Zwischenformen und des Halbzeugs und gibt diese ebenfalls als STL-Dateien aus.

Industrietaugliche Stadienfolgen

Dass die Methode praxistaugliche Ergebnisse liefert, hat die Validierung mit mehreren realen Bauteilen gezeigt. Unterstützung hat das IPH von zwei Schmiedeunternehmen erhalten: Die Otto Fuchs KG und die Hammerwerk Fridingen GmbH haben mehrere Fertigformen zur Verfügung gestellt, anhand derer die IPH-Ingenieure ihre Methode systematisch testen konnten.

Zunächst haben die IPH-Ingenieure etliche automatisiert erzeugte Stadienfolgen per FEM-Simulationen überprüft. Für jeden Schmiedeschritt haben die IPH-Ingenieure untersucht, ob die Formfüllung gegeben ist, wie hoch der Gratanteil ist, ob sich Falten bilden oder weitere Schmiedefehler auftauchen.

Für die anschließende detaillierte Validierung haben die IPH-Ingenieure zwei Pilotbauteile ausgewählt – darunter einen Querlenker (siehe Grafik). Die automatisiert erzeugten Stadienfolgen haben sie mit den realen, industriell verwendeten Stadienfolgen verglichen: Wie viele Schmiedestufen hat die Methode erzeugt, wie viele Schmiedestufen gibt es im realen Prozess? Wie hoch ist der Gratanteil und der Materialzuschlag? Das Ergebnis: Die Methode liefert industrietaugliche Ergebnisse und lässt sich auf ein breites Spektrum an Schmiedeteilen anwenden, die mittels Gesenkschmieden hergestellt werden – lediglich Bauteile mit sehr starker oder mehrfacher Biegung können nicht abgebildet werden.



Grobplanung in sehr kurzer Zeit

Unternehmen können die Methode künftig nutzen, um in sehr kurzer Zeit einen ersten Entwurf für eine Stadienfolge zu generieren. Der Software-Demonstrator, den das IPH im Forschungsprojekt entwickelt hat, wird den Mitgliedern des Industrieverbands Massivumformung kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Alle Zwischenformen und die Geometrie des Halbzeugs werden als STL-Dateien ausgegeben, die mit einem CAD-Programm bearbeitet werden können. Auf dieser Basis können Unternehmen in kurzer Zeit Gesenke konstruieren und FEM-Simulationen durchführen. Die Geometrien, die die Methode erzeugt, sind zwar nicht detailliert genug, um sofort mit der Werkzeugfertigung zu beginnen – dafür ist noch eine manuelle Feinauslegung notwendig. Doch für die Grobauslegung einer Stadienfolge ist die Methode sehr nützlich, insbesondere, wenn es um komplexe Bauteile geht oder um neue Bauteile, mit denen das Unternehmen bisher keine Erfahrungen gesammelt hat.

Die IPH-Ingenieure haben die Methode bereits selbst genutzt: In einem Beratungsprojekt haben sie einen Schmiedeprozess für einen Kunden neu ausgelegt und die Grobplanung in kürzester Zeit automatisiert erledigt.

stadienplanung.iph-hannover.de

Das IGF-Vorhaben 19752 N der Forschungsgesellschaft Stahlverformung (FSV) e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.