
Die innere Kraft

Schmieden mit Wirkmedien

Der Leichtbau ist eine treibende Kraft zur Entwicklung neuer Fertigungsverfahren und Bauteile. Dabei werden Leichtmetalle mit optimierten Bauteilstrukturen eingesetzt. Am IPH wird in einem kombinierten Verfahren zur Herstellung von Aluminium die innere Kraft genutzt.

Bauteile werden durch eine Vielzahl unterschiedlicher Umformverfahren hergestellt, z. B. Biegen, Tiefziehen, Schmieden und die wirkmedienbasierte Umformung (Innen- oder Außenhochdruckumformung). Beim konventionellen Schmieden werden massive Rohlinge als Ausgangsmaterial verwendet, wohingegen beim Innenhochdruckumformen Bauteile mit geringen Wandstärken umgeformt werden. Schmiedeteile weisen eine hohe Festigkeit und damit Stabilität auf, die durch eine neuartige Kombination der Verfahren Schmieden und Innenhochdruckumformen auch bei Hohlstrukturbauteilen erreicht werden soll.

Clever kombiniert

Hohlstrukturen, teilweise mit Hinterschneidungen, sind nur schwer oder gar nicht durch konventionelle Schmiedeverfahren herstellbar. Ebenso lassen sich dickwandige Hohlstrukturen nicht durch Innenhochdruckumformen fertigen. Eine Verknüpfung der beiden Verfahren liegt daher nahe. Am IPH wurde vor wenigen Jahren ein kombiniertes Fertigungsverfahren für ein einfaches, dickwandiges Rohr aus Aluminium entwickelt und durch Simulationen sowie in praktischen Versuchen überprüft.

Dabei wird das Aluminiumrohr in einem geschlossenen Gesenk mit einer inkompressiblen Flüssigkeit, dem Wirkmedium, umgeformt. Das Wirkmedium stützt das Bauteil, so dass das Rohr beim Umformen nicht nach innen knickt. Durch die Druckerhöhung des Wirkmediums wird das Werkstück weiter nach außen geformt bis die Schmiedeform erreicht wird. Dies ermöglicht eine weitere Ausformung des Werkstücks als bei einem einfachen Stauchen ohne Wirkmedium. Damit wird nicht nur die Umformung von dickwandigen Hohlstrukturen grundsätzlich realisiert, sondern auch eine nahezu gleichmäßige Wandstärke des Bauteils erreicht.



Alles raus holen

Aktuelle Weiterentwicklungen am IPH konzentrieren sich auf die Erweiterung des Verfahrens auf unterschiedliche Bauteilformen. Um ein möglichst großes Bauteilspektrum abzudecken, werden Rohre mit verschiedenen Längen und symmetrischen sowie elliptischen Ausbauchungen getestet. Da das Wirkmedium an der Innenseite des Bauteils anhaftet, werden unterschiedliche Rohrbeschichtungen untersucht, die eine rückstandslose Umformung des Aluminiumrohres ermöglichen sollen. Um dieses Verfahren auch für größere Stückzahlen zu qualifizieren, wird eine gesteuerte Zu- und Abführung des Wirkmediums entwickelt.

Durch die Verfahrenskombination ist die Herstellung von Bauteilen mit Hinterschneidungen verhältnismäßig einfach möglich, die ansonsten nur durch aufwändige Prozessauslegungen und komplizierte Werkzeuge herzustellen sind. Diese Entwicklung ermöglicht die Herstellung neuartiger Bauteile mit einer hervorragenden Belastbarkeit und schafft völlig neue Freiheitsgrade in der Bauteilauslegung.

Das Projekt „Untersuchungen zum wirkmedienbasierten Schmieden von gratlosen Hohlbauteilen aus Aluminium mit großen Hinterschneidungen“ (RE 2207/16-1) wird mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.
