

Pressenfreies Hydroforming

Die pressenfreie Blechhochdruckumformung steht für Kostensenkung, Qualitätssteigerung und Schnelligkeit bei der Produktion neuer Blechbauteile

Mit dem Form-Balancer ist das Hydroforming ohne Presse möglich; das Werkzeug ist dabei vom Maschinenrahmen entkoppelt.



Bild: FF Fluidforming

REINHOLD WESSELMANN

Moderne Designs und die Forderung nach leichten und hochfesten Bauteilen mit komplexen Geometrien verlangen nach zunehmend effizienten und innovativen Umformtechniken. Während das Entwicklungspotential in der konventionellen Tiefziehtechnik weitestgehend ausgeschöpft ist, erschließt das Hydroforming in punkto Design, Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit neue Möglichkeiten.

Die Innenhochdruckumformung (IHU) ist mittlerweile eine seit über 20 Jahren etablierte Technik, bei der Doppelplatte, Rohre und Hohlpro-

Dipl.-Ing. Reinhold Wesselmann ist Geschäftsführer der FF Fluidforming GmbH in 49688 Lastrup-Nieholte, Tel. (0 44 72) 94 49-2 00, info@fluidforming.de

file durch Fluiddruck von innen in einem geschlossenen Werkzeug aufgeweitet werden. IHU-Bauteile zeichnen sich durch hohe, gleichmäßige Festigkeit und Steifigkeit sowie Maßhaltigkeit bei optimiertem Gewicht aus. Die IHU hat in den letzten

Jahren einen immer höheren Stellenwert erreicht, getrieben durch vermehrte Verwendung von Leichtbaukomponenten im Automobilbau.

Darüber hinaus spielen innovative Fertigungsverfahren wie die Außenhochdruckumformung (AHU) oder auch Hochdruck-Blechumformung (HBU) eine zunehmend wichtige Rolle in der Umformtechnik. Technisch gesehen gibt es viele Varianten der Hydro-Blechumformung, aber nur zwei Arten der Druckerzeugung: durch aktiven (hydraulischen) oder durch passiven (hydromechanischen) Druckaufbau. Der passive Druckaufbau erlaubt den Einsatz von Techniken, die vom konventionellen Tiefziehen her bekannt sind. Hierbei wird das Blech mit dem Stempel in die Druckkammer geformt. Das Flüssigkeitsvolumen wird verdrängt, wodurch sich der zur Blechverformung notwendige Druck aufbaut.

Der aktive Druckaufbau wird durch einen Druckübersetzer gesteuert, der einen gleichmäßigen und hohen Druckaufbau gewährleistet, um das Blech in die formgebende Kavität zu drücken. Damit ist kein Stempel mehr nötig, der über die

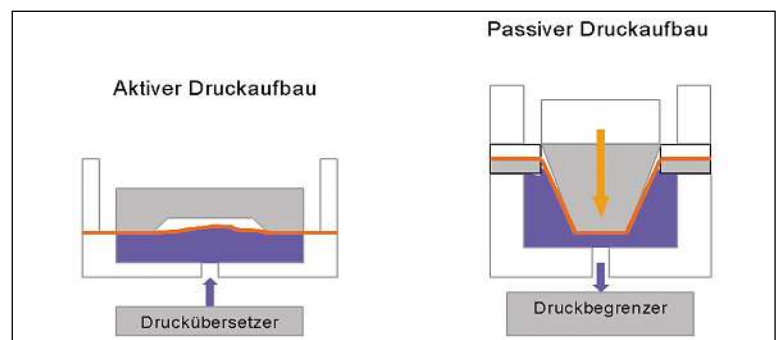


Bild 1: Schema der Hydroforming-Blechumformung.

Form des herzustellenden Teils verfügt. Im Vergleich zum konventionellen Tiefziehverfahren wird damit die Reibung des Bleches an dem Werkzeug signifikant verringert, weil das Blech ausschließlich nur durch das Fluid gestreckt wird, bevor es endgültig in der Matrize ausgeformt wird (Bild 1).

Umformen ohne Presse

Bislang ist die Barriere für den Einsatz dieser überlegenen Umformtechnik jedoch noch sehr hoch. Es müssen große konventionelle Pressen dimensioniert werden, um die hohen Werkzeugschließkräfte aufzubringen, die den enormen Drücken von 3000 bis 4000 bar entgegengesetzt werden müssen, und um die Werkzeugdurchbiegungen zu vermeiden. Diese konventionellen Pressen aber haben den Nachteil hoher Anschaffungskosten, sie sind war-



Bild 2: Der geringe Werkzeugkostenaufwand entsteht im Wesentlichen dadurch, dass nur noch eine Werkzeughälfte, nämlich die Negativform, die als Kavität ausgebildet ist, benötigt wird.

tungsintensiv und zeichnen sich durch hohen Platz- und Energiebedarf aus. Das Ergebnis sind hohe Gesamtkosten – und diese sind gera-

de in Unternehmen mit wenig beziehungsweise ohne Hydroforming-Erfahrung nicht ohne Weiteres zu rechtfertigen.

Um den Einstieg in das Hydroforming zu erleichtern gilt es, den materiellen und investiven Aufwand der klassischen Hydroforming-Pressen deutlich zu reduzieren. Abhilfe schafft ein neues Hydroforming-Verfahren des niedersächsischen Maschinenbauunternehmens FF FLUIDforming (Aufmacherbild). Zentrale Idee des sogenannten Formbalancer-Verfahrens ist der durchgehende Verzicht auf klassische Pressentechnik bei der Hochdruckumformung. Kernstück dieser neuen AHU-Verformungstechnik ist ein patentiertes hydraulisches Kis-

Fazit

- ▶ Hydro-Blechumformung bietet viele Varianten
- ▶ Jetzt ist Hydroforming auch ohne Presse möglich
- ▶ Der Form-Balancer ist eine reine Zuhaltevorrichtung

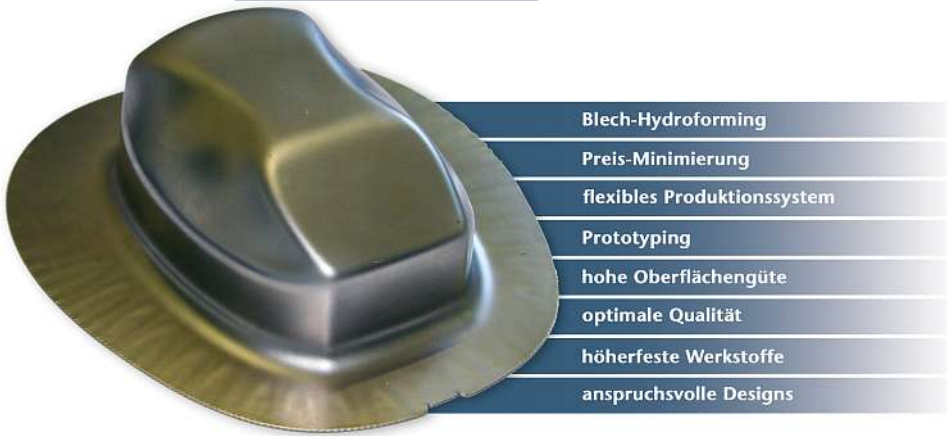


Bild 3: Der Form-Balancer kann kunden- und anforderungsspezifisch ausgelegt werden und eignet sich deshalb auch für eine komplexe Blechumformung.

Einsatz des Form-Balancers besonders für mittelständische Unternehmen interessant. Bisher waren Try-outs, hergestellt mit konventioneller Pressentechnik, sehr kostenintensiv. Mit dem Form-Balancer können nun innerhalb kurzer Zeit und mit einem sehr guten Preis-/Leistungsverhältnis mehrere Prototypen auf einmal gefertigt werden. Vorteilhaft ist dies für die Modifikation zur Bauteileffizienz in der Entwicklung, Forschung oder im Betrieb, denn geforderte Freiformflächen lassen sich mit hoher Oberflächenqualität und Ausformgüte nun auch schnell, unkompliziert und günstig herstellen (Bild 3).

Die AHU bietet neue Möglichkeiten bei der Umformung von Bau- und Karosseriestählen, Aluminium, Edelstählen, Kupfer und Kupferlegierungen oder Titan und Titanlegierungen: Auch bei diesen Materialien, die für klassische Umformtechniken problematisch sind, ermöglicht das Außenhochdruckverfahren die Abbildung von komplexen Geometrien, höchste Maßhaltigkeit und größte Ausformungsgrade – bei exzellenter Oberflächenqualität, auch bei vorher geschliffenen, gebürsteten oder polierten Materialien.

Aber auch dort, wo es insbesondere auf Gewichtseinsparungen und hohe Festigkeit ankommt, bietet das Hydroforming-Verfahren große Vorteile: Da die Materialien während des Ausformprozesses gleichmäßig beansprucht und gedehnt werden, wird eine ausgeglichene Blechstärkenverteilung erzielt als sonst.

Die Anwendungsmöglichkeiten der Hochdruckumformung sind vielfältig: Zurzeit werden mit dem Form-Balancer Serienformteile für die Fahrzeug-, Labor- und Medizintechnik, Küchen- und Sanitärerichtungen, Wärmetauscher und Sondergehäuse (Abdeckungen und Frontplatten) hergestellt – das Potential und die Entwicklungsmöglichkeiten der AHU aber reichen weit darüber hinaus und berühren alle Branchen (Bild 4).



Bild 4: Verschiedene Blechdesigns, die mit dem Form-Balancer hergestellt wurden:
a Bunsenbrennergehäuse,
b Formteil für Konsumgüter,
c Küchenformteil.

sensystem, bestehend aus ober- und unterhalb der Werkzeuge angeordneten Zylinderpaketen, die durch hydromechanische Kompensationsbewegungen die Entkopplung des Werkzeugs vom Maschinenrahmen garantieren: Die beim Ausformen mit 3000 bis 4000 bar entstehenden Kräfte führen somit nicht zu einer Durchbiegung des Werkzeugs, sondern werden vollständig in den Maschinenrahmen eingeleitet. Das Werkzeug selbst bleibt zu 100% geschlossen.

Es handelt sich bei den nach dem Formbalancer-Verfahren arbeitenden Maschinen also nicht um klassische Pressen, sondern vielmehr um reine Zuhaltvorrichtungen, die

sich gegenüber traditionellen Pressen durch geringeren Platzbedarf, geringeres Gewicht und niedrigere Investitions- und Betriebskosten auszeichnen.

Eine Werkzeughälfte spart effektiv Kosten

Der geringe Werkzeugkostenaufwand entsteht im Wesentlichen dadurch, dass nur noch eine Werkzeughälfte, nämlich die Negativform, die als Kavität ausgebildet ist, benötigt wird. Die Gegenform entfällt komplett (Bild 2). Willkommener Nebeneffekt: In den meisten Fällen erfordert der Umformprozess keine Aufteilung in Zwischenstufen, wie sie bei Kontergeometrien in der Regel erforderlich sind – Zwischenstufen, die jeweils einen aufwendigen und somit teuren Satz aus Ober- und Unterwerkzeug benötigen. Die Werkzeugkosten reduzieren sich besonders in diesen Fällen dramatisch. Typisch für die AHU ist auch eine schonende Werkzeugnutzung, weil die Reibung nur an den Einzugsrändern, nicht aber zwischen Werkzeug und Werkstück entsteht – und der Verschleiß somit minimal ist.

Angesichts spezieller Kundenwünsche und des Prototyping ist der

www.maschinenmarkt.de
 ▶ FF Fluid Forming GmbH

