

# Massivumformung – traditionell, doch aktueller denn je

Vielfach kann man den Eindruck gewinnen, dass sogenannte traditionelle Fertigungsverfahren, wie zum Beispiel das Schmieden (Massivumformung), scheinbar angestaubt und in die Jahre gekommen sind. Genauer betrachtet wird jedoch schnell deutlich, dass sich ohne diese Verfahren im täglichen Leben nicht viel bewegen würde. Ob Auto, ICE, Baumaschine oder Flugzeug – an entscheidenden Stellen verrichten massivumgeformte Bauteile und Komponenten häufig ihren Dienst.



Dipl.-Ing. Michael Dahme  
Leiter des Ausschusses Forschung und Technik im Industrieverband Massivumformung (IMU)

Massivumgeformte Bauteile finden sich üblicherweise an Stellen, an denen es auf Sicherheit, hohe Belastbarkeit und Langlebigkeit ankommt. Ihre Existenz ist aber häufig nur den Fachleuten bekannt. Die aber wissen, dass entsprechende Bauteile in einer Art und Weise gefertigt werden, die keinen internationalen Vergleich zu scheuen braucht. Dies insbesondere auch deshalb, weil in Deutschland kontinuierlich und konsequent in Forschung und Entwicklung investiert wird.

Mit modernsten computergestützten Entwicklungsmethoden und -instrumenten werden neue Produkte in interdisziplinären Teams aus Spezialisten, die firmenübergreifend zusammenarbeiten, entsprechend den Anforderungen ausgelegt und entwickelt. Während der Produktentwicklung gilt es, die Möglichkeiten der eingesetzten Fertigungsverfahren möglichst weit zu nutzen, um leichte, aber belastbare Bauteile zu erhalten. Diese betriebsübergreifende Zusammenarbeit in der frühen Phase der Entwicklungstätigkeit wird zunehmend konsequenter genutzt. Im Zusammenspiel von Kunde und Massivumformer kann so Leichtbau betrieben werden. Bei konsequentem Ausschöpfen der Potenziale von Produktauslegung, Werkstoffauswahl und Fertigungsprozess sind Gewichtseinsparungen in einer Größenordnung von 30 % keineswegs unrealistisch.

Die Fertigung erfolgt auf automatisierten, hochproduktiven, mehrstufigen Anlagen auf energieeffiziente und ressourcenschonende Weise. Im Bereich der Massivumformanlagen haben sich heute CNC-Transfersysteme durchgesetzt, die den Teiletransport entsprechend dynamisch und sicher bei minimalen Verfahrenswegen realisierbar machen. Direktantrieb und Servotechnologie finden zunehmend Eingang in den Pressenbau. Die Prozesse sind im vorgeschalteten Entwicklungsprozess so ausgelegt worden, dass sie mit minimalem oder nicht mehr notwendigem Materialüberschuss (Gratlosfertigung) gefertigt werden können. Gleichzeitig können Funktionselemente Netshape oder Near-Netshape mit geringem Fertigungsaufmaß gefertigt werden. Die Einhaltung der Bauteilqualität wird durch entsprechende Prozessüberwachung und -regelung sichergestellt. Die Zeiten, in denen Umformteile als grob, schwer und technologisch wenig anspruchsvoll galten, sind lange vorbei. Weniger Materialeinsatz bedeutet aber nicht nur weniger Gewicht, sondern auch weniger Energieeinsatz. Neben dem klassischen Verfahren der Warmumformung wird entsprechend den Anforderungen gezielt die gesamte Bandbreite der Massivumformung angewendet. Hierzu gehören auch die Kaltumformung, die Halbwarmumformung sowie die Kombination dieser Verfahren.

Im gleichen Kontext haben die Anbieter von Massivumformteilen ihren Anteil an der Wertschöpfung konsequent ausgeweitet. Wurden früher häufig unbearbeitete Rohteile als Schüttgut geliefert, so konzen-

triert sich dies heute auf fertig zerspannte und einbaufertige Bauteile und sogar fertig montierte Module beziehungsweise Subsysteme. Der Massivumformer beherrscht heute in der Regel eine große Bandbreite an Fertigungsverfahren. Die Abstimmung zwischen Umformung und Bearbeitung unter Ausnutzung der jeweiligen Möglichkeiten entlang der gesamten Prozesskette bietet viel Potenzial zur Einsparung von Einsatzmaterial und Bearbeitungsaufwand.

Vielfach kann durch die Auswahl entsprechender Werkstoffe, das für den Einsatz notwendige Gefüge und die entsprechende Festigkeit direkt aus der Warmformgebungstemperatur eingestellt werden. Dies hilft in vielen Fällen eine separate Warmbehandlung einzusparen. Die Grenzen des Machbaren wurden und werden kontinuierlich durch die Weiterentwicklung der eingesetzten Werkstoffe in Richtung Belastbarkeit und Dauerfestigkeit verschoben. Dies bedeutet leichtere Umformteile bei Steigerung von Festigkeit und Qualität. Neben der Einsparung der für eine separate Wärmebehandlung notwendigen Energie durch Nutzung der im Bauteil enthaltenen Wärme für eine integrierte Wärmebehandlung, wird zunehmend auch die Restwärme nicht mehr nur durch Abkühlen „entsorgt“, sondern durch konsequente Wärmerückgewinnung im Betrieb genutzt.

Die Werkstoffwahl und -entwicklungen beschränken sich im Bereich der Massivumformung nicht nur auf Stahl. Gerade bei Fahrwerksteilen ist seit Jahren ein Trend zu Aluminium zu verzeichnen, um Gewicht zu reduzieren. Darüber hinaus ist Titan, vor allem im Flugzeugbau, zu finden. Aber auch die Umformung von korrosionsfesten Edelstählen, Magnesium oder auch hybride Verbundwerkstoffe stehen im Fokus der Betrachtung.

Basis für die dargestellten Entwicklungen im Bereich der Massivumformung ist eine konsequente Einbindung von Wissenschaft und Forschung in die Weiterentwicklung des Fertigungsverfahrens. Dies ist eine Aufgabe, die ein einzelnes Unternehmen vielfach auf Grund der Größe nicht alleine leisten kann. Hier hat sich gezeigt, dass Forschungsallianzen und -kooperationen schneller und effizienter zum Ziel führen.

Die Möglichkeiten der Massivumformung haben sich in der Vergangenheit kontinuierlich entwickelt. Das Wissen um die Möglichkeit und Grenzen des Verfahrens konnte außerhalb von Expertenkreisen jedoch damit nicht immer Schritt halten. Vielleicht ist es so zu erklären, dass traditionelle Verfahren manchmal nicht so attraktiv wirken wie neue aktuelle Verfahren. Die Fortschritte gilt es im Rahmen der Ausbildung jungen Ingenieuren entsprechend nahe zu bringen, denn auch traditionelle Verfahren verfügen über ein erhebliches Potenzial an Gewichtseinsparungen und das bei durchaus attraktiven Kosten.

Innovations- und Veränderungsbereitschaft machen die deutsche Massivumformbranche, die weltweit zweitgrößter Produzent nach China ist, aber nicht nur im Inland attraktiv. Die Marktführung in Europa wird zunehmend auch global erweitert. Zukunftsfähigkeit kann jedoch nicht nur durch Innovations- und Veränderungsbereitschaft erreicht werden, auch die Randbedingungen müssen stimmen. Können Lohnsteigerungen teilweise noch durch die Automatisierung von Anlagen ausgeglichen werden, so ist das bei den Kosten der für die Branche lebensnotwendigen Energie nicht möglich. Gerade die Entwicklungen in jüngster Zeit (Stichwort EEG-Umlage) bedeuten für alle energieintensiven Betriebe eine enorme Belastung. Diese Belastung kann dazu führen, dass der Standort Deutschland zukünftig so unattraktiv wird, dass ganze Betriebe verlagert werden, zumindest aber Erweiterungsinvestitionen nicht mehr in Deutschland getätigt werden.