



FOTOS: GF AUTOMOTIVE

Beim bionischen Design von Bauteilen werden aus der Natur abgeleitete Formen und Muster verwendet.

Leichtbau mit bionischem Guss

Gewichtsreduktion durch den optimalen Einsatz und die Kombination von Design, Werkstoffen und Herstellungsverfahren.

VON KLAUS DECKING, SCHAFFHAUSEN,
SCHWEIZ

Die Reduktion von Bauteil- und damit Fahrzeuggewicht ist unumstritten einer der Haupthebel zur Verringerung des Kraftstoffverbrauches und der damit angestrebten Verringerung des CO₂-Ausstoßes. Aber nicht nur die Umweltbelastung des fahrenden Fahrzeuges, sondern auch die Herstellungsprozesse seiner

Komponenten spielen bei der Verbesserung der Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Guss nimmt hierbei aufgrund der beliebigen Wiederverwendbarkeit von recycelten Rohstoffen, wie Eisenschrotten und Sekundäraluminium, den hohen Freiheitsgraden bei der Bauteilgeometrie und den ressourcenschonenden Herstellungsverfahren eine führende Position ein.

Bei der Entwicklung und Herstellung von leichten Gussbauteilen führt aber nicht

der Einsatz des leichtesten Werkstoffes, wie zum Beispiel Aluminium oder Magnesium, automatisch zu dem leichtesten und in puncto Eigenschaften bestem Bauteil. Es ist der gezielte Einsatz des richtigen Werkstoffes, kombiniert mit dem optimalen Design und dem darauf angepasstem Herstellungsverfahren, das zum besten Ergebnis führt. Die folgenden drei Beispiele veranschaulichen dabei nur im Auszug die möglichen Kombinationsformen:



Bild 1: Studie bionisches Schwenklager in Sibodur-Eisenguss von Georg Fischer Automotive.



Bild 2: Steuerkastendeckel aus Magnesiumdruckguss.



Bild 3: Federbeinstütze im Aluminiumdruckguss von GF.

Gewichtseinsparungen im Fahrwerk haben neben dem CO₂-Effekt auch einen positiven Einfluss auf das Fahrverhalten. Dabei sind die Gussbauteile hoch beansprucht und als Sicherheitsteil eingestuft. Um die mit bionischem Design – also der Verwendung von aus der Natur abgeleiteten Formen und Mustern – maximal möglichen Gewichtseinsparungen zu erreichen, sind Werkstoffe mit verbesserten mechanischen Eigenschaften nötig. Ein Beispiel dafür ist der von Georg Fischer Automotive entwickelte Eisengusswerkstoff Sibodur. Hinzu kommt die Beherrschung des Herstellungsverfahrens von filigraneren und komplexeren Bauteilgeometrien. Durch die Kombination des Werkstoffes Sibodur mit bionischem Design und angepassten Herstellungsverfahren wurden für Fahrwerksteile, wie Schwenklager und Radträger, Gewichtseinsparungen von über 20 % im Vergleich zu den konventionellen Gussteilen erzielt. Damit wurde fast das Niveau des leichteren Rohmaterials Aluminium erreicht (Bild 1).

Magnesium ist das leichteste im Großserienprozess einsetzbare Metall. Allein durch seine spezifische Dichte kann im Vergleich zu Aluminium 30 % Gewicht eingespart werden. Beim Druckgießprozess unter Berücksichtigung der besonderen Werk-

stoffeigenschaften sind Teilegeometrien in der Großserie möglich, die noch eine höhere Gewichtsreduktion zulassen. Im Antriebsbereich wurden durch den Einsatz von Magnesium bei gleicher Bauteilfunktion, insbesondere durch die mit dem Werkstoff möglichen Verfeinerungen und Wanddickenreduzierungen, Gewichtseinsparungen über 45 % gegenüber dem gleichen Bauteil in Aluminium erreicht (Bild 2).

Weiterhin beeinflussen die magnesiumspezifischen Eigenschaften auch einige Aufwandspositionen bei der Teileherstellung positiv: Es sind schnellere Herstellungszyklen und eine wesentlich höhere Lebensdauer der Formwerkzeuge möglich.

Guss ermöglicht durch seine hohe geometrische Freiheit die Substitution von mehreren montierten und/oder gefügten Teilen durch ein einziges Bauteil. Eine Gusskomponente kann durch die Wahl des richtigen Werkstoffes, seine geometrische Gestaltung, steuerbare Faktoren im Herstellungsprozess sowie Nachbehandlungen nach dem Guss eine Vielzahl von unterschiedlichen Funktionen und Belastungen erfüllen. Dabei zielt die Entwicklung auf eine maximale Funktionsintegration unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit in der Großserie ab.

Erhöhte Funktionalität, verringerte Bauteilzahl und eine an die jeweilige im Teil

herrschende Beanspruchung angepasste Geometrie führen zu erheblichen Gewichtseinsparungen.

Im Karosseriebereich konnten beispielsweise durch ein Gussbauteil bis zu zwölf einzelne Blechteile ersetzt und dabei Gewichtseinsparungen von über 40 % erzielt werden (Bild 3).

Funktionsintegration und Substitution sind nicht auf Karosseriebauteile beschränkt, sondern finden in jedem Gussbauteil Anwendung. Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass die Auslegung von Bauteilen aus Guss große Gewichtseinsparungen bei verbesserter Nachhaltigkeit ermöglicht. Dabei spielt ein zusammenhängendes und umfassendes Wissen über Bauteilanforderungen, Werkstoffe sowie Möglichkeiten und Grenzen von Großseriengussverfahren eine entscheidende Rolle. Daraus ergibt sich auch, dass nicht immer der leichteste Werkstoff zu den besten Resultaten führt, sondern die Kombination aller Einflussparameter.

Klaus Decking, GF Automotive AG, Leiter Marketing Kommunikation & Sales Services, Business Development new markets, Schaffhausen, Schweiz

www.gfau.com