

KOMPLEXE GUSSBAUTEILE

# Wie Gießereien den Konstrukteur bei der Produktentwicklung unterstützen

Anders als viele andere Fertigungsverfahren schränkt das Gießen die Bauteilgestaltung grundsätzlich nur wenig durch prozessbedingte Restriktionen ein. Daher bietet sich Gießen für sehr komplexe Geometrien an, wie beispielsweise Bauteile mit Freiformflächen und komplizierten Innenkonturen. Der Bauteilentwickler und Konstrukteur kann dabei auf die Hilfestellung und Beratung der Gießerei zurückgreifen.

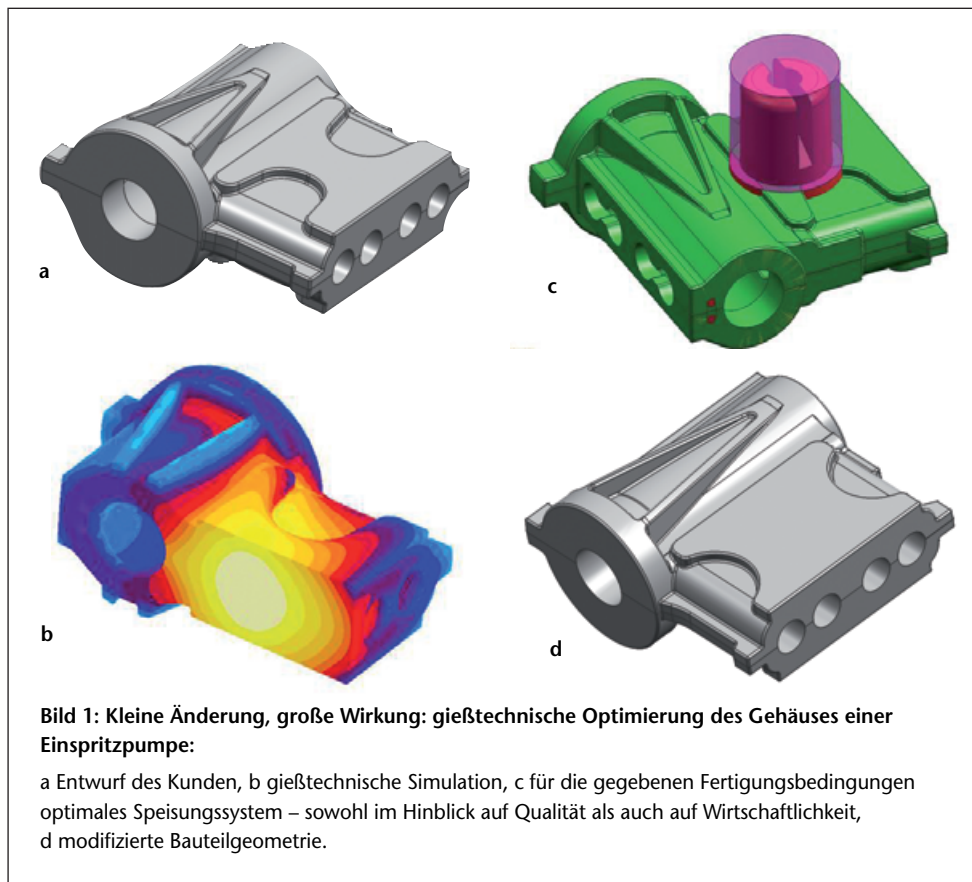
CHRISTINE BARTELS

Die Aufgaben von Konstrukteuren hat an Komplexität deutlich zugenommen. Diese komplexeren Aufgaben können heutzutage nur noch bewältigt werden, wenn nicht mehr alle Detailaufgaben vom Konstrukteur selbst be-

arbeitet werden müssen. Auf diese veränderte Situation haben sich auch moderne Kundengießereien eingestellt und sich in diesem Umfeld als Entwicklungspartner mit weit reichendem Unterstützungsangebot etabliert.

Gießen hat sich seit Jahrtausenden seinen Platz als wettbewerbsfähiges, leistungsstarkes Fertigungsverfahren bewahrt. Im Gegensatz zu vielen anderen Verfahren schränkt es die grundsätzliche Gestaltungsfreiheit nur wenig ein. Bauteile, deren Funktion auf komplexen Innengeometrien basiert, lassen sich ebenso fertigen wie solche Bauteile, die aus einer Topologieoptimierung resultieren und häufig von Freiformflächen geprägt sind.

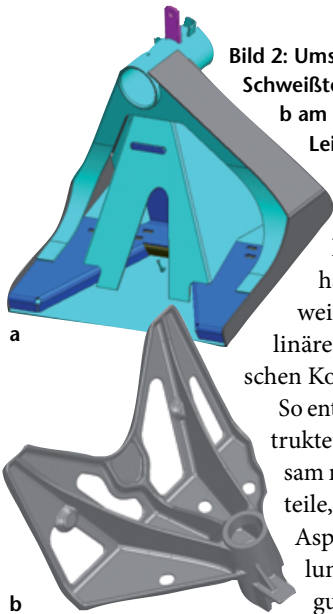
Dennoch gilt es, eine Reihe von Aspekten zu beachten, damit in der Serienfertigung weder Qualitätsprobleme noch unnötig hohe Kosten drohen. Diese Aspekte betreffen häufig Details, die die grundsätzliche Funktion des Bauteils nicht oder nur wenig betreffen. Die Ausführung der Formteilung, die Vermeidung von Hinterschnidungen, Formschrägen und Verrundungen, die Gewährleistung der Speisbarkeit sind nur einige Beispiele für solche Anforderungen, die eine gießgerechte Konstruktion an den Konstrukteur stellt. Für diese Aufgaben ist ein hohes Maß an Verständnis für den Fertigungsprozess und weniger für die Funktion notwendig. Warum also sollten diese Fragenstellungen zwangsweise Aufgabe des Konstrukteurs sein? Hier können moderne Gießereien heute als vollwertige Entwicklungspartner wertvolle Unterstützung bei der Gestaltung von Gussbauteilen liefern. Die Funktion darf dabei jedoch ebenso wenig außer Acht gelassen werden wie nachfolgende Schritte im Fertigungsprozess. Die Abstimmung zwischen Form- und Bearbeitungskonzept, um die Toleranzen in mög-



**Bild 1: Kleine Änderung, große Wirkung: gießtechnische Optimierung des Gehäuses einer Einspritzpumpe:**

a Entwurf des Kunden, b gießtechnische Simulation, c für die gegebenen Fertigungsbedingungen optimales Speisungssystem – sowohl im Hinblick auf Qualität als auch auf Wirtschaftlichkeit, d modifizierte Bauteilgeometrie.

Dr. Christine Bartels ist Leiterin Produktentwicklung der Claas Guss GmbH in Gütersloh, Tel. (0 52 41) 9 38 2 34, c.bartels@claaguss.de



**Bild 2:** Umsetzung eines Schweißteils a in ein Gussteil, b am Beispiel eines Leiterträgers für einen Mährescher.

lichst engen Grenzen zu halten, erfordert beispielsweise eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Konstrukteur und Gießerei. So entwickeln heutzutage Konstrukteure des Kunden gemeinsam mit der Gießerei Gussbauteile, die sowohl sämtliche Aspekte der Funktionserfüllung als auch die des Fertigungsprozesses berücksichtigen. Zwei Voraussetzungen müssen allerdings für eine erfolgreiche Zusammenarbeit erfüllt sein: ein beidseitig offenes, vertrauensvolles Verhältnis, damit das Wissen über die Funktion und über die Fertigung

gleichermaßen in den Entwicklungsprozess einfließen können, und ein frühzeitiger Beginn dieser Zusammenarbeit, denn nur wenn gießtechnische Notwendigkeiten in einer Konstruktion rechtzeitig erkannt werden, können Änderungen noch umgesetzt werden, ohne immense Folgekosten zu erzeugen.

Die Projektarbeit reicht in diesem Umfeld von reiner Beratungsdienstleistung durch die Gießerei bis hin zur selbständigen Erstellung von Designvorschlägen. Die Beratungstätigkeit umfasst die Diskussion von Fragen zum Werkstoff ebenso wie die Bewertung der gießtechnischen Machbarkeit von Bauteilentwürfen und das Entwickeln von Verbesserungsvorschlägen, die sowohl Qualitätsaspekte als auch wirtschaftliche Betrachtungen berücksichtigen. Gießtechnische Simulation ist in diesem Bereich heutzutage ein unver-

zichtbares Hilfsmittel, das mögliche Problemfälle im Vorfeld erkennen und in Hinblick auf Abhilfemaßnahmen analysieren lässt. Mit Hilfe der Ergebnisse lässt sich die Notwendigkeit von Veränderungen nicht nur schnell erkennen, sondern auch hervorragend kommunizieren. Auch Nicht-Gießer erkennen anhand der Ergebnisse schnell, aus welchen Gegebenheiten Probleme resultieren können. Gemeinsam können Gießer und Konstrukteur unter Berücksichtigung von funktions- und fertigungstechnischen Anforderungen nach alternativen Gestaltungsmöglichkeiten suchen.

Ein Beispiel für diese Form der Zusammenarbeit ist das in Bild 1 gezeigte Gehäuse einer Einspritzpumpe, die im Hinblick auf die gießtechnische Machbarkeit hin untersucht wurde. Formtechnisch bestanden seitens der Gießerei nur geringfügige

Einwände, da eine Formschräge fehlte. Der im Hinblick auf eine kostengünstige und zuverlässige Fertigung bevorzugte Speiser fand allerdings zunächst auf der Bauteiloberfläche keine ausreichende Speiseraufsatzfläche. Entweder hätte ein Fertigungsrisiko bestanden oder es hätte ein fertigungstechnisch ungünstigeres und daher wesentlich teureres Speisungssystem verwendet werden müssen. Diese Problematik wurde anhand von Simulationsergebnissen mit dem Kunden diskutiert und dieser stimmte einer Änderung der Bauteilkontur unter Berücksichtigung des Vorschlags der Gießerei zu.

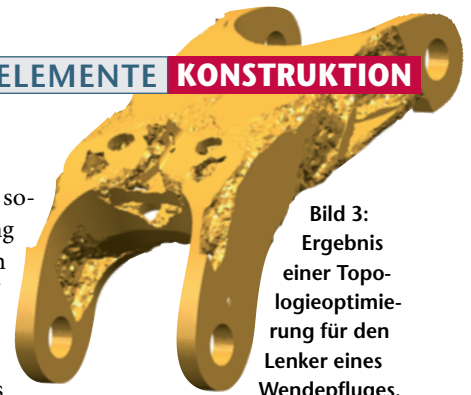
Die Zusammenarbeit kann auch so weit gehen, dass die Bauteilgeometrie vollständig von der Gießerei erstellt wird. So werden beispielsweise auf der Basis der Geometrie geschweißter Konstruktionen von der Gießerei Designvorschläge für Guss-

bauteile entwickelt. Der Grund für solche Substitutionen liegt zum einen in wirtschaftlichen Vorteilen, zum anderen aber auch in der Möglichkeit begründet, die Konstruktion besser an den Lastfall anzupassen, als es bei der Verwendung vorgegebener Halbzeuge in einer Schweißkonstruktion möglich ist. Bei diesen Projekten bleibt dem Kunden als dem Experten für die Funktion des Bauteils noch die Aufgabe der funktionstechnischen Prüfung. Ein Beispiel hierfür zeigt Bild 2.

Als neues Werkzeug in der Produktentwicklung bietet die Topologieoptimierung die Möglichkeit, die Konstruktionsregeln der Natur als der Meisterin der lastfallgerechten Konstruktion für die Entwicklung technischer Produkte nutzbar macht. Dieses Werkzeug liefert innerhalb kürzester Zeit auf der Basis eines definierten Bauraums und der angrei-

fenden Lasten sowie der Lagerung einen ersten rohen Entwurf für eine Bauteilgeometrie. Bild 3 zeigt das

Ergebnis einer solchen Topologieoptimierung. Die Ergebnisse solcher Optimierungen sind häufig komplexe Geometrien, bei denen der Werkstoff nur dort zu finden ist, wo er auch für die Funktionserfüllung notwendig ist. Für die Umsetzung solcher komplexen Geometrien in ein Bauteil ist das Gießen optimal, auch wenn der Designvorschlag noch in einen fertigungsgerechten Entwurf umgesetzt werden muss. **MM**



**Bild 3:**  
Ergebnis einer Topologieoptimierung für den Lenker eines Wendepfluges.

[www.maschinenmarkt.de](http://www.maschinenmarkt.de)

► Claas Guss GmbH

InfoClick

181881