

## Modellfräsmaschine schließt 3D-Prozesskette bei Heidenreich & Harbeck

### Echter Kundennutzen durch Senkung von Entwicklungs-, Herstell- und Betriebskosten

*Mit der Investition in eine Modellfräsmaschine hat die Heidenreich & Harbeck AG die Lücke in der Prozesskette von der 3D-Konstruktion zum gegossenen Prototyp geschlossen. Mit der nun im eigenen Haus bestehenden Möglichkeit zur Herstellung von Modelleinrichtungen aus übernommenen 3D-CAD-Konstruktionsdaten eröffnen sich unseren Kunden Kosteneinsparpotenziale im Entwicklungs- und Herstellprozess.*

Als Hersteller gegossener Maschinenkomponenten in kleinen und mittleren Serien benötigt die Heidenreich & Harbeck AG Modelleinrichtungen für die Herstellung der Sandformen. Auf Basis der Fertigungsunterlagen werden diese im Kundenauftrag hinsichtlich einer prozesssicheren und wirtschaftlichen Fertigung konzipiert und im eigenen Haus oder bei ausgewählten Lieferanten gefertigt. Dabei dominierte bislang die konventionelle, handwerkliche Fertigung von hochwertigen Holzmodellen. Bei höheren Anforderungen an die Zahl der Abgüsse, die dann eine Ausführung als Kunststoff-Modell erforderlich machten, sowie bei Bauteilen mit besonders komplexer Geometrie, die handwerklich nicht mehr wirtschaftlich zu fertigen waren, konnten bereits beste Erfahrungen mit NC-gefrästen Modelleinrichtungen, insbesondere bezüglich der Maßhaltigkeit der Abgüsse, gesammelt werden.

Die aus Kostengründen häufig bevorzugte handwerkliche Modellherstellung beeinflusste bislang auch die Ergebnisse aus partnerschaftlich durchgeführten Entwicklungsprojekten. So waren die Entwicklungsingenieure der Heidenreich & Harbeck AG meist gezwungen, die wie organisch gewachsen wirkenden Gestaltungsvorschläge aus der Topologieoptimierung (Abbildung 1) in Gusskonstruktionen mit konstanten Wand- und Rippenstärken umzusetzen.

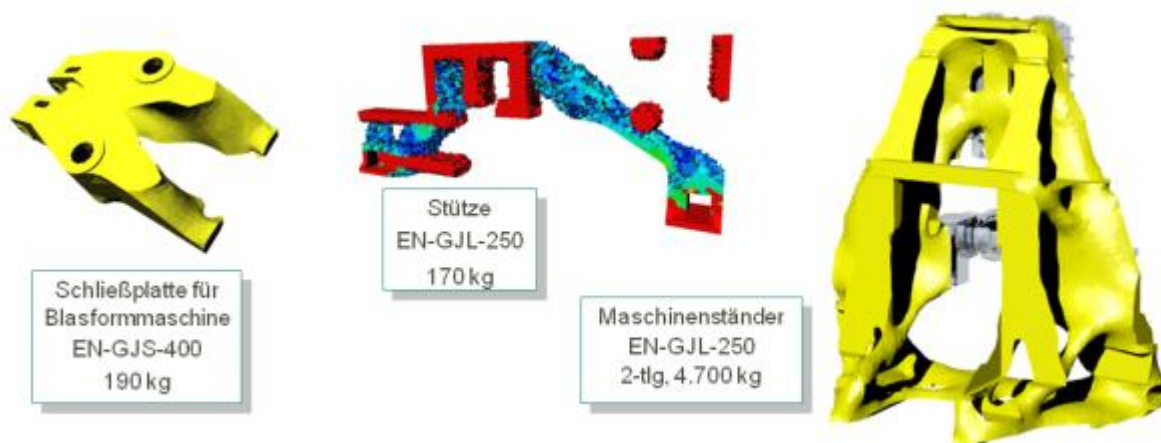


Abbildung 1 Kraftflussgerechte Gestaltungsvorschläge aus der Topologieoptimierung

Diese Vorgehensweise ist zwar nicht grundsätzlich falsch, denn es entstehen nachweislich materialeffiziente Bauteile, wenn die Materialverteilung an die Idealgeometrie angenähert wird und Rippen entsprechend positioniert werden. Gegenüber konventionellen Konstruktionen lassen sich auf diese Weise immer Steifigkeitsgewinne und/oder Materialeinsparungen im deutlich zweistelligen

Prozentbereich erzielen. Produkteigenschaften können dadurch deutlich verbessert und die Produktkosten dank der in den Entwicklungsprozess integrierten wertanalytischen Ansätze gesenkt werden. Doch mit harmonischen Übergängen und variablen Wandstärken ließe sich die Materialeffizienz noch um weitere Prozentpunkte erhöhen.

Diese Erkenntnisse waren mit ausschlaggebend für die Entscheidung, in eine Modellfräsmaschine zu investieren. Ausgewählt wurde die auf die räumlichen Verhältnisse in der :huh-Modellbauabteilung zugeschnittene Modellfräsmaschine vom Typ Bornemann 8010 mit einem Arbeitsraum von  $3300 \times 2400 \times 750 \text{ mm}^3$  (Abbildung 2).

„Diese Investition ermöglicht das Fräsen relativ großer Modelle und Kernkästen in einem Stück“, begeistert sich Ralf Filter, Leiter des :huh-Modellbaus. „Für Gussteile, deren Hauptabmessungen außerhalb der Arbeitsraumdimensionen liegen, kann die Modelleinrichtung aus Einzelsegmenten aufgebaut werden. Dieses ist bei Bauteilen mit Längenvarianten angebracht. Bei den übrigen Großteilen, deren Modellhälften nicht in den Arbeitsraum passen, wird der konventionelle Modellbau auch angesichts sonst erforderlicher Maschinenlaufzeiten seine Berechtigung behalten.“



**Abbildung 2** Bei :huh installierte Modellfräsmaschine Bornemann 8010

### **Wo liegen nun die Vorteile für den Kunden?**

Einerseits in der *hohen Maßhaltigkeit*, denn die Abweichungen zwischen 3D-Geometrie und Modellkontur liegen nur noch im Zehntelmillimeterbereich. Aufgrund des noch nicht ausreichend gut vorhersagbaren Schwindungsverhaltens und auftriebsbedingter Veränderungen im Formkasten kann es zwar immer noch Differenzen zwischen der Soll- und der Istgeometrie des Prototypen geben. Diese sind aber unbedeutend gegenüber Abweichungen, wie sie beim handwerklichen Modellbau

nicht immer zu vermeiden sind. Das Fehlerrisiko für den gegossenen Prototyp sinkt also. Die bessere Maßhaltigkeit erlaubt zudem auf Flächen, die nicht parallel zur Modellteilung verlaufen, die *Reduzierung von Bearbeitungszugaben und somit von Maschinenlaufzeiten* in der Zerspaltung.

In Rahmen von Entwicklungspartnerschaften zeichnen sich ebenfalls *Kosteneinsparungen* ab. Wenn bereits vereinbart ist, dass die Modelleinrichtung bei Heidenreich & Harbeck gefräst werden soll, berücksichtigen die Entwicklungsingenieure die Modell- und Kernteilungen und versehen die 3D-Modelle mit entsprechenden Schrägen. Der Erstellungsaufwand für die sonst für den Modellbau und die Rohgussabnahme benötigte Modellbauzeichnung mit vollständiger Bemaßung der Rohgussgeometrie kann dann entfallen. Stattdessen wird eine *vereinfachte Rohteilzeichnung* nach VDG-Merkblatt P510 erstellt, die sich auf 3D-Ansichten, Hauptabmessungen, einzelne Prüfmaße und Informationen zu Modellgüteklasse und Rohmaßtoleranz beschränkt.

Entfällt die Notwendigkeit zur vollständigen Bemaßung und zur Rücksichtnahme gegenüber dem konventionellen Modellbau, kann sich der Gussentwickler zudem bei der Umsetzung der Gestaltungsvorschläge in materialeffiziente BIOCAST(R) -Komponenten erst richtig entfalten. Denn der Modellfräsmaschine ist es egal, ob eine Kerngeometrie mit rechtwinklig zueinander verlaufenden Rippen konstanter Wandstärke oder aber aus Freiformflächen zusammengesetzte Hohlräume mit variabler Materialstärke in den späteren Kernkasten zu fräsen sind. Damit erlaubt sie es, dem Kunden weiteres Potenzial des Fertigungsverfahrens Gießen zur Verfügung zu stellen. Die dann noch *materialeffizienteren Bauteile* verbessern die Wettbewerbsfähigkeit der Kundenprodukte, indem sie Präzision, Produktivität und Energieeffizienz erhöhen. Letzteres gilt nicht nur für den Herstellprozess, sondern über die gesamte Produktlebensdauer. Denn das verbesserte Leistungsgewicht reduziert den Energieaufwand für das Beschleunigen bewegter Komponente maßgeblich.

Weitere durch die Investition realisierte Kundenvorteile liegen in *kürzeren Reaktionszeiten* und in *Kostenvorteilen bei Wiederholaufträgen*, da jederzeit auf die archivierten 3D-CAD-Modelle und die Fräsprogramme zurückgegriffen werden kann. Und manch sicherheitsbewusster Leser wird wohlwollend bemerkt haben, dass die dem Zulieferer auferlegte Pflicht zur *Geheimhaltung* besser erfüllt werden kann, wenn sensible Daten gar nicht erst dessen Liegenschaft verlassen.