



Für dieses Bauteil – einen Radträger - wurde Feinguss Blank mit dem NEWCAST-Award ausgezeichnet.

## Wie das Gewinner-Bauteil entstand

Feinguss Blank hatte Ende Juni einen der begehrten NEWCAST-Awards im Rahmen der Bright World of Metals gewonnen – für sein Fahrwerks-Bauteil eines Rennsportwagens in der Kategorie „beste Leichtbaulösung“. Wie ist das Bauteil entstanden? Und welche Überlegungen hat das Unternehmen bei der Konstruktion angestellt?

### ANDREJ WETZEL, RIEDLINGEN

**S**peziell im Rennsport geht es um jedes Gramm, das am Rennwagen eingespart werden kann, um diesen schneller und agiler zu machen. Jede Millisekunde zählt und entscheidet über Sieg oder Niederlage.

Feinguss Blank hatte im Rahmen einer Fertigungskooperation die Möglichkeit, die beste Feinguss-Lösung für einen Rennwagen mithilfe des Leistungspakets „Digital Twin“ zu entwickeln und somit das Bauteilgewicht erheblich zu reduzieren.

Bei diesem Leistungspaket handelt es sich um einen weiteren Servicebaustein des Unternehmens, der in den vergange-

nen Jahren erarbeitet und erfolgreich umgesetzt wurde. Dank neuer Technologien kann ein Feingussteil mittels der Leistung Digital Twin optimiert werden, bevor dieses überhaupt gefertigt wird!

Der Digital Twin by Feinguss Blank ist der Schlüssel zu nachhaltigem Kundenmehrwert. Durch den Einsatz modernster Simulationsmethoden ist es möglich, die wesentlichen Schritte der Fertigung zu simulieren und auf diese Weise mögliche Schwachstellen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen.

1. Werkstoffsimulation: Welches ist der richtige Werkstoff & die richtige Wärmebehandlung für den jeweiligen Anwendungsfall?

2. FEM-Berechnung: Hält das Bauteil der späteren Belastung stand?
3. Füll- und Erstarrungssimulation: Ist das Bauteil problemlos und wirtschaftlich gießbar?
4. Topologieoptimierung: Lässt sich die Geometrie entsprechend der Belastung und des Gießverfahrens noch optimieren?

#### 1. Werkstoffsimulation:

Die meisten Werkstoffe sind ausreichend genormt. Allerdings gibt es auch etliche Werkstoffe, die nicht bzw. unzureichend definiert sind. Durch die Werkstoffsimulation können diese Werkstoffe simuliert werden. Durch die Simulation können

z.B. die mechanischen Werte, mögliche Wärmebehandlungen oder auch Optimierungen der Legierung ermittelt werden, ohne den Werkstoff abgießen zu müssen. Auch kundenspezifische Werkstoffe können dadurch bereits im Vorfeld auf Machbarkeit überprüft werden.

## 2. FEM-Berechnung:

Die FEM-Berechnung bietet die Möglichkeit, die in der Anwendung belasteten Bauteile zu simulieren. Hierzu müssen die Bedingungen der Einspannung und die Kräfte, die am Bauteil angreifen, bekannt sein. Das Ergebnis stellt eine valide Aussage bereit, ob das Bauteil der späteren Belastung im Einsatz standhalten wird und an welchen Stellen des Bauteils noch Optimierungen möglich sind. Auch lassen sich durch die FEM-Simulation verschiedene Designvarianten einfach miteinander vergleichen, um auf diese Weise die stabilste Variante zu ermitteln.

Die FEM-Berechnung bietet zudem die Möglichkeit, die einzelnen Prozessschritte, bei denen eine mechanische Belastung auftritt, zu simulieren. Dadurch können die Prozesse optimiert und dadurch wiederum die Bauteilqualität erhöht werden. Bei der FEM-Berechnung und der Topologieoptimierung (siehe Punkt 4) verwendet Feinguss Blank die Softwarelösungen von Altair Inspire™.

## 3. Füll- und Erstarrungssimulation:

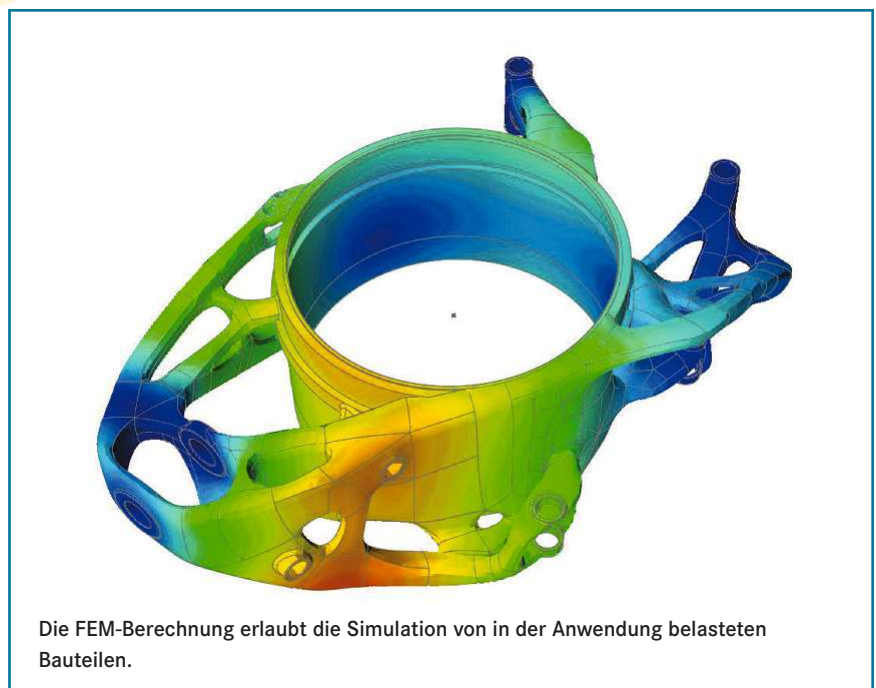
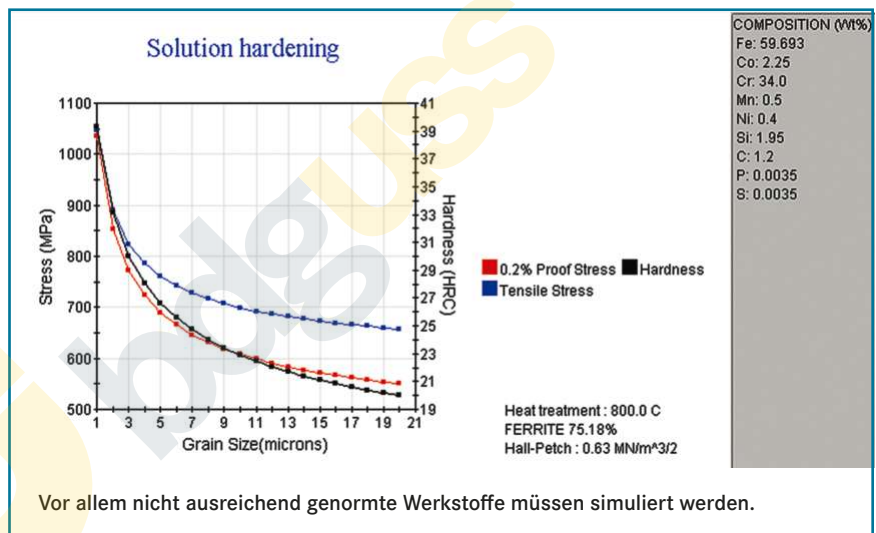
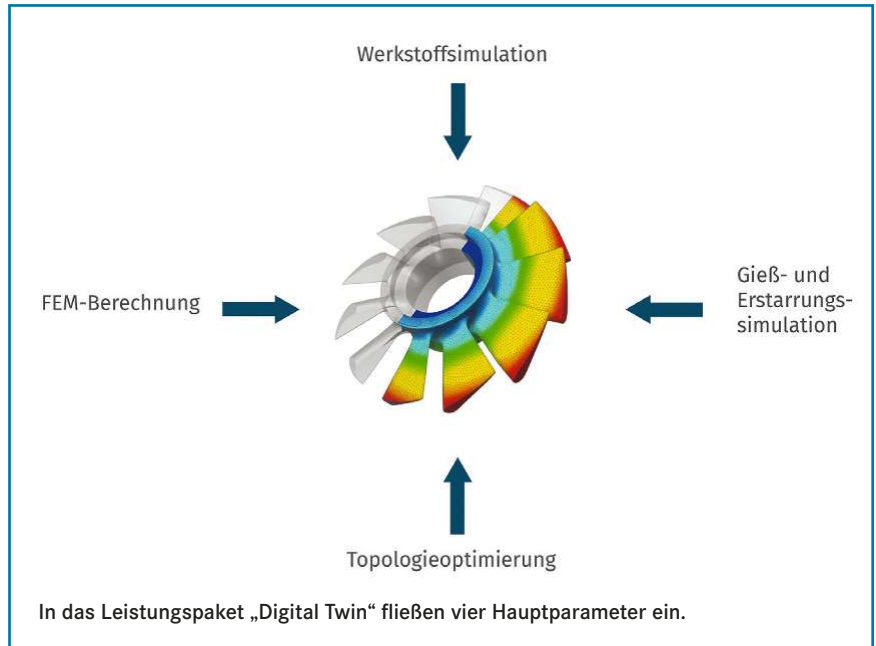
Füll- und Erstarrungssimulationen gewährleisten die bestmögliche Bauteilqualität des Gussteils bereits in der Entwicklungs- und Konstruktionsphase.

Mithilfe der Simulationen werden Problemstellen ermittelt, denen dann konstruktiv entgegengewirkt werden kann. Durch den frühen Einsatz dieser Methode wird die maximale Qualität eines Bauteils bei gleichzeitig minimalen Kosten erreicht. Die Gießsimulationen ersetzen also aufwendige, reale Versuche, um eine optimale Anschnitttechnik festzulegen.

Je früher die Gießerei in die Entwicklung involviert ist, desto besser kann das Bauteil auf den Prozess und natürlich die eigentliche Funktion ausgelegt werden. Das spart später aufwendige Prozessschleifen und reduziert dadurch Entwicklungszeit und -kosten.

## 4. Topologieoptimierung:

Bei der Topologieoptimierung wird die optimale Geometrie eines Bauteils unter Angabe des zur Verfügung stehenden Bauraums ermittelt. Dieser Bauraum



Der  
**GIESSEREI**  
Newsletter

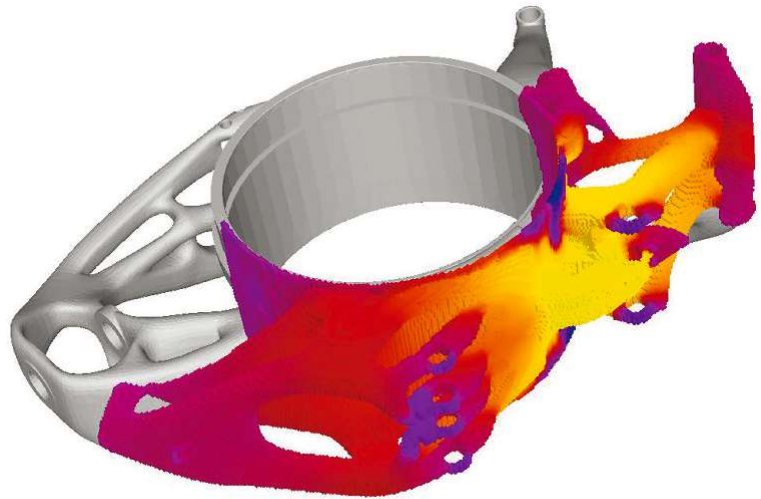
Schneller als die  
**Polizei**  
erlaubt!

FOTO: ©VANHOPE - STOCK.ADOBE.COM

Keine Neuigkeit  
verpassen.  
Jetzt anmelden!

<http://tinyurl.com/y455njxy>

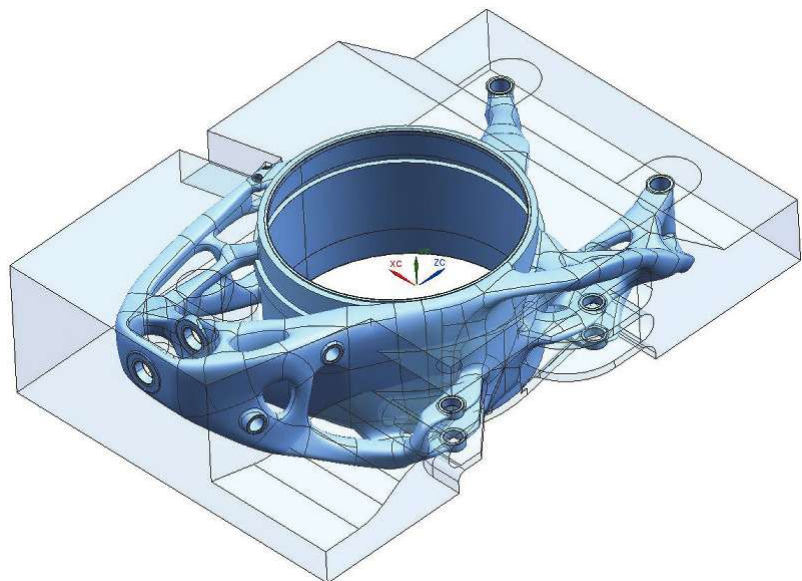
**GI** GIESSEREI



Die Füllsimulation kann beispielsweise Problemstellen ermitteln.

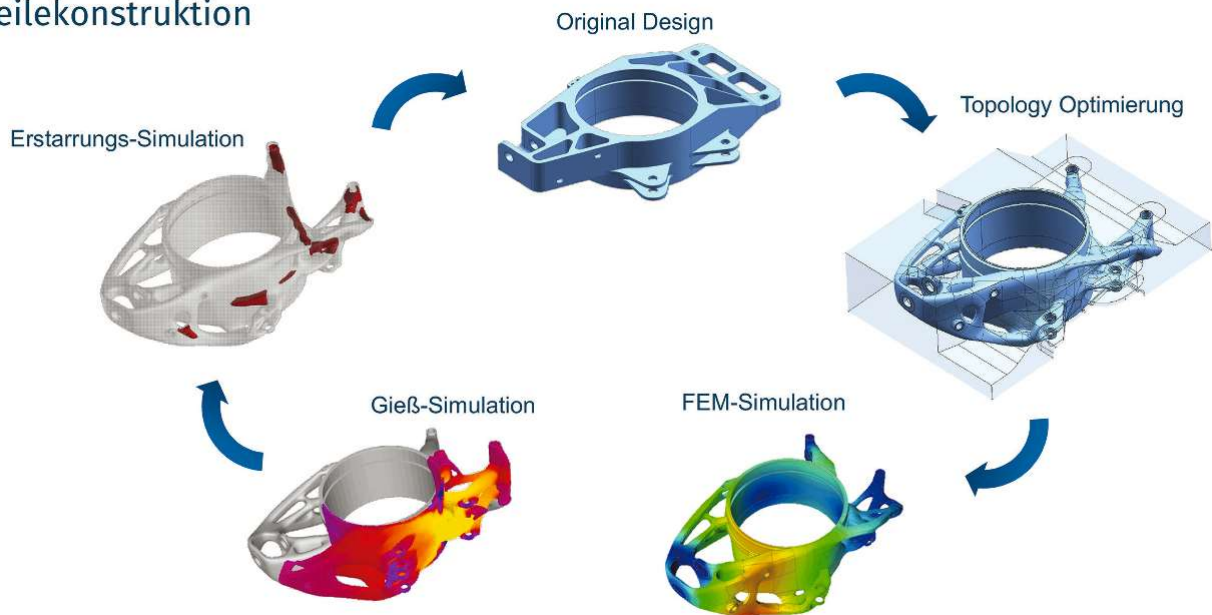


Dazu gehört neben der Füll- dann auch die Erstarrungssimulation im Bauteil.



Bei der Topologieoptimierung wird die optimale Geomtrie eines Bauteils ermittelt.

## Teilekonstruktion



Der Kreislauf der Methoden erlaubt die optimale Konzeption von Bauteil und Prozess



Bisheriges Bauteil (links, vollzerspannt produziert) und Gussteil (rechts), wie es Feinguss Blank jetzt konzipiert hat.

wird mit den Zwangsbedingungen des Bauteils, also den Einspannungen und den Kräften beaufschlagt. Dadurch entfallen wenig belastete Bauteilbereiche und hoch belastete Stellen werden verstärkt. Im Ergebnis lässt sich dadurch nicht nur das Gewicht eines Bauteils deutlich reduzieren, sondern auch die Festigkeit und/oder die Steifigkeit eines Bauteils, je nach Anwendungsfall. Das Ergebnis kann dann gusstechnisch überarbeitet und mit der FEM-Simulation erneut geprüft werden.

### Iterativer Prozess von Simulationen:

Der Digital-Twin-Prozess ist ein iterativer Prozess verschiedenster Simulation. Die Simulationen werden zum einen für Produkte und zum anderen für Prozesse angewendet.

Je nach Kundenanforderung werden die einzelnen Elemente gezielt einge-

setzt, um im Voraus das bestmögliche Gussresultat zu garantieren.

Durch den Digital-Twin wird aus Know-how das Know-why jedes Gussteils. Es ist nicht nur bekannt, wie etwas getan wird, um ein gutes Ergebnis zu erhalten, sondern auch warum dies genauso getan wird.

### Abschließende Bewertung des Verfahrens

Die Vorteile des Digital Twins by Feinguss Blank liegen auf der Hand:

Es können verschiedene Varianten digital ausgetestet und die bestmögliche ausgewählt werden. Untermauert wird das Konzept durch verschiedenste Methoden der additiven Fertigung. Ist das Design fixiert, lassen sich schnell erste Handmuster und Prototypen mittels 3-D-Druck fertigen. Eine kostenintensive Werkzeugfertigung entfällt. Diese Kombination an digitaler Vorbereitung und schneller Realisierbarkeit

erster Bauteile macht den Unterschied. Dadurch können Entwicklungszeit und -kosten eingespart und die Zeit bis zur Markteinführung erheblich reduziert werden. Neben der Kosteneinsparung erhält der Kunde Planungssicherheit und einen verlässlichen, kompetenten Entwicklungspartner.

Der Radträger aus dem Entwicklungsprojekt im Rahmen der Fertigungskooperation wurde bisher vollzerspannt hergestellt. Mithilfe des unternehmenseigenen Entwicklungs-Know-hows und den entsprechenden Simulationen wurde die neue Geometrie auf Basis der späteren Belastungen des Teils entwickelt und in weiteren Schritten für den Gussprozess optimiert.

### Ansprechpartner:

**Manuela Schmid**

Unternehmenskommunikation  
Blank GmbH

Manuela.Schmid@feinguss-blank.de