

WILLIAMS

Fakten

Herausforderung

Einfacher, schneller und kostengünstiger Bau von Design-Prototypen für die Frontflügel von Formel-1-Rennwagen.

Lösung

Additive Fertigung von Frontspoiler-Mock-ups für die Evaluierung unterschiedlicher Designs mit der EOSINT P 760.

Ergebnisse

- Effizient: mehr Iterationen und niedrigere Kosten dank kürzerer Produktionszeiten
- Einfach: teurer Formenbau erst beim finalen Werkstück erforderlich
- Funktional: exakte Nachbildung der Echtheileigenschaften



Mit Innovation zu Highspeed und Punkten (Quelle: Williams Grand Prix Engineering Limited).

Additive Fertigung für perfektes Prototyping im Renntempo



Formel-1-Team von Williams Martini Racing punktet mit Innovation

Kurzprofil

Das Team von Williams Martini Racing ist als Rennstall in der Formel-1-Rennserie aktiv und hat seit seiner Gründung im Jahr 1977 neunmal den Konstrukteurs- und siebenmal den Fahrerweltmeister in der „Königsklasse“ gestellt.

Weitere Informationen

www.williamsf1.com

Vom Fan-Zuspruch bis hin zur Ausschüttung von Leistungsprämien: In keinem anderen Sport hängt messbarer Erfolg stärker von der Geschwindigkeit ab als in der Formel 1. Neun Konstrukteurs- und sieben Fahrerweltmeistertitel zeigen, dass Williams Martini Racing sein Handwerk versteht. Dass Geschwindigkeit dabei auch neben der Strecke zählt, beweist die Entwicklungsabteilung des Rennstalls: Die Ingenieure setzten zum Bau der äußeren Teile des Frontflügels für den 2016er-Rennwagen erfolgreich auf additive Fertigung mit EOS-Technologie.

Herausforderung

Die Konzeption der neuen Autos beginnt lange, bevor eine Formel-1-Saison endet. Gleichzeitig sind die Ingenieursteams mit der kontinuierlichen Verbesserung des jeweils noch aktuellen Boliden beschäftigt. Umso mehr kommt es darauf an, sämtliche zur Verfügung stehenden – personellen wie materiellen – Ressourcen zu nutzen und optimal einzusetzen. Denn die Konstruktion eines Formel-Rennwagens unterliegt einerseits einem komplexen Regelwerk und soll andererseits zusätzlich die bestmögliche Lösung der Formel „hohe Geschwindigkeit und Stabilität bei geringem Gewicht“ finden.

Dieser Herausforderung stellt sich

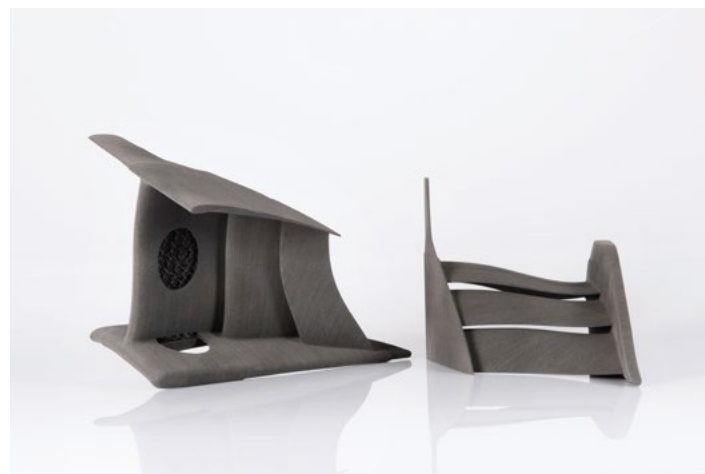
die Entwicklungs-Crew von Williams Martini Racing im britischen Grove jede Saison aufs Neue. Längst haben sich in der Formel 1 Kohlefaserverbundstoffe durchgesetzt, da sie eine – wenn auch zu hohen Kosten – äußerst hohe Stabilität bei sehr niedrigem Gewicht ermöglichen. Allerdings stellt das Material nicht nur die Entwickler von Williams Martini Racing vor ein neues Problem: Es ist ein Kostentreiber und wegen der hohen Anforderungen an den nötigen Formen- und Werkzeugbau nicht einfach zu verarbeiten, was vor allem bei der schnellen Herstellung von Einzelstücken für den Prototypenbau ein Thema ist.

In der Vergangenheit verfolgte der Rennstall eher einen konser-

vativen Ansatz, wenn es um Ingenieursarbeiten ging; gleichzeitig hat das Team aus Grove stets auf innovative Technologien gesetzt. Diesem Credo folgend machte sich die technische Abteilung daran, für den mehrteiligen Frontspoiler beim Prototyping die additive Fertigung in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Das Bauteil ist ein aerodynamisches Herzstück des Wagens und sorgt dafür, dass die Reifen des Rennwagens bei der schnellen Kurvenhatz optimalen Grip auf der Strecke erhalten.

Lösung

Computersimulationen halfen bei der Berechnung des Frontflügel-Designs. Doch ab einem gewissen Punkt müssen Windkanaltests unter echten Bedingungen erfolgen, denn trotz aller intelligenten IT-Algorithmen ist die Leistungsfähigkeit der Berechnungsmodelle begrenzt. Im Zuge dieser Tests gilt es, die verschiedenen Entwürfe unter realen Bedingungen auf Herz und Nieren zu prüfen. Da Kohlefasermaterialien, wie erwähnt, schwer zu verarbeiten sind, hat sich Williams Martini Racing dazu entschlossen, Prototypen für die



Optimiertes Bauteil dank perfektem Prototyping: Außen- teil des Frontflügels (links mit innenliegender Gitterstruktur zur Gewichtsreduzierung) des Williams Martini Racing-Boliden. (Quelle: EOS GmbH)

Flügel additiv zu fertigen, um damit die Formgebung zu testen.

Zum Einsatz kommen dabei die beiden EOS-Maschinen EOSINT P 390 und vor allem die EOSINT P 760 mit großem Bauraum, die beide für die Produktion von Kunststoffen im Laser-Sinter-Verfahren geeignet sind. Die Ingenieure von Williams Martini Racing entwerfen dabei per CAD-Software zunächst unterschiedliche Frontflügel, die jeweils den Ideen und Simulationen für hohen Abtrieb und damit hohe Reifenhaftung entsprechen. Diese Entwürfe überträgt das Team in die EOS-Systeme, die daraufhin in hoher Präzision den Formprototyp herstellen. Sobald die Werkstücke den Bauraum verlassen, findet die weitere Evaluation durch die zuständigen Experten statt. Erst nachdem das Konstrukteursteam einige Designs in die engere Wahl genommen hat, erfolgt der aufwändige Bau der zugehörigen Formen für die eigentlichen CFK-Bauteile, die anschließend auf der Rennstrecke weiter getestet werden.

„In unseren Augen ist EOS der führende Anbieter, wenn es um die Laser-Sinter-Technologie geht – und wir wollten mit den Besten zusammenarbeiten“, sagt Richard Brady, Leiter Advanced Digital Manufacturing bei Williams Martini Racing. „Wir sind der festen Überzeugung, dass

additive Fertigung unsere Herstellungsprozesse hervorragend ergänzt und die Produktentwicklungszyklen insgesamt stark verkürzt. Bei den Luftleitbauteilen an den Außenseiten des Frontflügels ist uns das bereits auf beeindruckende Art und Weise gelungen. Wir sind überaus zufrieden mit dem Gesamtprozess des Prototypenbaus, von der eigentlichen Produktion bis hin zur Zusammenarbeit mit EOS.“

Ergebnisse

Die komplexe Formgebung der einzelnen Teile ist für das additive Fertigungsverfahren keine große Herausforderung, ist doch die extreme Designfreiheit der vermutlich größte der zahlreichen Vorteile dieser Technologie. Auch die nötige Bauteilmechanik und Maßhaltigkeit erreichen die EOS-Maschinen spielend. Damit sind die Grundvoraussetzungen für erfolgreiche Ergebnisse gegeben. Doch wie ist es um die zentralen Herausforderungen – einfachere Prozesse, schnellere Produktion, niedrigere Kosten – bestellt?

Die Antwort ist eindeutig: „Wir konnten die Produktionszeiten kontinuierlich senken, da wir den Gesamtfertigungsprozess deutlich simpler und effizienter gestalten konnten“, bestätigt Brady. „Es ist uns nun zum ersten Mal möglich, Komponenten zu testen, ohne vorher aufwändigen,

langwierigen und teuren Formenbau für nachträglich verworfene Designs durchzuführen.“ Die schnelle Fertigung bedeutet auch, dass innerhalb einer bestimmten Zeit deutlich mehr Iterationen eines Designs möglich sind: Wo eine Frist früher für nur einen Durchlauf ausreichte, sind nun gleich mehrere Wiederholungen möglich.

Die auf diese Weise insgesamt gesparte Entwicklungszeit resultiert entsprechend auch in niedrigeren Kosten. Darüber hinaus bringt die additive Fertigung weitere finanzielle Vorteile mit sich, da sich die optimierten Bauteile in besseren Platzierungen auf der Rennstrecke niederschlagen. Für jeden Punkt in der Fahrer- und Konstrukteurswertung verteilt der F1-Dachverband FIA (Fédération Internationale de l'Automobile) Gelder aus den Werbeeinnahmen der Rennserie; Sponsoren unterstützen zudem ebenfalls kräftiger, wenn die Fahrer auf der Überholspur sind. Oder einfach formuliert: Das Formel-1-Team von Williams Martini Racing punktet mit Innovation!

„Kohlefaserverbundstoffe bieten zwar Gewichtsvorteile gegenüber den Polymermaterialien, wie sie bei der additiven Fertigung Verwendung finden. Doch diese Vorteile bezahlen wir im wahrsten Wortsinn teuer; sie lohnen sich nur bei der Jagd auf der Rennstrecke, wo es um tausendstel Sekunden geht. Demgegenüber stehen die günstige Fertigung und hohe Stabilität additiv hergestellter Bauteile. Dadurch können wir schnell und somit auch zu niedrigeren Kosten eine Vielzahl unterschiedlicher Designs überprüfen.“

Richard Brady, Leiter
Advanced Digital Manufacturing bei Williams
Martini Racing

EOS GmbH
Electro Optical Systems
Hauptniederlassung
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling bei München
Deutschland
Tel.: +49 89 893 36-0
Fax: +49 89 893 36-285

EOS Niederlassungen

EOS France
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS Greater China
Tel.: +86 21 602307 00

EOS India
Tel.: +91 44 39 64 80 00

EOS Italy
Tel.: +39 02 33 40 16 59

EOS Korea
Tel.: +82 2 6330 5800

EOS Nordic & Baltic
Tel.: +46 31 760 46 40

EOS of North America
Tel.: +1 248 306 01 43

EOS Singapore
Tel.: +65 6430 05 50

EOS UK
Tel.: +44 1926 67 51 10

www.eos.info • info@eos.info

Think the impossible. You can get it.

