



3D-Druck superstarker Roboter mit Kohlefaser

Robo Challenge ist ein kreatives Ingenieurbüro, das Design und Materialien bis an die Grenzen des Machbaren bringt. Das kleine Familienunternehmen mit Sitz in Birmingham, dessen Brüder Grant und James zusammen mit Papa Nick den Namen Robo Challenge tragen, hat sich den Ruf erworben, einige der härtesten und kreativsten Roboter der Welt zu bauen.

Von der Konstruktion der Hausroboter für die Fernsehserie Robot Wars über den Bau des schnellsten Motorsägenfahrzeugs der Welt bis hin zur Entwicklung eines autonomen Roboters für die Bemalung von Fußballfeldern, der die Linien mit Hilfe von GPS und Visionserkennung ausmalt – Robo Challenge verbindet neueste Technologie mit technischem Know-how, um Ideen zum Leben zu erwecken.

Herausforderung

Spectre: Ein Kampfroboter der nächsten Generation, ausgestattet mit einem hochmodernen hydraulischen Brechapparat als Waffe.

Da das Ingenieursteam hinter BBCs Robot Wars, Robo Challenge, selbst von der Teilnahme an der Serie ausgeschlossen war, schaute man weiter weg und beschloss, Spectre für die Weltmeisterschaft des King of Bots (KOB) in China zu bauen.

James Cooper, Geschäftsführer von Robo Challenge, sagt: "Es gibt keine andere Industrie wie Kampfroboter, die Materialien, Batterien und Motoren so auf die Spitze treibt wie wir. Wir müssen eine 110 kg schwere Kampfmaschine entwerfen und bauen, die in einer 110 Tonnen schweren, kugelsicheren Arena innerhalb von drei Minuten entweder den Gegner vernichtet oder zerstört wird."

"Der Unterschied zwischen dem Design für die Automobil- oder Luft-

und Raumfahrtindustrie und Kampfrobotern besteht darin, dass es bei Robotern nicht die Sicherheitsimplikationen gibt, wenn ein Roboter in einer Arena versagt und Menschen verletzt, wie es zum Beispiel bei der Formel 1 der Fall ist. Das bedeutet, dass wir die Dinge viel intensiver und näher an die Toleranzen der Materialspezifikation heranzuführen können, ohne befürchten zu müssen, dass etwas katastrophales passiert."

Die Designaufgabe von Robo Challenge bestand darin, den hydraulischen Brecher des Roboters neu zu erfinden, um den sich drehenden Waffenstil der Roboter zu übernehmen, die in letzter Zeit die Wettbewerbe dominiert haben. James fügt hinzu: "King of Bots ist die Chance, die Kreativität unserer Designs in einer extremen Umgebung zu vereinen. Wir wollten mit etwas auftauchen, von dem die Leute dachten, es sei nicht möglich - ein hydraulischer Brecher, der eine weitere Liga in der Robot-Wars-Technologie erklimmen würde".

Lösung

Markforged 3D-Drucker von Mark3D:

Robo Challenge suchte einen zuverlässigen, hochfesten 3D-Drucker, mit dem sie Endanwendungsteile in organischen Formen mit stärkeren Materialien drucken konnten. Das Unternehmen wandte sich an Mark3D, einen preisgekrönten Vertriebspartner von Markforged 3D-Druckern in Großbritannien. Mark3D liefert, unterstützt und installiert die Drucker von Markforged, die die CFF-Technologie (Continuous Filament Fabrication) zur Herstellung von Endprodukten verwenden.

Robo Challenge investierte in einen Mark Two-Drucker mit zwei Druckköpfen; einer extrudiert Onyx, während der andere mit Kohlefaser verstärkt. Die Kohlefaser ist 6x stärker und 18x steifer als Onyx und ist in erster Linie dazu gedacht, Aluminiumteile zu ersetzen. Bei Verwendung von Kohlefaser sind die gedruckten Komponenten so stark wie Aluminium mit einer Biegefestigkeit von 470 MPa.

“ Dank der 3D-Kohlefaserdrucker von Markforged von Mark3D sind wir jetzt an der Spitze des Möglichen. Indem wir die Materialien und ihre Toleranzen bis an die Grenze des Machbaren ausreizen können, schaffen wir superstarke, leichte 3D-Druckkomponenten, die so stark wie Aluminium sind.



James sagt: "Zuverlässigkeit ist unser oberstes Ziel. Für den Erfolg von Spectre ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Unternehmen, wenn es in die Arena geht, auf den Kampf vorbereitet ist und die Treffer einstecken kann. Die Kohlefaserstränge sind so stark wie Aluminium. Die Filamente des Markforged-Druckers bewirken, dass der Druck dimensionsstabiler ist als frühere FDM-Drucker, die wir verwendet haben, und wir sind in der Lage, den Winkel der Kohlefaser zuzuordnen, um sicherzustellen, dass die gedruckte Komponente in der benötigten Achse die erforderliche Festigkeit aufweist."

Die CFF-Technologie von Markforged bedeutet auch, dass Robo Challenge mehr Freiheit bei der Gestaltung der Teile hat. James erklärt: "Mit dem 3D-Druck können wir jetzt mehr Zeit mit dem Design der perfekten Komponente verbringen, anstatt uns Gedanken darüber zu machen, wie unser Design beeinträchtigt wird, wenn wir Stähle und traditionelle Herstellungsmethoden verwenden müssen. Das bedeutet, dass wir nicht mehr die Designeinschränkungen der 3-Achsen-Bearbeitung haben und damit beginnen können, mit generativem Design zu experimentieren, um jede gewünschte Form zu bauen."

3D-Druck: Stärkere und leichtere Materialien

Zuvor waren die "Schlüsselbeine" von Spectre aus Aluminium hergestellt worden und wogen jeweils 1 kg. Durch den Einsatz der Markforged 3D-Druck-Kohlefaser-Technologie konnte dieses Gewicht halbiert werden, ohne die Festigkeit zu beeinträchtigen.

"Für alle internen Komponenten von Spectre kam der 3D-Druck aus Kohlefaser zum Einsatz. Wir konnten die Steifigkeit und Festigkeit ohne zusätz-

liches Gewicht erreichen, und für uns war das ein großer Schritt nach vorn", sagt James. Durch den 3D-Druck in Kohlefaser konnte Robo Challenge im Durchschnitt 500 g pro Innenkomponente einsparen und 2,5 kg des Gesamtgewichts von Spectre einsparen. Das bedeutete, dass Robo Challenge diesen zusätzlichen Gewinn nutzen konnte, um ein zweites Batteriepaket hinzuzufügen, mit dem der Brecher von Spectre mit voller Leistung betrieben werden konnte.

Das Ergebnis

Spectre hat die KOB-Weltmeisterschaften 2017 gewonnen. Sein hydraulischer Brecher der nächsten Generation kann nun 22 Tonnen Kraft aufbringen (der letzte hydraulische Brecher, der ein Großereignis gewann, hatte nur neun Tonnen Kraft).

James sagt: "Der Spectre ist völlig anders als jeder andere Roboter, der jemals an einem Wettbewerb teilgenommen hat. Jede Komponente wurde bis ins kleinste Detail genauestens analysiert. Er ist sowohl ein Kunstwerk als auch ein innovatives Projekt."

"Dank der Kohlefaser-3D-Drucker von MarkForged von Mark3D sind wir jetzt an der Spitze des Möglichen. Indem wir die Materialien und ihre Toleranzen bis an die Grenzen ausreizen können, schaffen wir superstarke, leichte 3D-Druckkomponenten, die so stark wie Aluminium sind. Das bedeutet, dass wir am Ende einen in jeder Hinsicht optimierten Roboter haben, der sich besser für eine Formula-1-Garage als für eine Kampfroboterarena eignet."

Robo Challenge plant nun die Beibehaltung des KOB-Welttitels mit Spectre unter Verwendung von generativem Design und 3D-Druckteilen für die 2018 in China stattfindende KOB.

Auf einen Blick

- Ersetzen von Aluminiumteilen durch 3D gedruckte Komponenten
- Superstarke Teile für Endanwendungen
- Um 50% leichtere Bauteile
- Kein Design mehr mit Kompromissen

“ Mark3D ist ein erstaunlicher Lieferant für unseren Markforged-Drucker und unsere Materialien. Das engagierte Team ist unglaublich hilfsbereit, wenn es darum geht, uns mit Datenblättern und komplizierten Mustern aus der Vielfalt der verschiedenen verfügbaren Materialien zu versorgen. Sie haben immer schnell reagiert und sind sehr praktisch veranlagt. Sie haben uns mehr als nur unterstützt, wenn Projekte mit knappen Fristen anstehen – einschließlich des Angebots, eine Reihe von Komponenten von Spectre zu drucken, um sicherzustellen, dass er rechtzeitig für den Kampf bereit ist!

**James Cooper,
Robo Challenge**

Wir freuen uns auf Sie!

Mark3D GmbH
In der Werr 11
35719 Angelburg

Telefon **07361 63396-00**
E-Mail info@mark3d.de
Internet www.mark3d.de

Mark3D GmbH – Niederlassung Aalen
Wi.Z – Ulmer Straße 124
73431 Aalen

Mark3D GmbH – Technologiezentrum Haiger
Ingersoll Werkzeuge GmbH
Kalteiche-Ring 21-25
35708 Haiger

Mark3D UK Limited
The Innovation Centre, 1 Devon Way
Longbridge, Birmingham, B31 2TS

Mark3D Benelux BV
Brabantlaan 3D
5216 TV, 's-Hertogenbosch



© 2020 MarkForged, Inc. & Mark3D GmbH

Alle genannten Preise sind unverbindlich und gelten zzgl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer.
Alle vorangegangenen Angaben entziehen sich unserer Haftung. Für verbindliche Leistungszusagen ist ausschließlich die Original-Dokumentation des Herstellers Markforged Inc. relevant.