

A photograph of a BattleBot competition arena. In the foreground, a yellow and black BattleBot is positioned on the dark floor. In the background, a large, white and blue BattleBot arm is visible, reaching over a yellow barrier. The arena is dimly lit with some spotlights.

BATTLEBOTS

DIE BESTEN BATTLEBOTS-TEAMS ENTSCHEIDEN SICH BEI DER ROBOTERENTWICKLUNG FÜR SOLIDWORKS LÖSUNGEN

Referenzbericht

Die Kapitäne der besten BattleBots-Kampfroboterteams – BiteForce, HyperShock, Witch Doctor und SawBlaze – haben zwei Dinge gemeinsam: Sie begannen bereits in jungem Alter mit der Entwicklung und Konstruktion von Robotern für Wettbewerbe und setzen alle bei Entwurf, Konstruktion und Bau der Roboter für jede neue Saison auf Lösungen von SOLIDWORKS.

Herausforderung:

Schnelle Entwicklung von Kampfrobotern – in der Regel in nur einem Monat –, um im Wettbewerb bei der beliebten „BattleBots“-TV-Serie anzutreten

Lösung:

Einsatz von SOLIDWORKS Lösungen für Konstruktion, Simulation, Visualisierung, Produktdatenmanagement (PDM) und Leiterplattenkonstruktion

Ergebnisse:

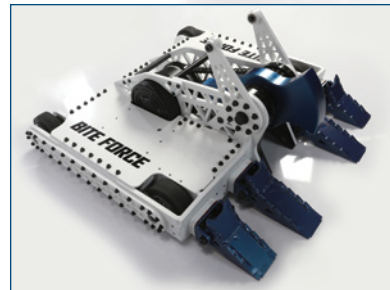
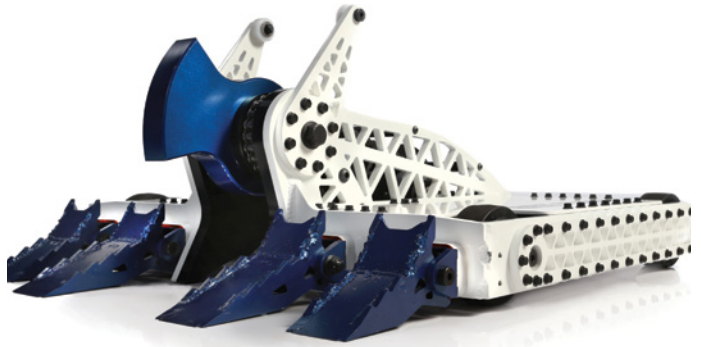
- Einsatz von SOLIDWORKS Lösungen in allen Top-Teams
- Einfachere Betreuung junger Roboterkonstrukteure dank der Benutzerfreundlichkeit von SOLIDWORKS
- Einsatz einer Vielzahl spezieller SOLIDWORKS Entwurfs- und Konstruktionswerkzeuge
- Persönlichere Designs und Farbgestaltung für Roboterkonstruktionen durch die SOLIDWORKS 3D-Konstruktion

Paul Ventimiglia, Kapitän des dreimaligen BattleBots-Champion-Teams „BiteForce“, baute im Alter von 13 Jahren seinen ersten Kampfroboter und nahm mit 14 an seinem ersten Wettbewerb teil. Der Kapitän des Teams „HyperShock“, Will Bales, war 12, als er zum ersten Mal bei BattleBotsIQ antrat. Die Kapitänin des Teams „Witch Doctor“, Andrea Gellatly, trug ihr erstes Match als High-School-Studentin aus und der Kapitän des Teams „SawBlaze“, Jamison Go, startete bei den nicht offiziellen Amateurwettbewerben mit Mini-Kampfrobotern, als er noch in der Mittelschule war. Außer ihrem Interesse an der Roboterentwicklung und an Roboter-Kampfwettbewerben in jungen Jahren, haben die Anführer dieser bei den Fans beliebtesten BattleBots-Teams noch etwas gemeinsam: Sie alle setzen auf Entwurfs- und Konstruktionslösungen von SOLIDWORKS®, um schnell die Kampfroboter für jede neue Saison zu entwickeln.

Ventimiglia nutzt SOLIDWORKS Werkzeuge auch zur Entwicklung von Robotern für die Hightech-Branche in seinem Unternehmen Aptyx Designs. Er interessierte sich in einem frühen Alter für Robotertechnik, weil er Animatronik für Film und Fernsehen entwickeln wollte, nachdem er die Spezialeffekte in Filmen wie „Jurassic Park“, „Star Wars“ und „Terminator“ gesehen hatte. Heute inspiriert der Kampfroboter-Champion durch seine ehrenamtliche Arbeit als Mentor für FIRST® Robotics-Teams die Konstrukteure und Ingenieure von morgen.

„FIRST hat mich in seinen Bann gezogen, da es ein großartiges Programm in Bezug auf Wettbewerb, Robotik und den Einsatz von Engineering in Wettbewerben ist. Ich denke, es ist eine fantastische Möglichkeit, sehr schnell viel zu lernen und ein breites Spektrum an Fähigkeiten in Bezug auf Konstruktion und Brainstorming zu vermitteln. Dabei werden zunächst detaillierte Arbeiten durchgeführt, in SOLIDWORKS, zum Beispiel..., und dann werden die entworfenen Teile selbst und durch externe Anbieter innerhalb von Tagen statt Monaten gefertigt, um anschließend die Ideen zu testen.“

Alle vier dieser BattleBots-Teamleiter nennen die Benutzerfreundlichkeit und die Auswahl an Entwurfs- und Konstruktionswerkzeugen, die verschiedene Teams auf unterschiedliche Weise eingesetzt haben, als Gründe dafür, warum sie für die Roboterentwicklung bevorzugt SOLIDWORKS Lösungen nutzen. Außerdem können sie junge Menschen damit inspirieren, an Roboterwettbewerben teilzunehmen und eine Laufbahn im Ingenieurwesen in Betracht zu ziehen.



Mit den Entwurfs- und Konstruktionswerkzeugen von SOLIDWORKS konnte das Team „BiteForce“ Roboter entwickeln, mit denen es die Giant Nut-Meisterschaft öfter als jedes andere Team gewann.



„FIRST hat mich in seinen Bann gezogen, da es ein großartiges Programm in Bezug auf Wettbewerb, Robotik und den Einsatz von Engineering in Wettbewerben ist. Ich denke, es ist eine fantastische Möglichkeit, sehr schnell viel zu lernen und ein breites Spektrum an Fähigkeiten in Bezug auf Konstruktion und Brainstorming zu vermitteln. Dabei werden zunächst detaillierte Arbeiten durchgeführt, in SOLIDWORKS, zum Beispiel..., und dann werden die entworfenen Teile selbst und durch externe Anbieter innerhalb von Tagen statt Monaten gefertigt, um anschließend die Ideen zu testen.“

– Paul Ventimiglia, Kapitän des Teams „BiteForce“

KONSTRUKTION EINES KAMPFROBOTERS IN NUR EINEM MONAT

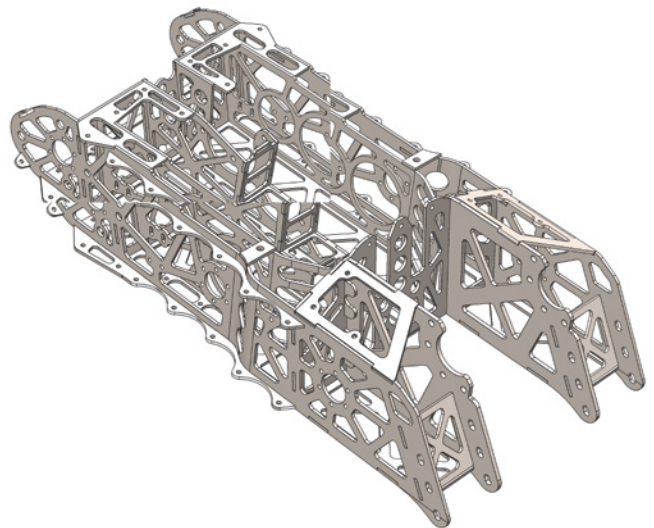
Aufgrund der sehr engen BattleBots-Terminplanung haben die Teams etwa einen Monat Zeit für die Konstruktion, um die Fristen für die Produktion einzuhalten. Laut HyperShock-Teamkapitän Bales ist der Hauptgrund dafür, weshalb das Team weiterhin SOLIDWORKS einsetzt, dass die Konstruktionsarbeiten für den Roboter in einem so kurzen Zeitrahmen erfolgen müssen – mit Spätschichten und Wochenendarbeit. „Schon ganz am Anfang besorgte ich mir für die Konstruktion von HyperShock eine eigene Lizenz von SOLIDWORKS. Da wir aber inzwischen ein Dutzend Teammitglieder haben und jede Menge CAD-Arbeiten durchführen, war es sehr hilfreich, zusätzliche Lizenzen durch Sponsoring [von Dassault Systèmes SOLIDWORKS] erwerben zu können“, erklärt Bales.

„Alle Versionen des HyperShock-Roboters wurden in SOLIDWORKS entwickelt“, fährt Bales fort. „Zusätzlich zur Konstruktionsgeschwindigkeit, die wir mit der Software erzielt haben, bietet SOLIDWORKS ein branchenübliches Datenformat, mit dem unsere Anbieter und Lieferanten regelmäßig arbeiten. Dadurch lassen sich Verzögerungen bei Produktion und Montage minimieren.“

Mit den SOLIDWORKS Konstruktionslösungen können HyperShock-Entwickler schnell Konstruktionsiterationen vornehmen, Dateien einfach freigeben, gleichzeitig an Subsystemen arbeiten und selbst über eine Distanz von Tausenden von Kilometern effektiv zusammenarbeiten. „Mit SOLIDWORKS werden die Kommunikation und die Zusammenarbeit sehr vereinfacht“, so Bales. „Wir nutzen die Software schon so lange und sind dadurch so erfahren in ihrer Verwendung, dass wir unsere Produktionsfristen weit hinausschieben und buchstäblich bis zur letzten Minute testen können, was uns definitiv einen Vorteil verschafft.“

„Die SOLIDWORKS Simulation Werkzeuge unterstützen uns dabei, die Roboterkonstruktionen hinsichtlich Festigkeit und Gewicht zu optimieren, und mit den Rendering-Funktionen in SOLIDWORKS Visualize können wir das Aussehen des Roboters verbessern. Die Entwicklung eines Kampfroboters, der gut aussieht, ist Teil der Dynamik und Ästhetik unseres Teams. Die Roboterkonstruktion muss einzigartig und optisch interessant sein und sich trotzdem im harten Kampf bewähren. Genau das können wir mit SOLIDWORKS erreichen.“

Will Bales, Kapitän des Teams „HyperShock“



AUSGEWOGENE MISCHUNG AUS FESTIGKEIT, STEIFIGKEIT UND GEWICHT DURCH TOPOLOGIESTUDIEN

Zusätzlich zu den SOLIDWORKS Konstruktionswerkzeugen nutzen BattleBots-Teams eine Reihe integrierter Lösungen für Simulation, Visualisierung, Leiterplattenkonstruktion und Produktdatenmanagement (PDM). Ein wichtiges SOLIDWORKS Simulation Werkzeug, welches das Team „Witch Doctor“ bei der nächsten Version des Witch Doctor-Roboters einsetzt, ist beispielsweise die Topologieoptimierung. Das Team möchte die Beziehungen zwischen Gewicht, Festigkeit und Steifigkeit anhand von Topologiestudien am Roboter besser abstimmen. „Nach unserer Ankunft bei einem Wettbewerb wiegen wir als Erstes den Roboter, denn wenn er die Gewichtsgrenze von 113 Kilogramm überschreitet, können wir nicht teilnehmen“, sagt Michael Gellatly, Ehemann der Teamleiterin Andrea Gellatly und Chefdesigner/Fahrer im Team.

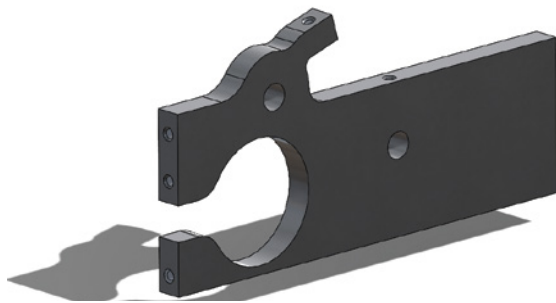


Bild 1

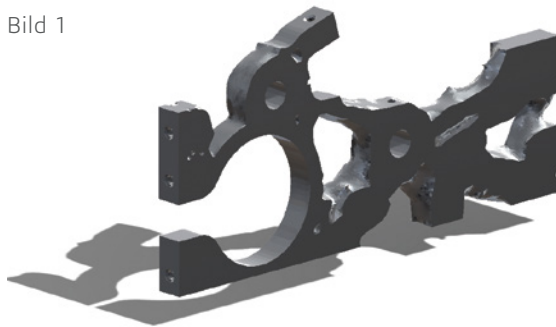


Bild 2

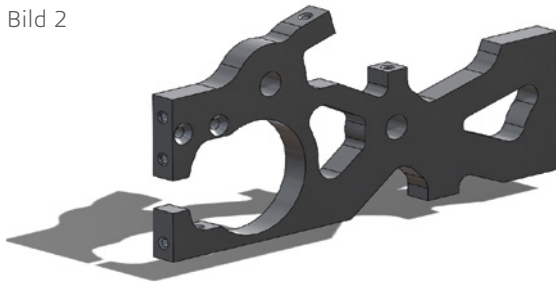


Bild 3

Das BattleBots-Team „Witch Doctor“ setzt auf die Konstruktions-, Simulations- und Visualisierungslösungen von SOLIDWORKS, um seine Roboter für die beliebte „BattleBots“-Fernsehserie zu entwickeln und zu verbessern, und jedem Roboter Persönlichkeit zu verleihen. Wie in der Schemadarstellung gezeigt, nutzte das Team „Witch Doctor“ Topologiestudien in SOLIDWORKS Simulation, um ein vorhandenes Teil (Bild 1) zu verbessern und das Gewicht ohne Beeinträchtigung der Festigkeit zu reduzieren. Das Team „Witch Doctor“ verfeinerte dann die vorgeschlagene Geometrie (Bild 2), um die endgültige, leichtere und gleichzeitig ebenso feste Teilekonstruktion zu erzielen (Bild 3).

„In der letzten Saison hatten wir 1,8 Kilo zu viel Gewicht und mussten wichtige Elemente entfernen, um die Gewichtsbeschränkung einzuhalten. Mit den SOLIDWORKS Werkzeugen zur Topologieoptimierung erkennen wir, wo Material und Gewicht reduziert werden können, wobei Festigkeit und Steifigkeit nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar verbessert werden. Wir konnten unsere aktuelle Konstruktion um 2,2 Kilogramm leichter machen und gleichzeitig den Roboter in wichtigen Bereichen verstärken.“

„Vor dem Wettbewerb durchlaufen wir wahrscheinlich über 20 Iterationen, um unseren Roboter jedes Jahr zu verbessern“, fügt Michael hinzu. „Zum Beispiel haben wir die Mehrkörper-Blechwerkzeuge von SOLIDWORKS verwendet, um den „Brustkorb“ unseres Roboters zu entwickeln, der inzwischen ein Markenzeichen von Witch Doctor ist. Wir haben etwa 20 Varianten der Rippen untersucht, bevor wir uns für die endgültige Version entschieden haben. Mit SOLIDWORKS können wir schnell und fortlaufend weiter iterieren, bis unsere Anmeldung akzeptiert wird und es an der Zeit ist, den Roboter zu bauen.“



„In der letzten Saison hatten wir 1,8 Kilo zu viel Gewicht und mussten wichtige Elemente entfernen, um die Gewichtsbeschränkung einzuhalten. Mit den SOLIDWORKS Werkzeugen zur Topologieoptimierung erkennen wir, wo Material und Gewicht reduziert werden können, wobei Festigkeit und Steifigkeit nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar verbessert werden. Wir konnten unsere aktuelle Konstruktion um 2,2 Kilogramm leichter machen und gleichzeitig den Roboter in wichtigen Bereichen verstärken.“

– Michael Gellatly, Chefdesigner/Fahrer



SENSOREN FÜR BÜRSTENLOSEN MOTOR MIT SOLIDWORKS PCB

Mit den Werkzeugen für die Leiterplattenkonstruktion der SOLIDWORKS PCB Software konnte das Team „SawBlaze“ die Reaktionsfähigkeit des bürstenlosen Motors für die sich drehende Waffe des Roboters verbessern. Dabei wurde eine einzigartige Leiterplatte mit vielen Sensoren verwendet, um den sensorlosen bürstenlosen Motor so umzukonstruieren, dass er sich schneller dreht als derselbe Motor ohne Sensorplatine. „Mitten in einem Kampf muss die Drehwaffe eine äußerst schnelle Reaktionsgeschwindigkeit aufweisen und gleichzeitig einem Aufprall standhalten, da man in einem BattleBots-Kampf einfach keine Sekunden verschwenden kann“, erklärt Go.

„Der bürstenlose Motor unserer Waffe wurde so entwickelt, dass er ohne Sensor läuft. Ich habe mit SOLIDWORKS PCB unsere eigene Sensorplatine entwickelt, was eine Reduzierung der Motoraktivierungszeit um 60 % ermöglichte“, fährt Go fort. „Ich konnte die erste Version unserer Sensorplatine in weniger als einer Woche entwickeln und letztendlich unsere Waffenleistung verbessern. SOLIDWORKS bietet uns alle nötigen Werkzeuge und Funktionen für eine schnelle und präzise Konstruktion.“

„Der bürstenlose Motor unserer Waffe wurde so entwickelt, dass er ohne Sensor läuft. Ich habe mit SOLIDWORKS PCB unsere eigene Sensorplatine entwickelt, was eine Reduzierung der Motoraktivierungszeit um 60 % ermöglichte. Ich konnte die erste Version unserer Sensorplatine in weniger als einer Woche entwickeln und letztendlich unsere Waffenleistung verbessern. SOLIDWORKS bietet uns alle nötigen Werkzeuge und Funktionen für eine schnelle und präzise Konstruktion.“

– Jamison Go, Kapitän des Teams „SawBlaze“

Im Blickpunkt: BattleBots

Hauptsitz: BattleBots Arena
Mare Island
Vallejo, CA 94590
USA
Telefon: +1 707 336 2687

Weitere Informationen:
www.battlebots.com



Mit den SOLIDWORKS PCB Konstruktionswerkzeugen konnte das Team „SawBlaze“ die Aktivierungsgeschwindigkeit der Hauptwaffe durch die Konstruktion einer einzigartigen Leiterplatte mit vielen Sensoren verbessern. Dadurch kann ein sensorloser bürstenloser Motor schneller aktiviert werden als der gleiche Motor ohne Sensorplatine.

Die 3DEXPERIENCE® Plattform bildet die Grundlage unserer, in 11 Branchen eingesetzten, Anwendungen und bietet ein breites Spektrum an Branchenlösungen.

Dassault Systèmes, die 3DEXPERIENCE Company, begreift sich als Katalysator für menschlichen Fortschritt. Wir stellen Unternehmen und Menschen virtuelle Arbeitsumgebungen bereit, um gemeinsam nachhaltige Innovationen zu entwickeln. Mit Unterstützung der 3DEXPERIENCE Plattform und ihren Anwendungen erstellen unsere Kunden virtuelle Zwillinge der realen Welt, um die Grenzen von Innovation, Wissen und Produktion stetig zu erweitern.

Die 20.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Dassault Systèmes schaffen Mehrwert für mehr als 270.000 Kunden aller Größenordnungen aus sämtlichen Branchen in über 140 Ländern. Weitere Informationen finden Sie unter www.3ds.com/de.

