

Schiffbau

Ben Ainslie Racing (BAR)

BAR-Konstruktionsteam entwickelt mithilfe von NX und Teamcenter ein innovatives Rennboot, um den America's Cup zurück nach Großbritannien zu holen

Produkte

NX, Teamcenter, Femap

Geschäftliche Herausforderungen

Entwicklung eines zuverlässigen, schnellen und sicheren Rennkatamarans

Lückenlose Verfolgbarkeit gemäß Wettbewerbsregeln sicherstellen

Schnelle und einfache Skalierbarkeit der Konstruktion gewährleisten

Schlüssel zum Erfolg

Automatisiertes Skripting zwecks Generierung mehrerer Geometrien

Umfassende Simulationsfunktionen

Ergebnisse

Segler und Landcrew können über Tablet oder Smartphone leicht auf Konstruktionsdaten zugreifen

Erstellung der Geometrie für 1000 verschiedene Schiffskörper über Nacht

Verkürzung der FEM-Loops auf jeweils 20 Sekunden



Lösungen von Siemens PLM Software versetzen Ben Ainslie Racing in die Lage, mehrere geometrische Optionen in kurzer Zeit zu berechnen und die Balance zwischen Geschwindigkeit und Stabilität zuverlässig zu bestimmen.

Es gibt keinen zweiten Platz

Wind und Wasser stellen Segelkünste und Konstruktionskompetenz auf eine harte Probe und machen den America's Cup zu einem Sportereignis, das an Spannung und Unberechenbarkeit seinesgleichen sucht. Im 35. Wettbewerb verteidigt das Oracle Team USA den Titel gegen einen

Herausforderer rund um Bermuda. Die Teams werden in AC62-Katamaranen segeln.

Fünf Teams wollen den Titelverteidiger herausfordern. Eines davon ist das Team Ben Ainslie Racing (BAR), das aus erfahrenen Seglern, Konstrukteuren und Technikern besteht. BAR will den America's Cup zum ersten Mal seit 1851, als der Pokal nach der Regatta die Isle of Wight verließ, wieder nach Großbritannien holen.

An der Spitze dieses Teams steht Olympiamedaillengewinner Sir Ben Ainslie, der zur Siegercrew des US-Teams im 34. America's Cup gehörte. Er beschreibt die Komplexität der Aufgabe: „Das Rennen ist eine sport-

„Mit der Unterstützung von Siemens PLM haben wir äußerst gute Erfahrungen gemacht. Wir sind sehr beeindruckt, denn wir reizen die Möglichkeiten des NX-Systems wirklich aus.“

Andy Cloughton
Technischer Leiter
BAR



Ergebnisse (Fortsetzung)

Fähigkeit zur Prüfung von in letzter Minute vorgenommenen Änderungen während des Wettbewerbs

liche Herausforderung und eine technische Herausforderung. Es geht darum, viele Personen unter einen Hut zu bringen, die das schnellstmögliche Boot konstruieren, bauen und dann segeln.“

Mitte 2014 begann das BAR-Team mit der Umsetzung eines auf zweieinhalb Jahre angelegten Zeitplans zur Konstruktion, Evaluierung und Überprüfung eines fast 19 Meter langen Katamarans mit Foils. Wichtig ist, dass die Teams ihre AC62-Katamarane erst 150 Tage vor dem ersten Qualifikationsrennen für den America's Cup 2017 zu Wasser lassen dürfen. Für Konstruktion, Berechnungen und Leistungstests müssen größtenteils wesentlich kleinere Testmodelle und Katamarane der Klasse AC45 verwendet

werden, mit denen Vorläufe in den Jahren 2015 und 2016 stattfinden.

Jedes Team muss daher vollstes Vertrauen in das Boot haben, wenn es im Januar 2017 zu Wasser gelassen wird. „Der America's Cup ist ein Wettbewerb, in dem man es sich nicht leisten kann, mit einem unzuverlässigen Boot anzutreten,“ meint Andy Cloughton, technischer Leiter im Team BAR. „Wir müssen fünf von neun Rennen gewinnen, da wäre ein mechanisches Versagen eine Katastrophe.“

Für Ben Ainslie Racing kam nur NX™-Software und Teamcenter®-Software in Frage, eine integrierte virtuelle Umgebung für digitale Modellierung und Simulation. NX und Teamcenter sind

„Die Möglichkeit, im NX-System Skripts zu verwenden und Hunderte von CFD-Geometrien auf Knopfdruck zu erzeugen, ist unheimlich eindrucksvoll.“

Andy Cloughton
Technischer Leiter
BAR



Lösungen von Siemens PLM Software mit umfassenden Funktionen für die Verwaltung des Produktlebenszyklus. Für Softwareimplementierung, Schulung und Supportleistungen ist der Siemens PLM Platinum-Partner Majenta PLM zuständig.

Ein Wettlauf mit der Zeit

Kenntnisse der numerischen Strömungsmechanik (CFD) sind für den Konstruktionsprozess entscheidend. Um das bestmögliche Design für den Rumpf zu finden, muss das Team in der Lage sein, schnell und konsistent zahlreiche Formen zu generieren und zu bewerten. „Die Möglichkeit, im NX-System Skripts zu verwenden und Hunderte von CFD-Geometrien auf Knopfdruck zu erzeugen, ist unheimlich eindrucksvoll“, meint Claughton. „Die Geometrieverarbeitung dauerte früher Stunden, heute nur etwa 20 Sekunden. Das ist ein gutes Beispiel für die Leistungsfähigkeit von NX.“

Simon Schofield, Konstrukteur im Team BAR, betont: „Zeit ist das Einzige, das wir nicht kaufen können, und NX gibt uns die Möglichkeit, die verfügbare Zeit bestmöglich zu nutzen. Mit den Skripting-Funktionen von NX können wir die Geometrieerstellung automatisieren. Das gibt uns die Möglichkeit, über Nacht Tausende von geometrischen Variationen zu erzeugen, die dann im Rahmen des Optimierungsprozesses genutzt werden können. Manche Formen kämen nie zum Einsatz, doch weil wir alle Möglichkeiten ausloten, übersehen wir

nichts und können uns bei der Konstruktion auf die besten Optionen konzentrieren.“

NX erleichtert das Zusammenarbeiten von Segel- und Konstruktionsteams. Erfahrungen im ersten Testboot geben Seglern Gelegenheit, über die beste Position für Objekte wie Steuerungen und Fußkeile im zweiten Testboot nachzudenken, das Mitte 2015 zu Wasser gelassen werden soll. Das Konstruktionsteam kann auf Anforderungen dieser Art umgehend in 3D reagieren.

Claughton bezeichnet NX als unverzichtbares Werkzeug: „Mit NX erreichen wir genau das, was wir wollen. Ein Beispiel: Wenn eine CAD-Datei (Computer-Aided Design) für die Bearbeitung verwendet werden soll, müssen die Oberflächen präzise sein. NX ist da sehr zuverlässig. Wenn eine Oberfläche gut aussieht, ist sie auch in Ordnung. Darauf können wir uns verlassen. Außerdem ist die Software intuitiv und anwenderfreundlich. Wenn ich ein Modell mit NX erstelle und es dann erst einmal liegen lasse, ist der Wiedereinstieg einige Wochen später sehr einfach.“

Schofield fügt hinzu: „Die Möglichkeit, unsere Gedanken in einer parametrischen 3D-Umgebung zu erfassen, ist äußerst nützlich, besonders dann, wenn Konstrukteure einen Formentwurf schnell räumlich beschreiben und zu einem späteren Zeitpunkt im Konstruktionsprozess wieder darauf zurückkommen möchten. Wir können das ursprüngliche





Konzept dann mit minimaler Nacharbeit ändern und optimieren, bis die endgültige Geometrie entsteht. Dies tun wir recht häufig. Außerdem können wir mit anderen Spezialanwendungen arbeiten, z. B. Software für das Segeldesign, und mithilfe von IGES-Dateien präzise Daten mühelos in NX importieren. In Zukunft, wenn wir Konstruktionen umsetzen, wird es äußerst nützlich sein, dass wir in letzter Minute Komponenten ändern können, die dann in der gesamten Baugruppe übernommen werden.“

Berechnen des dynamischen Gleichgewichts zwischen Stabilität und Geschwindigkeit

„Wir könnten für das Segelteam ein Boot entwickeln, das pfeilschnell ist, mit dem das Segeln aber unmöglich wäre“, kommentiert Claughton. „Unsere Aufgabe ist es, für die Segler ein schnelles Boot zu bauen, dem sie vertrauen. Wenn sie dem Boot nicht vertrauen, wagen sie keine Manöver, mit denen sie das Rennen vielleicht gewinnen könnten.“

Die Konstrukteure müssen jedes Teil im Vorfeld berechnen, um sowohl Performance als auch Zuverlässigkeit zu maximieren. Schofield erläutert, welche wichtige Rolle NX dabei spielt: „Die eingebetteten FEM-Solver ermöglichen die Integration unserer Belastungsberechnung durch Kombination von FEM-Funktionen

und Skripting-Funktionen. Wir können Berechnungsschleifen automatisieren und dabei Finite-Elemente-Analyse, Vorbelastungszustand und Geometrieiterationen kombinieren. Dadurch wird der Prozess der Berechnung insgesamt beschleunigt. So können wir beispielsweise Lastfälle innerhalb einer Minute iterieren, um eine ausgewogene Lösung zu finden, ohne dass manuelle Einstellungen oder Anpassungen notwendig wären. Wenn wir spezielle Funktionen für das Pre- und Postprocessing benötigen, greifen wir einfach auf Femap zurück, das diese zusätzlichen Funktionen bietet.“

Die Ergebnisse werden in einer Tabelle mit Verknüpfungen zu Teamcenter dargestellt. Claughton fügt hinzu: „Die Fähigkeit, riesige Datenmengen zu generieren und vor der Bestätigung von Konstruktion oder Abmessungen eine Struktursimulation durchzuführen, führt zu einer echten Verkürzung des Zeitrahmens.“

Die Zusammenführung der Ergebnisse der Finite-Elemente-Analyse mit Daten, die von Sensoren auf dem Testboot erfasst wurden, gibt Konstrukteuren nicht nur die Möglichkeit, sich ein umfassendes Bild zu machen, sondern auch die nötige Sicherheit, Entscheidungen zu treffen und dabei ein Gleichgewicht zwischen Sicherheitsfaktoren und Leistungsfähigkeit

„NX ist für unser Team die Nummer eins unter den Werkzeugen für Planung und Konstruktion. Wir vertrauen NX 100-prozentig.“

Simon Schofield
Konstrukteur
BAR



herzustellen. Laut Schofield ergeben sich damit klare Optionen für die Umsetzung der Gewichtsvorgaben und die optimale Verteilung des Gewichts im Boot.

Einhaltung strenger Vorschriften

Die Regeln des America's Cup sind umfangreich und anspruchsvoll. So muss das Team BAR beispielsweise die Historie jedes einzelnen Teils nachweisen und der Regelkommission Dokumente mit Angaben zum verwendeten Material vorlegen, in denen Materialchargen gekennzeichnet sind und Fertigungsprozesse beschrieben werden. Früher wurden all diese Aufgaben manuell ausgeführt und waren mit einem enormen Schreibaufwand verbunden.

Teamcenter bietet eine digitale Lösung, die das Team BAR nicht nur bei der Einhaltung aller Wettbewerbsregeln unterstützt, sondern auch den Nachweis der

Einhaltung erbringt. Hierzu dient ein Audit Trail, der jeden Aspekt der Konstruktion prüft. Claughton stellt fest: „Beim Rennen ist es äußerst wichtig, mit einem Boot anzutreten, das die Regeln erfüllt. Wer gewinnt, aber keine Konformitätsbescheinigungen für die Komponenten vorlegen kann, verspielt womöglich den Sieg.“

Mithilfe von Teamcenter erlangt BAR die Kontrolle über den gesamten Entwicklungsprozess, vom CAD über die Simulation und die Erstellung von Zeichnungen bis hin zu Fertigung und Montage. Das Ziel besteht darin, ein komplettes und aktuelles Konstruktionsprofil zu erstellen – ein vollständig serialisiertes Boot, bei dem alle Komponenten mit einem Wartungsplan verknüpft sind, der zeigt, wie leistungsfähig und wie lange sie bereits im Einsatz sind.

„Die Systeme von Siemens PLM Software geben uns die Möglichkeit, unsere Ideen zusammenzutragen und in die Praxis umzusetzen. Deshalb wollten wir eine Partnerschaft mit Siemens PLM Software eingehen. Wir sind ausgesprochen beeindruckt von den Fortschritten, die wir bis jetzt gemacht haben.“

Sir Ben Ainslie
Teamchef
BAR

Lösungen/Dienstleistungen

NX

www.siemens.com/nx

Teamcenter

www.siemens.com/teamcenter

Femap

www.siemens.com/plm/femap

femap

Kerngeschäft des Kunden

BAR ist ein Segelteam unter Leitung von Sir Ben Ainslie, Olympiasieger und Gewinner des 34. America's Cup. Das langfristige Ziel des 2014 gegründeten Teams besteht darin, den renommierten America's Cup wieder nach Großbritannien zu holen, wo 1851 das erste Rennen rund um die Isle of Wight stattfand.

www.benainslie.com

Kundenstandort

Portsmouth

England

Partner

Majenta PLM Limited



Dies sichert zusätzliche Agilität in den Wettbewerbsphasen. Sollten Ruder oder Schwerter am Abend vor einem Rennen ausgetauscht werden, ist das Team in der Lage, alle relevanten Informationen an die Regelkommission weiterzugeben.

Langfristig wird angestrebt, Teamcenter auf Laptops, Tablets und Handys zu installieren, damit Landcrew und Werkstattmitarbeiter beim Verfolgen von Testergebnissen oder der Fertigung von Teilen Fragen und Daten eingeben können. Das Team will in der Lage sein, mühelos den Überblick über die Segelkonfiguration zu behalten und zu erkennen, welche Teile ausgebaut wurden. Dies erleichtert die Wartung für die Landcrew.

Dr. Susie Tomson, Nachhaltigkeitsbeauftragte für BAR, stellt fest, dass NX und Teamcenter das Team auch bei der Einhaltung von Umweltzielen unterstützen. „Dank der Lösung von Siemens PLM Software sind wir in der Lage, gemeinsam mit unseren Zulieferern und Bootsbauern Abfall zu vermeiden, indem wir den Entwicklungsprozess so effizient wie möglich gestalten. Weil wir genau wissen, was im Boot verarbeitet wurde, können wir außerdem bestimmen, was am Ende mit all den Komponenten geschehen soll. Durch Wiederverwendung und Recycling wird die CO2-Bilanz des Boots verbessert. Das ist eines unserer wichtigsten Ziele.“

Vertrauenswürdige Werkzeuge

„NX ist für unser Team die Nummer eins unter den Werkzeugen für Planung und Konstruktion. Wir vertrauen NX 100-prozentig“, meint Schofield. „Mit der Unterstützung von Siemens PLM Software haben wir äußerst gute Erfahrungen gemacht. Wir sind sehr beeindruckt, denn wir reizen die Möglichkeiten des NX-Systems wirklich aus“, fügt Claughton hinzu.

„Es wäre fantastisch und ganz sicher ein Karrierehöhepunkt, wenn wir den America's Cup mit einem britischen Team gewinnen und den Pokal zum ersten Mal in der Geschichte wieder nach Hause holen könnten“, meint Ainslie. „Die Systeme von Siemens PLM Software geben uns die Möglichkeit, unsere Ideen zusammenzutragen und in die Praxis umzusetzen. Deshalb wollten wir eine Partnerschaft mit Siemens PLM Software eingehen. Wir sind ausgesprochen beeindruckt von den Fortschritten, die wir bis jetzt gemacht haben.“

Siemens PLM Software

Deutschland +49 221 20802-0

Österreich +43 732 377550

Schweiz +41 44 755 72 72

www.siemens.com/plm

© 2016 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens und das Siemens-Logo sind eingetragene Marken der Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter und Tecnomatix sind Marken oder eingetragene Marken der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. oder ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern. America's Cup ist eine eingetragene Marke der America's Cup Event Authority LLC in Regionen in aller Welt. Alle anderen Logos, Marken, eingetragenen Marken oder Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

51880-Z10 1/16 o2e