SIEMENS
Ingenuity for life

Hightech-Sportgeräte

FES

NX, Fibersim und Teamcenter optimieren Entwicklung und Fertigung von Hightech-Sportgeräten für deutsche Spitzensportler

Produkte

NX, Teamcenter, Fibersim

Herausforderungen

Optimierung der Entwicklungs-, Simulations- und Fertigungsprozesse

Schnelleres Testen und Verifizieren unterschiedlicher Lösungskonzepte

Bessere Nutzung einmal erzeugter digitaler Produktdaten

Transparentere Prozesse

Schlüssel zum Erfolg

Einsatz einer integrierten CAD/CAM/CAE-Software mit einem breiten Funktionsumfang

Einsatz einer PLM-Lösung für eine transparente Verwaltung und Wiederverwendung der erzeugten Produktdaten und eine verbesserte Teamarbeit

Einführung einer Software-Lösung für die Entwicklung von Komponenten aus Faserverbundwerkstoffen

Ergebnisse

Schnellere Konstruktionsprozesse

Verbesserte Teamarbeit

Erhöhte Qualität durch Wegfall von Datenkonvertierungen

Mehr Flexibilität durch schnelles Testen von Varianten

Francesco Friedrich wird mit dem FES-Bob dreifacher Weltmeister. Seine letzte Goldmedaille holte er 2016 in Igls, Österreich. Bildrechte: Alexander Emmert

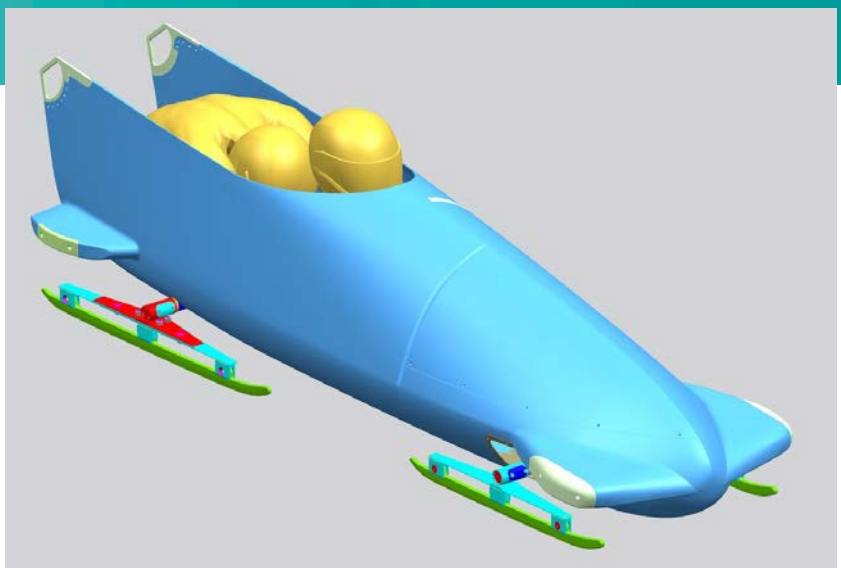
Durch den Einsatz der Lösungen von Siemens PLM Software optimiert FES die Prozesse, verbessert die Zusammenarbeit und erhöht die Flexibilität

Entwicklung innovativer und konkurrenzfähiger Sportgeräte

Das Institut für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten, kurz FES, ist ein Institut des Trägervereins IAT/FES des deutschen Olympischen Sportbundes e.V. Es wurde 1963 gegründet, um konkurrenzfähige Ruder-, Kanu-, und Segelboote für Spitzensportler zu bauen.

Primäres Ziel des Institutes ist es seitdem, die deutschen Athleten in internationalen Wettbewerben wie Weltmeisterschaften oder Olympischen Spielen exklusiv mit innovativen, wettbewerbsfähigen Geräten für eine möglichst erfolgreiche Teilnahme an diesen Veranstaltungen auszustatten. Dass dieses Ziel erreicht wurde, beweisen eine große Zahl von Olympiasiegen und gewonnenen Weltmeisterschaften.

Schwerpunkte des FES sind heute Entwicklungsarbeiten für die Sportarten Kanu, Radsport, Bob, Rennschlitten, Skeleton, Ski, Snowboard, Eisschnelllauf sowie Teilaufgaben für andere Disziplinen wie Triathlon, Schwimmen oder Schießen. Ziel dabei ist es, optimale Produkte unter Berücksichtigung des Gesamtsystems Sportler-Gerät zu entwickeln und zu fertigen.



Versteckt unter der Haube aus Faserverbundwerkstoff liegen die vielen Einzelteile des Fahrwerks. Sie sind ein gut gehütetes Geheimnis und entscheiden über Sieg oder Niederlage. Teamcenter ist ein wichtiges Werkzeug, wenn es darum geht, die vielen Modifikationen zu managen. Bildrechte: FES

„Mit NX müssen wir keine Daten mehr in die einzelnen Funktionsmodule im- oder exportieren. Dadurch werden Fehler ausgeschaltet und Zeit gespart, besonders bei Produktänderungen."

Oliver Hecken
Entwicklungsingenieur für die Laminat-Auslegung, -Optimierung und -Fertigungsplanung
FES

Weiterhin werden auch Mess-Systeme und -Geräte entwickelt, denn es ist wichtig zu wissen, wo die durch die Sportler oder äußere Einflüsse auf die Geräte wirkenden Kräfte auftreten und wie groß sie sind. Das wiederum hat – ebenso wie die jeweiligen strengen Vorgaben der internationalen Sportverbände – großen Einfluss auf den Entwicklungsprozess.

Hohe Anforderungen

Das FES führt nahezu alle Aufgaben im eigenen Hause mit eigenen Mitarbeitern durch, von der Forschung über die darauf aufbauenden Konzepte, die Entwicklung und Konstruktion, den Werkzeugbau und die Fertigung. Hinzu kommt die direkte Zusammenarbeit mit den Sportlern, Trainern und Mechanikern der jeweiligen Spitzenverbände. Dieser Prozess stellt hohe Anforderungen an die Qualifikation und Flexibilität der Mitarbeiter und an die für die Prozesse nötigen Hilfsmittel. Die Verantwortung für die einzelnen Sport-arten obliegt den Themenleitern. Sie erstellen in Absprachen mit den Verbänden den Anforderungskatalog und sind in allen Prozessen von der Entwicklung bis zur Fertigung selbst oder regulierend tätig.

Wie überall in der Fertigungsindustrie sind die Anforderungen ohne den Einsatz moderner IT-Lösungen nicht mehr zu erfüllen.

NX: CAD/CAM/CAE

2009 wurde das bisher im FES eingesetzte CAD/CAM/CAE-System durch NX von Siemens ersetzt. Von Vorteil erwies sich schnell das enorme Spektrum an Möglichkeiten in den Bereichen Konstruktion, Simulation und Fertigungsvorbereitung sowie vor allem die Integration aller Anwendungsgebiete in ein durchgängiges System. Dazu Ronny Hartnick, Projektleiter Radsport: „Anfangs fühlten wir uns vom NX-Funktionsumfang etwas erschlagen, aber inzwischen hat sich die Vielfalt der Möglichkeiten als positiv herausgestellt, denn es gibt praktisch keine Limitationen durch das System. Wir arbeiten sehr viel

„Fast alle mit NX befassten Ingenieure sind in der Lage, das gesamte Spektrum der NX-Module zu nutzen, von der Modellierung über die Simulation bis zur NC-Datenerstellung."

Oliver Hecken
Entwicklungsingenieur für die Laminat-Auslegung, -Optimierung und -Fertigungsplanung
FES

mit Freiformflächen. NX bietet extrem viele Möglichkeiten, Kurven und somit Flächen zu beeinflussen und die Flächen zu analysieren, beispielsweise auf Unstetigkeiten, und wenn man ein gewisses NX-Feeling entwickelt hat, geht alles zügig und selbsterklärend."

Heute nutzen circa 30 Anwender aus den unterschiedlichen Themengebieten und auch Studenten im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten das System NX, das inzwischen um die Siemens-Lösungen Fibersim für den beim FES sehr wichtigen Einsatz von Faserverbundwerkstoffen und Teamcenter für das Produktdatenmanagement sowie eine transparentere und sichere Zusammenarbeit der Teams ergänzt wurde.

Bei der Entwicklung der Geräte geht es meist darum, dass die Sportler möglichst hohe Geschwindigkeiten erreichen. Dabei müssen aber auch die exakten Vorgaben der Sportverbände in Bezug auf Größe, Gewicht oder Ergonomie eingehalten werden. Für die Konstruktion werden viele NX-Module benutzt, beginnend bei der 3D-Modellierung, aber auch für die Zeichnungsableitung und Erstellung der NC-Daten für den Werkzeugbau und die Fertigung. Besonders wichtig sind die FEM-Funktionen für die Auslegung und Optimierung der Bauteile, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

„Beim Bob kommt es darauf an, ihn so schwer zu machen wie erlaubt, denn Gewicht heißt Geschwindigkeit. Es geht aber auch um einen niedrigen Luft-widerstand und um eine gewünschte Steifigkeit des Gesamtsystems oder entgegengesetzt um eine möglichst einstellbare Elastizität. Ein Bob sollte auf allen unterschiedlichen Bahnen schnell sein, deshalb versuchen wir ein schnelles Grundsystem zur Verfügung zu stellen und dann die richtigen ‚Stellschrauben' einzubauen", so Enrico Zinn, Entwicklungsingenieur für Bobs.

Das Ergebnis einer numerischen Bauteiloptimierung mit NX Nastran, der Sprintlenker SL11. Ein Puzzle aus 136 Einzelteilen. Bildrechte: FES

Ähnlich ist es beim Snowboard, wie Mario Portsch, Themenleiter Snowboards, erläutert: „Beim Snowboard kommt es darauf an, dem Bewegungsstil des Athleten entgegenzukommen, das Gerät sollte keine Festwerte für die Biegelinie oder Torsion haben, sondern einstellbar sein."

Wieder andere Anforderungen gibt es für Rennräder, wie Hartnick ergänzt: „Die Gabel an einem Straßenrad beispielsweise sollte in Längsrichtung elastisch sein, in Querrichtung aber möglichst steif, was der strömungstechnisch gewählten Form widerspricht, mit Faserverbundwerkstoffen, Fibersim und FEM aber ermöglicht wird."

„Fast alle an der Entwicklung mit NX befassten Ingenieure sind in der Lage, das gesamte Spektrum der NX-Module von der Modellierung über die Simulation bis zur NC-Datenerstellung zu nutzen. Diese Sicht auf die gesamte Prozesskette kann Innovationen vorantreiben, die sonst oft an Grenzen zwischen verschiedenen Abteilungen ersticken", so Oliver Hecken, Entwicklungsingenieur für die Laminat-Auslegung, Optimierung und Fertigungsvorbereitung.

„Wir sind auf effiziente Abläufe angewiesen, weil wir relativ kurze Entwicklungszyklen realisieren müssen, die durch die Termine der inter-nationalen Großereignisse vorgegeben sind. Dabei ist der Einsatz von Teamcenter und NX, wo praktisch alle Entwicklungs- und Fertigungs-Aufgaben in einem Programm zur Verfügung stehen, von großem Vorteil. Und erlaubt uns dazu, sehr dynamisch, flexibel und schnell zu sein."

Mario Portsch
Themenleiter Snowboards
FES

Teamcenter für mehr Transparenz und Sicherheit

Bei Beginn des NX-Einsatzes wurden die Daten auf Ordner-Dateien-Basis abgelegt. Das kann bei der großen Zahl der erzeugten Daten und Revisionen sehr schnell unübersichtlich werden und zu unnötigen Fehlern und Rückfragen führen, besonders dann, wenn mehrere Mitarbeiter an einem Projekt arbeiten. Mit Teamcenter sind alle erzeugten Daten dem jeweiligen Konstruktionsteil oder der Baugruppe zugeordnet, Simulations- und Fertigungsdaten ebenso wie Zeichnungen und sonstige Dokumente. So können alle Beteiligten, seien es Konstrukteure, Analyse-Experten oder die Mitarbeiter in der Fertigung die Einzelteile jederzeit eindeutig definieren, die Prozesse werden effizienter und sicherer.

„Wir sind auf effiziente Abläufe angewiesen, weil wir relativ kurze Entwicklungszyklen realisieren müssen, die durch die Termine der internationalen Großereignisse vorgegeben sind. Dabei ist der Einsatz von Teamcenter als auch von NX, wo praktisch alle unterschiedlichen Entwicklungs- und Fertigungsaufgaben in einem Programm zur Verfügung stehen, von großem Vorteil. Und erlaubt uns dazu, sehr dynamisch, flexibel und schnell zu sein“, kommentiert Portsch die bisher gemachten Erfahrungen.

Optimierte Auslegung und Fertigung der Laminate mit Fibersim

Komponenten aus faserverstärkten Kunstharzen sind für fast alle Sportgeräte im FES extrem wichtig, weil dieses Material sehr leicht ist, aber gleichzeitig eine anpassbare Steifigkeit oder Elastizität bietet und darüber hinaus komplexe Gestaltungsformen ermöglicht. Bevor für die Entwicklung und Fertigung die Software Fibersim eingesetzt wurde, nutzte man dafür das Modul NX Laminate. Das war hilfreich, erforderte aber relativ viel manuellen Konstruktionsaufwand in Bezug auf die einzelnen Laminatzuschnitte, deren Lagenzahl und -anordnung. Denn ein Fahrradrahmen besteht aus über 400 einzelnen Laminatzuschnitten der mit Kunstharz vorimprägnierten Karbonfasergewebe, Prepreg genannt.

Das B10-5 im Einsatz bei der WM 2016 in London. Roger Kluge erkämpfte mit diesem Rad die Silbermedaille im Omnium. Bildrechte: FES

Freiformflächen erlauben es, den komplexen aerodynamischen Phänomenen bei der Gestaltung eines Rahmens Rechnung zu tragen, wie hier bei dem Bahn-Verfolgerrad B10-5. Bildrechte: FES

Der Zuschnitt erfolgt auf CNC-Cuttern, die Daten dafür werden inzwischen mit Fibersim erzeugt.

Die einzelnen Zuschnitte werden dann in den mit NX konstruierten Formwerk-zeugen mit Hilfe einer eindeutigen Dokumentation eingelegt und dann in Autoklaven (gasdicht verschließbaren Druckbehältern) unter Druck und Hitze ausgehärtet.

Lösungen/Dienstleistungen

NX
www.siemens.com/nx

Teamcenter
www.siemens.com/teamcenter

Fibersim
www.siemens.com/fibersim

Hauptgeschäft des Kunden

Das FES ist ein Institut des Trägervereins IAT/FES des deutschen Olympischen Sportbundes e.V.

Primäres Ziel des Institutes ist es, die deutschen Spitzensportler in internationalen Wettbewerben wie Weltmeisterschaften oder Olympischen Spielen mit innovativen, wettbewerbsfähigen Geräten für eine möglichst erfolgreiche Teilnahme an diesen Wett-bewerben auszustatten.

www.fes-sport.de

Hauptsitz des Kunden

Berlin, Deutschland

„NX bietet so viele Möglichkeiten, dass wir bisher bei keiner Konstruktion an irgendwelche Grenzen gestoßen sind."

Oliver Hecken
Entwicklungsingenieur für die Laminat-Auslegung, -Optimierung und -Fertigungsplanung
FES

„Mit Fibersim ist die Entwicklung und die Fertigung von Faserverbundbauteilen wesentlich effizienter. Da die Software voll in NX integriert ist, müssen wir Fibersim jetzt nur noch weiter an unsere Prozesse anpassen. Die aktuellen Projekte für die kommenden Großereignisse bearbeiten wir aber bereits mit dieser für uns relativ neuen Lösung", so Hecken.

Resümee

Mit der langjährigen Erfahrung, seinen hochqualifizierten und sportinteressierten Mitarbeitern in Forschung, Entwicklung und Fertigung als auch mit dem Anspruch, den Sportlern immer bessere innovative Produkte zur Verfügung zu stellen, sieht sich das FES für zukünftige Aufgaben bestens gerüstet. Nicht zuletzt hilft der Einsatz modernster Tools für die Unterstützung und Optimierung der Prozesse dabei, kreative Ideen schneller zu realisieren oder auch alternative Konzepte rasch umzusetzen.

„NX bietet so viele Möglichkeiten, dass wir bisher bei keiner Konstruktion an irgendwelche Grenzen gestoßen sind. Weiter spricht für NX, dass wir keine Daten mehr in einzelnen Funktionsmodule im- oder exportieren müssen. Dadurch werden Fehler ausgeschaltet und Zeit gespart, besonders bei Produktänderungen. Und für die einfache Bedienung der Software spricht, dass die Studenten, die bei uns Praktika absolvieren oder Abschluss-arbeiten machen, NX relativ schnell produktiv nutzen können", schließt Hecken.

„Die Gabel eines Rades sollte in Längsrichtung elastisch sein, in Querrichtung aber möglichst steif, was der strömungstechnisch gewählten Form widerspricht, mit Faserverbundwerkstoffen und FEM aber ermöglicht wird."

Ronny Hartnick
Themenleiter Radsport
FES

Siemens PLM Software

Deutschland +49 (0)221 20802-0
Österreich +43 (0)732 37755-0
Schweiz +41 (0)44 7557272

www.siemens.com/plm

© 2016 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens und das Siemens-Logo sind registrierte Warenzeichen der Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter und Tecnomatix sind Warenzeichen oder registrierte Warenzeichen der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. oder ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Logos, Warenzeichen, registrierte Warenzeichen oder Service-Marken sind im Besitz ihrer jeweiligen Eigentümer.
57920-Z3 6/16 loc