SIEMENS

Automobilbranche

Composites Innovation Centre

Integrierte Entwicklung und Berechnung ebnet den Weg für die intelligente Konstruktion moderner Fahrzeuge auf der Basis von Faserverbundwerkstoffen

Produkt

NX

Wirtschaftliche Herausforderungen

Reduzierung/Beseitigung der manuellen Nachbearbeitung von Berechnungsmodellen

Auswertung einer Vielzahl von Parameterkombinationen

Verkürzung des Entwicklungszyklus

Steigerung der Mitarbeiterproduktivität

Berechnung von Produkten aus komplexen Faserverbundwerkstoffen

Schlüssel zum Erfolg

Integrierte NX-Konstruktions- und Berechnungsumgebung

Leistungsstarke Funktionen zur Geometriebearbeitung und -bereinigung

Schnelle und automatische Aktualisierung von Berechnungsmodellen

Stabile Modellierungsfunktionen für Faserverbundwerkstoffe

Ergebnisse

Gewichtsreduzierung bei einzelnen Komponenten von über 40 Prozent

Schnellere Erstellung von Berechnungsmodellen

Composites Innovation Centre verwendet NX CAD und NX CAE zur schnellen Auswertung von Entwicklungsalternativen in der Hälfte der Zeit

Umsetzung fortschrittlicher Faserverbundwerkstofftechnologien in der Praxis

Die Composites Innovation Centre Manitoba Inc. (CIC) ist eine führende gemeinnützige Organisation, die sich mit der Entwicklung und Kommerzialisierung von Faserverbundwerkstoffen und -technologien befasst. Die Organisation mit Sitz in Winnipeg, Manitoba, beschäftigt in ihrer knapp 2.000 Quadratmeter großen Anlage 26 Mitarbeiter. Die Anlage umfasst Laborräume zur Charakterisierung von Faserverbundwerkstoffen und einen Fertigungsbereich für Prototypen. Ebenfalls vorhanden sind Büros zur digitalen Konstruktion und für Berechnungen.

CIC wurde 2003 als ein Konsortium verschiedener Industriepartner gegründet und wird derzeit außer von den Mitgliedern des Konsortiums auch von den Regierungen Manitobas und Kanadas finanziert. CIC unterstützt Großkunden wie Boeing, Magellan Aerospace, Cormer Aerospace, Emteq Canada, Motor Coach Industries und New Flyer Industries mit technischen Dienstleistungen in den Bereichen Konstruktion, Berechnung, Prototypentwicklung und Fertigung.

Reduzierung von Treibhausgasen durch Gewichtsreduzierung

Angesichts der explodierenden Energiekosten und der zunehmend strengeren Gesetze, die die Reduzierung des Schadstoffausstoßes von Kraftfahrzeugen fordern, erweitern Automobilhersteller ihre Möglichkeiten, um diesen neuen Marktanforderungen gerecht werden zu können. Hierbei stellt die Verringerung des Fahrzeuggewichts einen entscheidenden Erfolgsfaktor dar.

Das Fahrzeug „Kestrel" im Leichtbaukonzept

Ergebnisse *(Fortsetzung)*

Schnellere Konstruktions-Berechnungs-Iterationen

Auswertung einer größeren Anzahl an Entwicklungsalternativen

Manuelle Nachbearbeitung erübrigt sich fast vollständig.

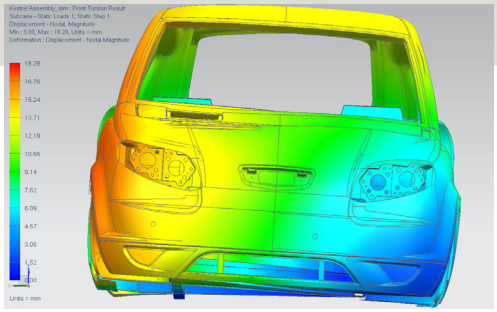
Exakte Darstellung und Berechnung von Faserverbundwerkstoff-Strukturen

Compliance mit nationalen Sicherheitsstandards

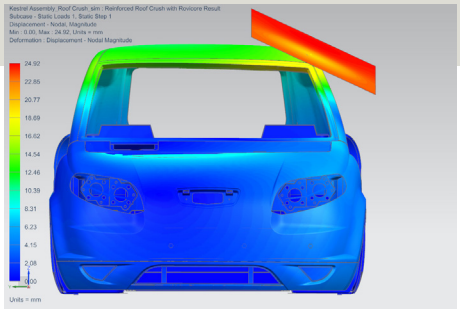
„Zuvor kamen eigenständige Softwarepakete für das CAD und die FEM zum Einsatz. Geometrieänderungen mussten in der CAD-Software durchgeführt, das Modell anschließend erneut in die FEM-Software importiert und die Berechnung dann von Grund auf neu gestartet werden. Dieser Vorgang war extrem zeitaufwändig.“

„Mit Faserverbundwerkstoffen gibt es Unmengen an Optionen. Daher ist eine flexible Benutzeroberfläche von entscheidender Bedeutung, um zahlreiche Parameter schnell durchspielen zu können. Genau das macht die Verwendung von NX Laminate Composites möglich. Mit dieser Software können wir die Spannungen in jeder einzelnen Schicht erkennen und daraufhin die Lagewinkel des Materials, die Position der Schichten oder die Materialwahl entsprechend ändern, um Gewicht und Leistung zu optimieren.“

Alastair Komus
Chefingenieur
Transportmittel
Composites Innovation Centre



Ergebnisse der Auswertung der vorderen Torsion



Ergebnisse der Auswertung des Stauchwiderstands des Dachs

„Die Umstellung auf NX ermöglichte uns die Durchführung von Konstruktions- und Berechnungsprojekten, die zuvor undenkbar gewesen wären.“

Alastair Komus
Chefingenieur
Transportmittel
Composites Innovation Centre

Leichtere Fahrzeuge benötigen zur Fortbewegung einfach weniger Energie, was sich direkt auf den Kraftstoffverbrauch und den Kohlendioxidausstoß (CO_2) auswirkt. „Bei der Gewichtsreduzierung muss besonders darauf geachtet werden, dass sie nicht auf Kosten der Festigkeit, der Steifigkeit und der Stabilität geht“, sagt Alastair Komus, der für die Transportmittel zuständige Chefingenieur bei CIC. „Hier kommen Werkstoffe mit einem hohen Festigkeits-Gewichts-Verhältnis wie etwa Faserverbundwerkstoffe ins Spiel.“

Komus Team wurde von Motive Industries, einem angesehenen Konstruktionsbüro, um Hilfe bei der Entwicklung eines Personenkraftwagens aus faserverstärktem Kunststoff gebeten. Das Fahrzeug mit dem Namen „Kestrel“ basiert auf einem Aluminiumrahmen und verfügt über einen Hybridantrieb. CIC wurde darum gebeten, in die Karosserie des Fahrzeugs exotische Biofasern wie Flachs und Hanf zu integrieren.

CAD/CAE brachte die Lösung

Vor dem Kauf der Software NX™ von Siemens PLM Software arbeiteten die Ingenieure von CIC mit verschiedenen Werkzeugen zur Geometrievorbereitung und Berechnung von Faserverbundwerkstoffstrukturen. Obwohl diese Arbeitsweise funktionierte, war dieser Ansatz des Computer-Aided Design (CAD)/Computer-Aided Engineering (CAE) aufgrund der inkonsistenten Tools mit einem hohen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden. Die Ingenieure von CIC wünschten sich einen geschlosseneren Arbeitsablauf und die Produktivitätsvorteile, die dies mit sich bringen würde. Nach der Evaluierung zahlreicher Systeme fiel die Entscheidung aufgrund der integrierten Konstruktions- und Simulationsumgebung auf NX. Komus erläutert: „Zuvor kamen eigenständige Softwarepakete für das CAD und die Finite-Elemente-Analyse (FEM) zum Einsatz. Geometrieänderungen mussten in der CAD-Software durchgeführt, das Modell anschließend erneut in die FEM-Software importiert und die Berechnung dann von Grund auf neu gestartet werden. Dieser Vorgang war extrem zeitaufwändig.“

Prototyp einer Fahrzeug-Motorhaube

Zur Verstärkung der Struktur des Faserverbundwerkstoffs wurden Biofasern verwendet

Das mit Kestrel verfolgte Ziel war die Erstellung von Teilen, die so leicht wie möglich sein sollten, ohne Abstriche bei der strukturellen Integrität machen zu müssen. Hierfür waren häufige Konstruktions-Berechnungs-Iterationen erforderlich, um sicher sein zu können, dass dieses empfindliche Gleichgewicht für das gesamte Fahrzeug aufrechterhalten wird. Die durch den Einsatz von NX gegebene nahtlose Assoziativität zwischen Konstruktionsgeometrie und Berechnungsmodellen machte es möglich, Konstruktionsänderungen ohne manuelle Aktualisierungen schnell auf die Berechnungsmodelle zu übertragen.

Schnelleres Durchspielen verschiedener Varianten

Zur Definition und Optimierung des Schicht-Layups wurde NX Laminate Composites verwendet. „Mit Faserverbundwerkstoffen gibt es Unmengen an Optionen. Daher ist eine flexible Benutzeroberfläche von entscheidender Bedeutung, um zahlreiche Parameter schnell durchspielen zu können", so Komus. „Genau das macht die Verwendung von NX Laminate Composites möglich. Mit dieser Software können wir die Spannungen in jeder einzelnen Schicht erkennen und daraufhin die Lagewinkel des Materials, die Position der Schichten oder die Materialwahl entsprechend ändern, um Gewicht und Leistung der Konstruktion zu optimieren."

Die Ingenieure von CIC wussten die intuitiven, über Menüs steuerbaren Arbeitsabläufe der Software zur Festlegung wichtiger Modellierungsmerkmale wie etwa der Schichtanordnung, der Referenztemperatur und der Versagenstheorie zu schätzen. Diese Funktionalität in Verbindung mit der konsistenten Benutzeroberfläche für die Konstruktion und die Berechnung ermöglichte eine völlig neue Arbeitsweise bei der täglichen Konstruktion von Strukturen für Faserverbundwerkstoffe. „Für das Kestrel testeten wir über 50 Schichtkonstruktionen im Kontext von vier Lastfällen", sagt Komus. „Mit unseren vorherigen Hilfsmitteln wäre das nicht möglich gewesen."

Mehr virtuelle Compliance durch nationale Sicherheitsstandards

Die Ingenieure von CIC simulierten mit NX die nationale Sicherheitsprüfung für Kraftfahrzeuge. Geprüft wurde hierbei unter anderem der Stauchwiderstand des Dachs, das bei dieser Prüfung einer statischen Last vom 1,5-Fachen des Fahrzeuggewichts standhalten muss. Ebenfalls geprüft wurde

„Da wir diese Tests in der integrierten Umgebung von NX durchführen können und die Daten nicht in eine andere Software exportieren müssen, sparen wir enorm viel Zeit."

Alastair Komus
Chefingenieur
Transportmittel
Composites Innovation Centre

Lösungen/Dienstleistungen

NX
NX CAE
NX Laminate Composites
www.siemens.com/nx

Kerngeschäft des Kunden

Die Composites Innovation Centre Manitoba Inc. (CIC) ist eine führende gemeinnützige Organisation, die sich mit der Entwicklung und Kommerzialisierung von Faserverbundwerkstoffen und -technologien befasst.
www.compositesinnovation.ca

Kundenstandort

Manitoba
Kanada

„Die Umstellung auf NX ermöglichte uns die Durchführung von Entwicklungs- und Berechnungsprojekten, die zuvor undenkbar gewesen wären. Die Effizienz, mit der wir Konstruktionsänderungen vornehmen und ihre Performance verifizieren können, ist erheblich gestiegen."

„Durch die Berechnung 50 verschiedener Schichtkonfigurationen konnten wir das Gewicht des Vorderwagens von 109 Kilogramm auf 64 Kilogramm senken, was einer Gewichtseinsparung von 41 Prozent entspricht."

Alastair Komus
Chefingenieur
Transportmittel
Composites Innovation Centre

„Die Effizienz, mit der wir Konstruktionsänderungen vornehmen und ihre Performance verifizieren können, ist erheblich gestiegen."

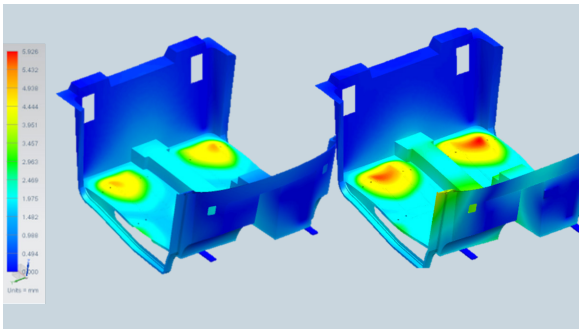
die Sitzgurtverankerung, um die passende Position der Baugruppe für einen effektiven Schutz der Fahrzeuginsassen und ein geringeres Versagensrisiko zu ermitteln. „Da wir diese Tests in der integrierten Umgebung von NX durchführen können und die Daten nicht in eine andere Software exportieren müssen, sparen wir enorm viel Zeit", sagt Komus.

Gesteigerte Produktivität und Ergebnisse, die für sich selbst sprechen

Mithilfe von NX können die Ingenieure von CIC immer komplexere Projekte bearbeiten und eine größere Anzahl an Entwicklungsvarianten testen, wobei sie den Kunden die Ergebnisse in Rekordzeit präsentieren können. Unabhängig davon, ob die Anzahl der zur Verfügung stehenden Optionen reduziert werden muss oder ob es darum geht, die Performance eines bereits weiter fortgeschrittenen Konzepts zu verifizieren und zu optimieren, stellt NX eine einheitliche und integrierte digitale Lösung dar, um all das schnell und intuitiv zu bewerkstelligen. Komus erläutert: „Die Umstellung auf NX ermöglichte uns die Durchführung von Konstruktions- und Berechnungsprojekten, die zuvor undenkbar gewesen wären. Die Effizienz, mit der wir Konstruktionsänderungen vornehmen und ihre Performance verifizieren können, ist erheblich gestiegen."

Dank NX konnte das Team von CIC beim Kestrel-Projekt erhebliche Gewichtsreduzierungen erzielen, ohne Abstriche bei der Sicherheit des Fahrzeugs machen zu müssen. Die Möglichkeit zur Auswertung einer so großen Anzahl an Entwicklungsvariablen in einem angemessenen Zeitrahmen ermöglichte für die Konstruktion die Maximierung des Einsatzes leichter Faserverbundwerkstoffe aus Biofasern. „Durch die Berechnung 50 verschiedener Schichtkonfigurationen konnten wir das Gewicht des Vorderwagens von 109 Kilogramm auf 64 Kilogramm senken, was einer Gewichtseinsparung von 41 Prozent entspricht", sagt Komus.

Zusätzlich zu den produktivitätsbezogenen Vorteilen aufgrund der Verwendung von NX erhielt CIC einen kompetenten technischen Support von MAYA, dem lokalen Solution Partner von Siemens PLM Software. Laut Komus konnte CIC durch die Zusammenarbeit mit MAYA erst richtig Fahrt aufnehmen. „Die Zusammenarbeit mit MAYA ist großartig", fügt er an. „Sie haben uns dabei geholfen, eine entscheidende Lücke in der Wertschöpfungskette zu schließen."



Der Effekt verschiedener Schicht-Layups auf den Komponentenversatz

Siemens PLM Software

Deutschland +49 221 20802-0
Österreich +43 732 377550-0
Schweiz +41 44 75572-72

www.siemens.com/plm

© 2013 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens und das Siemens-Logo sind eingetragene Marken der Siemens AG. D-Cubed, Femap, Geolus, GO PLM, I-deas, Insight, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Teamcenter, Tecnomatix und Velocity Series sind Marken oder eingetragene Marken der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. oder ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen Logos, Marken, eingetragenen Marken oder Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.
Z10-DE 37804 3/14 L