SIEMENS

NX • Teamcenter

University of Leicester

Britisches Team entwickelt fortschrittliche Weltraumforschungs-Ausrüstung für die erste europäische Rover-Mission zum Mars

Branche

Bildung
Raumfahrtsysteme

Wirtschaftliche Herausforderungen

Hohe Performance-, Qualitäts- und Audit-Anforderungen

Strikte Vorgaben in Bezug auf Kosten und Zeitpläne

Multidisziplinäre Zusammenarbeit von grundlegender Bedeutung

Schlüssel für den Erfolg

Parametrische Modellierung und WAVE-Link-Funktion für einfache Geometrieerstellung

Schnelle Anwendung von Entwicklungs- und Konstruktionsänderungen auf ganze Baugruppen

Präzise Simulation von Umgebungen mit schwierigen strukturellen und thermischen Eigenschaften einschließlich Startbelastungen

Genaue Werkzeugwege

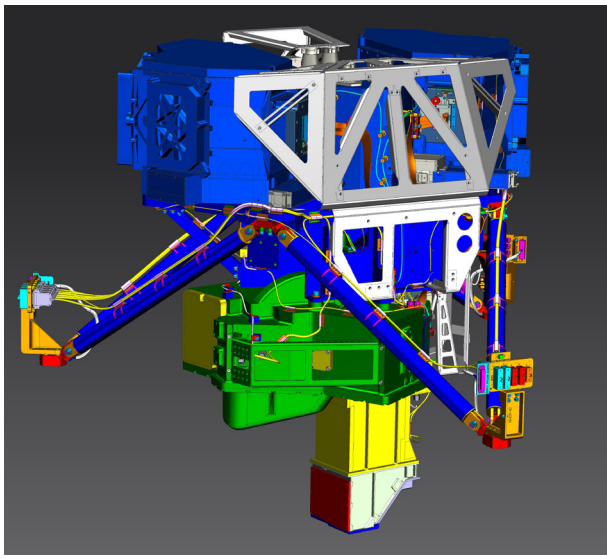
Synchronous Technology zur Vereinfachung und Beschleunigung der Nutzung der Daten von Partnern

Uneingeschränkte Kontrolle über den gesamten Zyklus, von der Entwicklung bis zur Produktion

Die Nutzung von NX und Teamcenter ermöglicht mehr Innovation, höhere Qualität und erhebliche Kosteneinsparungen

Auftragsentscheidende Performance

Die Kosten für den Transport eines Ausrüstungsstücks in den Weltraum betragen 30.000 USD pro Kilo; und nachdem es die Erde verlassen hat, gibt es kaum noch Möglichkeiten, Probleme zu beheben. Um gegebene Performance-Kriterien einhalten zu können, nutzen die Wissenschaftler und Entwickler des Weltraumforschungszentrums der University of Leicester NX™ und Teamcenter®, um Ausrüstung nach höchsten Standards zu entwickeln, zu simulieren und zu fertigen.



CAD-Modell des MIRI-Instruments für das JWST.

Das Zentrum beschäftigt sich seit 50 Jahren mit Weltraumforschung und arbeitet dabei mit Partnern wie der National Aeronautics and Space Administration (NASA) und der European Space Agency (ESA) zusammen. Es entwickelt Sensoren, Teleskope, Spektrometer und andere wissenschaftliche Instrumente und damit verbundene mechanische Strukturen, Elektronik und Energieerzeugungssysteme. Zu seinem Projektportfolio zählen Missionen zur Untersuchung der Erde und anderer Planeten in unserem Sonnensystem und darüber hinaus sowie Forschungen in Bezug auf andere Sterne und Galaxien in unserem Universum. Mithilfe seiner umfassenden Einrichtungen wie unter anderem Testlabors und eigenen Fertigungsanlagen führt das Zentrum außerdem interdisziplinäre Forschungen in den Bereichen Life Sciences, Technologien zur Fälschungssicherheit, Kunsthistorik und Medizin durch. Die Mitarbeiter und Studenten verwenden NX und Teamcenter von Siemens PLM Software zur Strukturierung des Lebenszyklus von Projekten, unter anderem der ersten europäischen Rover-Mission zum Mars, die 2018 stattfinden soll.

„Der Transport von Ausrüstung in den Weltraum erfordert ein umfassendes Entwicklungsprogramm“, erklärt Dr. John Pye, Leiter des Weltraumforschungszentrums. „Dabei muss nicht nur sichergestellt werden, dass sie den technischen Anforderungen entspricht – auch eine uneingeschränkte Verfolgbarkeit und Qualitätskontrolle sind unerlässlich. Und all dies muss mit einer strengen Kostenplanung und einem knappen Zeitplan in Einklang gebracht werden.“

Ergebnisse

Zeit vom Konzept bis zum finalen Produkt erheblich verkürzt

Verstärkte Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Bereichen, was den Aufwand für Entwicklungsänderungen reduziert

Gesamter Arbeitsablauf kann zum Zweck der Qualitätssicherung einfach auditiert werden.

Optimierte Best Practices, sodass sich Folgefehler praktisch ausschließen lassen

Erheblich verbesserte Zusammenarbeit bei Industrialisierungsprojekten mit mehreren Instituten

Innovativere und kosten-effektivere Lösungen

„NX ist sehr leistungsstark. Es gibt uns die Werkzeuge, um nahtlos zwischen den verschiedenen Phasen der Konstruktion und Fertigung hin und her zu wechseln, und sorgt innerhalb des gesamten Zyklus für Integration."

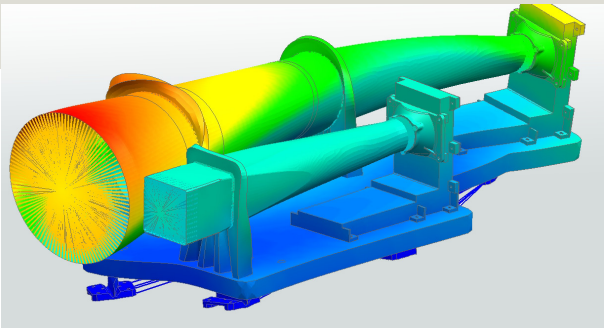
Ivor McDonnell
Leitender Maschinenbau-ingenieur am Weltraum-forschungszentrum der University of Leicester

Vor fünfzehn Jahren begann das Team für mechanische Konstruktion und Berechnung, NX I-deas einzusetzen, eine frühere Version des heutigen NX. Laut Piyal Samara-Ratna, Administrator für Computer-Aided Design (CAD) und Maschinenbauingenieur am Weltraumforschungszentrum, verwendete die Gruppe hauptsächlich 3D-Modellierungs-Tools, um einfache Konfigurationen zu entwickeln, die dann für thermische und strukturelle Tests genutzt wurden. „Der Großteil der detaillierten Entwicklung und Konstruktion erfolgte ausschließlich in 2D, die Fertigung entweder mithilfe von Drittsoftware oder manuellen Tools", erklärt er. „Diese Vorgehensweise führte zu einer Wiederholung derselben Informationen, wodurch sich das Fehlerrisiko erhöhte und keine optimale Performance erzielt werden konnte."

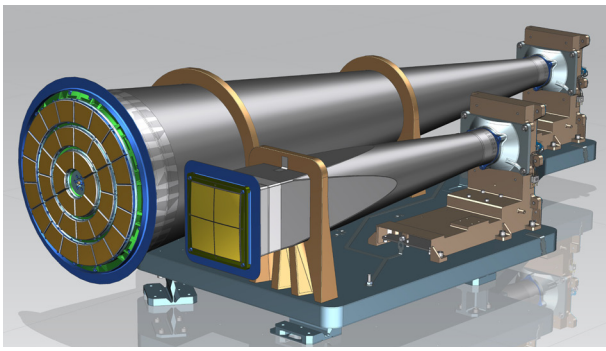
Übergang von der Konstruktion zur Produktion

Mit dem vor Kurzem erfolgten Umstieg von I-deas auf NX und der Einführung von Teamcenter konnte das Zentrum seinen Arbeitsablauf von Grund auf umstellen. „Die Modellierungs-Tools von NX haben dafür gesorgt, dass wir uns nicht mehr auf die Produktion komplexer 2D-Zeichnungen konzentrieren müssen. Für die Erstellung unserer Geometrie machen wir umfassenden Gebrauch von parametrischen Modellierungstechniken und der WAVE-Link-Funktion. Wenn wir die Dimensionen ändern, reagiert die gesamte Baugruppe darauf, sodass wir Konstruktionen schnell an geänderte Anforderungen anpassen können."

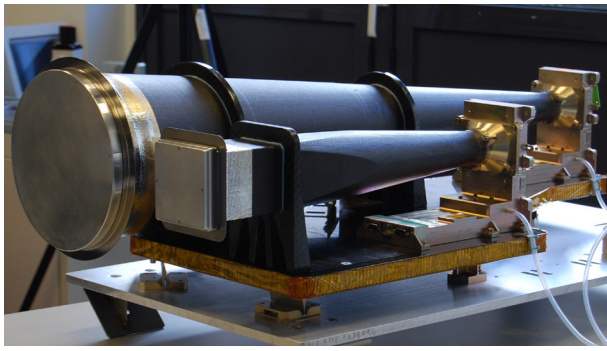
Das Zentrum betreibt drei vierachsige Fräsmaschinen und eine CNC-Drehmaschine über NX CAM. Die Maschinen verarbeiten Modelle, die direkt von den Konstrukteuren kommen und mit Teamcenter verwaltet werden. Außerdem gibt es einen 3D-Drucker, der für Prototypen und Demonstrationszwecke verwendet wird. „Ursprünglich verwendeten wir Prototyping-Tools für Konferenzmodelle, aber heute setzen wir sie mehr und mehr für Entwicklungsaktivitäten ein, insbesondere bei Integrationsschritten, wenn wir Tool-Zugriffe verstehen müssen und die Bildschirmanzeige einfach nicht ausreicht."



FEM-Verformungsergebnis für das BepiColombo MIXS-Instrument.

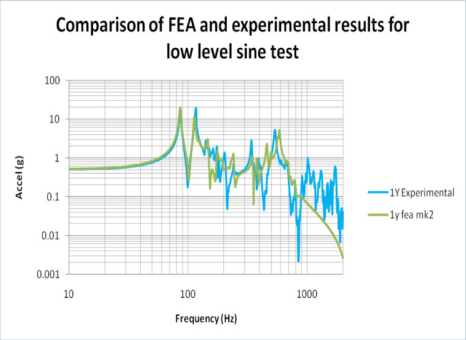


CAD-Modell des MIXS-Instruments für BepiColombo.

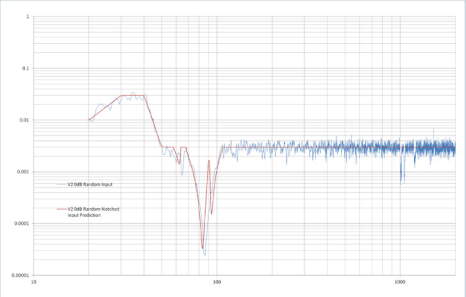


Thermisch-strukturelles Modell des MIXS-Instruments für BepiColombo.

Der gesamte Zyklus von der Entwicklung bis zur Produktion wird mithilfe von Teamcenter verwaltet, das verwendet wird, um Informationen wie die Werkzeugpfade, die im Rahmen des Fertigungsprozesses generiert werden, zusammenzutragen. Die Mitarbeiter können Anforderungen mit Daten und Mengenangaben festlegen. Das Fertigungsteam fügt weitere Daten hinzu, darunter Verfolgbarkeitsinformationen. Das Sign-Off-Team ergänzt sie um Inspektionsberichte nach der Fertigung, in denen der Verifizierungsprozess festgehalten ist. Die Status-Funktion wird verwendet, um Daten zu schützen und den angewandten Prozess zusammenzufassen, z. B. ob Arbeiten



BepiColombo MIXS-Instrument: In NX erstellter Vergleich zwischen der mittels FEM berechneten voraussichtlichen Vibrationsreaktion (grüne Linie) und dem Testergebnis (blaue Linie).



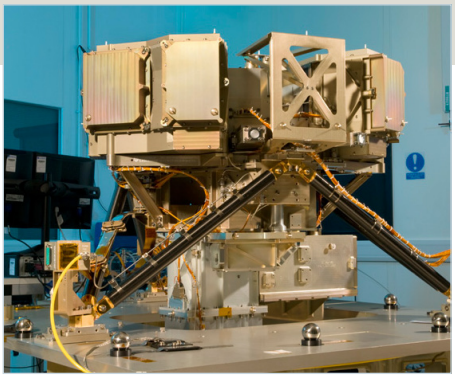
JWST MIRI-Instrument: Vergleich zwischen der mittels FEM berechneten voraussichtlichen Vibrationsreaktion (rote Linie) und dem Testergebnis (blaue Linie).

intern ausgeführt oder untervergeben wurden. Der gesamte Arbeitsablauf kann nach Belieben auditiert werden.

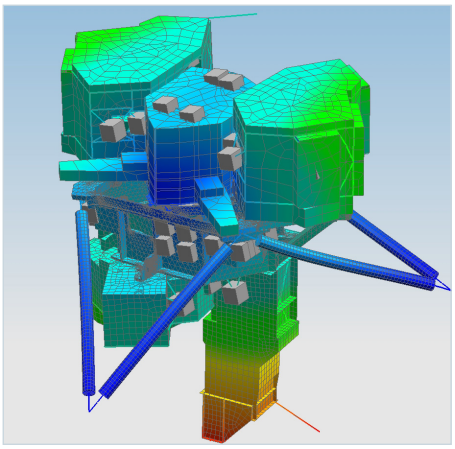
Vom Konzept bis zur Abschussrampe

„NX ist extrem leistungsstark", so Ivor McDonnell, leitender Maschinenbauingenieur für das Mercury Imaging X-ray Telescope (MIXS) des Weltraumforschungszentrums. MIXS soll mit der Raumsonde BepiColombo der European Space Agency 2015 zum Merkur starten. McDonnell erklärt: „NX gibt uns die Werkzeuge, um nahtlos zwischen den verschiedenen Phasen der Konstruktion und Fertigung hin und her zu wechseln, und sorgt innerhalb des gesamten Zyklus für Integration. Wir waren an allen Aspekten des MIXS-Projekts aktiv beteiligt. Und mit NX und NX Nastran können wir alle wichtigen Testaktivitäten unterstützen, von Vibrationstests bis hin zur Simulation der Startbelastung. Besonderen Wert haben die NX-Tools für uns, da sie eine gute Korrelation zu tatsächlichen Entwicklungsumgebungen bieten."

Ein weiteres Projekt, das vom Einsatz von NX und Teamcenter profitiert, ist das James Webb Space Telescope (JWST), das 2018 das Hubble Weltraumteleskop ersetzen soll. Der Primärspiegel dieses Teleskops nimmt eine sechsmal größere Fläche ein als sein Pendant im Hubble Teleskop und das JWST wird durch einen Sonnenschild von der Größe eines Tennisplatzes geschützt. Die University of Leicester stellt das leitende Maschinenbauteam für das internationale Konsortium, das im Rahmen dieses außerordentlich ambitionierten Projekts eines der vier wissenschaftlichen Instrumente entwickelt, die sich hinter dem Spiegel befinden – das Mid Infrared Instrument (MIRI). „NX hat sich für uns bei der Betrachtung aller mechanischen Aspekte des Instruments und der Ummantelung als äußerst nützlich erwiesen, unter anderem im Hinblick auf den Tool-Zugriff und die Haltevorrichtung, die für den Transport des Instruments zur NASA verwendet werden wird", erklärt Jon Sykes, leitender Maschinenbauingenieur für MIRI am Weltraumforschungszentrum.



Modell des MIRI-Instruments für das JWST im STFC Rutherford Appleton Laboratory (RAL Space) in Oxfordshire, GB. Bildquelle: RAL.



FEM-Modell des MIRI-Instruments für das JWST.

„Durch die Verwendung von NX und Teamcenter können wir viel mehr erreichen. Gemeinsam ergeben sie eine zusammenhängende Umgebung, in der eine Reihe von Experten sich mit Entwicklungsaspekten auseinandersetzen, interagieren und sich austauschen können."

„Wir arbeiten mit vielen großen und kleinen Instituten zusammen, die alle ihre eigene Software verwenden. NX kann mit all den unterschiedlichen Datenformaten umgehen und die Synchronous Technology versetzt uns in die Lage, Modelle beinahe so zu bearbeiten, als wären es unsere eigenen Konstruktionen."

Piyal Samara-Ratna
Maschinenbauingenieur und CAD-Administrator
University of Leicester, Weltraumforschungszentrum

Lösungen und Dienstleistungen

NX CAD
NX CAE
www.siemens.com/nx

NX Nastran
www.siemens.com/plm/nxnastran

Teamcenter
www. siemens.com/teamcenter

Kerngeschäft des Kunden

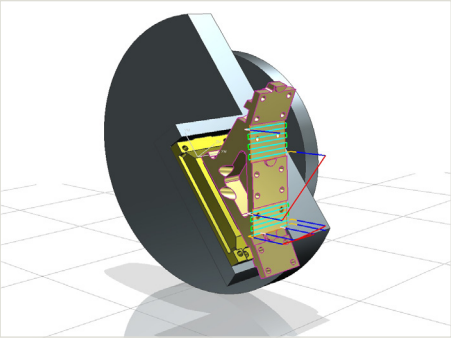
Das Weltraumforschungszentrum, Teil der Fakultät für Physik und Astronomie der University of Leicester, umfasst die Space Science and Instrumentation Group und die Earth Observation Science Group und entwickelt im Rahmen einer engen Zusammenarbeit mit Organisationen wie der NASA und der ESA wissenschaftliche Instrumente und Systeme.
www2.le.ac.uk/departments/physics/research/src

Standort des Kunden

Leicester
Großbritannien

Partner

TEAM Engineering



4-Achsen-Werkzeugweg für eine Halteklammer.

„Dies ist eine innovative Lösung, die deutlich weniger kostet als herkömmliche Systeme, und wir haben sie erfolgreich getestet, indem wir ein Prototypen-Modell an die NASA geliefert haben. “

Bessere Zusammenarbeit verkürzt den Zyklus

„Durch die Verwendung von NX und Teamcenter können wir viel mehr erreichen“, so Samara-Ratna. „Gemeinsam ergeben sie eine zusammenhängende Umgebung, in der eine Reihe von Experten sich mit Entwicklungsaspekten auseinandersetzen, interagieren und sich besprechen können. Teamcenter ist eine zentrale Quelle für Informationen und Kontrolle. Die Instrumente, die wir für den Mars Rover konstruiert haben, werden beispielsweise vollständig in Teamcenter verwaltet. Wir haben sowohl an Flexibilität als auch an Sicherheit gewonnen. Fehler können nicht innerhalb des Systems weitergegeben werden, weswegen keine Gefahr besteht, dass jemand eine Änderung vornimmt, die negative Auswirkungen haben könnte. Unsere Elektronikingenieure können vollständige 3D-Elektronikplatinen in unsere Modelle exportieren und die Integration von elektrischer und mechanischer Konstruktion hat zu einer Steigerung unserer Effizienz und zu einer Reduzierung unserer Konstruktionszeiten geführt. Die Zeit vom Konzept bis zum finalen Produkt ist daher viel kürzer geworden.“

Samara-Ratna fährt fort, indem er die Vorteile in Bezug auf die Zusammenarbeit beschreibt: „Wir arbeiten mit vielen großen und kleinen Instituten zusammen, die alle ihre eigene Software verwenden. NX kann mit all den unterschiedlichen Datenformaten umgehen und die Synchronous Technology versetzt uns in die Lage, Modelle beinahe so zu bearbeiten, als wären es unsere eigenen Konstruktionen.“

Von der Forschung zur Realität

Samara-Ratna betont auch den wichtigen Beitrag des Lieferanten des Forschungszentrums, TEAM Engineering. Er erklärt: „Die Experten bei TEAM Engineering bieten uns nicht nur Schulungen und Software, sondern sind Partner, die uns dabei helfen, das Beste aus unseren Tools zu machen, insbesondere im Hinblick auf den Technologietransfer. Das versetzt uns zum Beispiel in die Lage, mit English Heritage zusammenzuarbeiten und Gräber aus dem 14. Jahrhundert auf historische Artefakte zu untersuchen. Außerdem arbeiten wir mit der Industrie zusammen, um bei der Verwendung additiver Fertigung im Rahmen von High-Performance-Konstruktionsanwendungen zu helfen.“

Samara-Ratna erklärt abschließend: „Die NX Produktentwicklungslösung ist für uns von grundlegender Bedeutung und ein unverzichtbarer Bestandteil unserer Arbeitsmethoden. Wir stellen die Tools von NX einer größeren Anzahl von Studenten zur Verfügung und dehnen die Vorteile von der Entwicklungsumgebung auf das Projektmanagement aus.“

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. Nastran ist eine eingetragene Marke der National Aeronautics and Space Administration. Alle anderen Logos, Marken, eingetragenen Marken oder Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.
Z9-DE 33889 11/13 L