

Bild 1: Mit NX 5 wurde die Integration der Datenverwaltungslösung Teamcenter in die einzelnen Anwendungsbereiche vorangetrieben.

NX 5 von Siemens PLM Software Mehr Effizienz im Engineering

Die Software NX 5 wird von den Entwicklern als Meilenstein titulierte, da sich mit ihrer Hilfe die Produktivität während der Produktentwicklung erheblich steigern lässt. Dazu wurden gravierende Neuerungen und vielfältige Verbesserungen in die Software integriert. Diese betreffen sowohl den CAD- als auch den CAE- und CAM-Bereich. Der Fokus dieses Berichtes beschränkt sich jedoch weitestgehend auf die generellen Neuerungen sowie die Bauteil- und Baugruppen-Modellierung.

Generell neu gestaltet wurde das Bedienkonzept bezüglich der Funktionsdialoge mit entsprechenden Funktionsblöcken. Und auch die Integration der Datenverwaltungslösung Teamcenter in die einzelnen Anwendungsbereiche wurde vorangetrieben, so dass der NX-5-Anwender über den Teamcenter-Navigator direkten Zugriff auf die Funktionen zur Datenverwaltung erhält (Bild 1).

Beim Arbeiten mit NX 5 fallen dem Anwender die einheitlich gestalteten Funktionsdialoge sofort ins Auge. Durch das immer wiederkehrende Erscheinungsbild sowie die

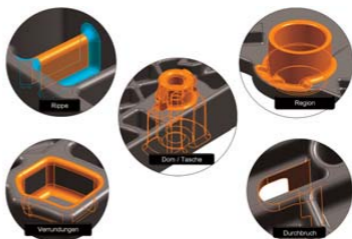
klare und konsistente Strukturierung in einzelne Funktionsblöcke, die von oben nach unten abgearbeitet werden können, wurde die Bedienung für Neueinsteiger erheblich vereinfacht und die Orientierung, welche Eingaben erforderlich sind, erleichtert.

Die zentrale Aufforderung innerhalb eines Funktionsdialoges wird zusätzlich in Orange hervorgehoben. Außerdem sind die noch erforderliche Eingaben mit einem roten Stern und die schon realisierten Eingaben mit einem grünen Haken gekennzeichnet. Ferner besteht die

Möglichkeit, einzelne Funktionsblöcke zuzuklappen, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen.

Zusätzlich zu den klar strukturierten Funktionsdialogen, durch die sich der Anwender Schritt für Schritt vorwärts bewegen kann, erleichtert eine Rollen-basierende Benutzerführung den Einstieg in die Handhabung der »mächtigen« Engineering-Lösung. Anhand von unterschiedlichen Rollendefinitionen lässt sich die Benutzeroberfläche von NX 5 an das jeweilige Anforderungsprofil einer Anwendung beziehungsweise an den Kenntnisstand des be-

Bild 2: Anhand einer intelligenten Elementidentifizierung erkennt NX 5 automatisch zusammenhängende Geometriebereiche, so dass diese anschließend als topologische Einheit modifiziert werden können.



treffenden Anwenders anpassen, um diesen nicht zu überfordern. Nach und nach können dann weitere Funktionsbereiche der entsprechenden Rolle zugefügt werden. Ergänzend unterstützt der neue Command-Finder die Navigation innerhalb der NX-Menüs.

Diverse Vorlagedateien erhöhen die Produktivität

Eine weitere Erhöhung der Produktivität jedes einzelnen Anwenders lässt sich mit Hilfe von so genannten Templates erzielen. Diese Vorlagedateien werden dem Anwender angeboten, wenn er ein neues Konstruktionsdokument erstellt, und enthalten diverse Voreinstellungen beispielsweise zur Generierung eines Bauteiles, einer

Baugruppe oder einer Zeichnung. Unter anderem kann dadurch auch der Wechsel in ein spezielles Branchenmodul festgelegt werden. Der Vorteil, der mit solchen Vorlagedateien erreichbar ist, liegt aber nicht nur in der Produktivitätssteigerung des einzelnen Anwenders, sondern in der Unterstützung des gesamten Prozessablaufes sowie in der Standardisierung und kontinuierlichen Wiederverwendung von bewährten Vorgaben.

Falls diese dann wirklich einmal geändert werden müssen, geschieht

dieses zentral an einer Stelle und alle Anwender profitieren sofort von dieser Modifikation.

Wie schon erwähnt, bietet der neue in NX 5 integrierte Teamcenter-Navigator jetzt den direkten Zugriff auf die CAD-Daten, die mit der PDM-Software Teamcenter Engineering beziehungsweise Teamcenter Express verwaltet werden. Die Anzeige in einem Vorschaufenster ermöglicht die Kontrolle, ob das ausgewählte Bauteil auch das gewünschte ist. Ferner können die Teamcenter-Suchfunktionen mit allen



Bild 3: Eine wesentliche Neuerung bei der Modellierung mit NX 5 ist die Funktion zur Erzeugung von assoziativen Kopien.

verfügbaren Filterkriterien und auch die gespeicherten Suchabfragen aus NX 5 heraus genutzt werden.

Neue Optionen bei der Dateiauswahl, für das Öffnen, Zufügen, Importieren, Exportieren und Ersetzen von Bauteilen beschleunigen den Konstruktionsprozess. Zusätzlich zur Integration in die CAD-Applikation wurde Teamcenter auch stärker in die CAM- und CAE-Applikationen eingebunden, um die durchgängige Datenverwaltung weiter zu optimieren. Ebenfalls neu gestaltet wurde der Part-Navigator, der als wichtige »Informationszentrale« sämtliche Körper und Features eines Bauteiles

sind damit vorrangig die Funktionen für die direkte, intuitive Geometriegestaltung und -modifikation gemeint, aber der Anwender hat natürlich immer die Freiheit, zwischen direkter und parametrischer Modellierung zu wählen.

Besondere Vorteile lassen sich mit Hilfe der direkten Modellierung bei importierten Geometrien erzielen, die beispielsweise als STEP oder JT-Dateien oder auch über Direktschnittstellen zu anderen CAD-Systemen in die NX-Konstruktion integriert werden. Anhand einer »intelligenten« Elementidentifizierung erkennt NX 5 auto-

genauso wie sich parametrisierte Geometrie direkt und dynamisch modellieren lässt.

Durch die Unterstützung dieser hybriden Arbeitsweise, die sowohl eine parametrische als auch eine direkte, dynamische Geometrieänderung ermöglicht, lassen sich die unterschiedlichsten konstruktiven Anforderungen meistern und jeder Anwender kann seine Aufgaben effizient erfüllen. Eine wesentliche Neuerung bei der Modellierung mit NX 5 ist die Funktion zur Erzeugung von assoziativen Kopien (Mustern), unter anderem von Körpern und Flächen sowie von Kanten, Kurven,



Bild 4: Neue Verknüpfungsbedingungen und Positioniermöglichkeiten führen zu einer intuitiveren Handhabung und erfordern weniger Eingaben.

anhand einer Baumstruktur auflistet. Er bietet nun eine klarere Strukturierung und vermeidet Redundanzen in der Darstellung, um das Verständnis des Konstruktionsaufbaus zu erleichtern.

Gleichzeitig wurde mehr objektorientierte Funktionalität unter die rechte Maustaste gelegt, beispielsweise um die schnelle Mehrfachverwendung von Teilbereichen der Konstruktion per Copy&Paste-Funktionalität zu unterstützen. Da auch die Fehlermeldungen genauere Informationen enthalten und zusätzlich die entsprechenden Diagnose-routinen optimiert wurden, ist ein flüssiger Arbeitsablauf realisierbar und eventuelle auftretende Probleme können zügig behoben werden.

Geometriegestaltung und -modifikation weiter vereinfacht

Bezüglich der Geometriemodellierung lassen sich die Neuerungen in NX 5 unter dem Motto »Design Freedom« zusammenfassen. Zwar

Bild 5: Trotz Facettenmodell können einzelne Komponenten der Baugruppe ausgewählt werden, einzelne Flächen oder auch Bohrmittelpunkte sind selektierbar, um beispielsweise Messungen durchzuführen.



matisch zusammenhängende Geometriebereiche (Bild 2) wie Rippen, Taschen, Verrundungen und Durchbrüche, die dann gemeinsam als topologische Einheit verschoben, skaliert, ersetzt oder gelöscht werden können. Eine dynamische Vorschau erleichtert die Modifikation der ausgewählten Geometriebereiche. Wenn es der Anwender für sinnvoll oder erforderlich hält, kann er die Geometrie so nachträglich parametrisieren,

Skizzen, Punkten und von Bezugsebenen. Dabei lässt sich die Quellgeometrie unter anderem verschieben, spiegeln, drehen und entlang eines Pfades kopieren, um zum Beispiel eine Kette zu generieren. Durch die Verwendung von Referenzkoordinatensystemen kann zusätzlich die Höhe und auch die Ausrichtung der Quellgeometrie variiert werden. Folglich lassen sich auch komplexere Kopievarianten assoziativ erzeugen (Bild 3).

Der Zusammenbau der einzelnen Bauteile zu Baugruppen beziehungsweise Unterbaugruppen wird in NX 5 durch neue Verknüpfungsbedingungen und Positioniermöglichkeiten optimiert, indem das System eine intuitivere Handhabung unterstützt und vom Anwender weniger Eingaben erfordert (*Bild 4*). Beispielsweise werden grundsätzlich keine »von-zu«-Abhängigkeiten mehr festgelegt, sondern nur richtungsunabhängige Bedingungen, wobei deren Darstellung sowohl im Baugruppen-Navigator als auch im Grafikfenster erfolgt. Zu den neuen Bedingungen gehören das Fixieren einer Komponente an der aktuellen Position, das Ausrichten sowie das Einpassen. Die Haftung verbindet zwei Komponenten, ohne dass sie sich berühren müssen. Die konzentrische Verbindung dient dem Zentrieren der Mittellinien oder -punkte von zylindrischen oder konischen Komponenten.

Nutzung der JT-Technologie bringt viele Vorteile

Um größere Baugruppen schneller laden zu können, verwendet NX 5 für die triangulierte Darstellung jetzt kein eigenes Facettenmodell mehr, sondern greift auf das bewährte und weit verbreitete JT-Format zurück. Neben der weiten Verbreitung bietet das JT-Format zusätzliche Vorteile gegenüber dem bisherigen NX-Facettenmodell, denn die JT-Daten sind noch stärker komprimiert. Außerdem enthält JT ein LOD-Konzept (Level Of Detail), bei dem je nach Zoomstufe mehr und mehr Details in die Darstellung integriert werden, wobei der gewünschte Detaillierungsgrad vom Anwender einstellbar ist. Die Verwendung der JT-Technologie ermöglicht eine bessere Ausnutzung des Arbeitsspeichers und führt zu einer höheren Grafikleistung.

Trotz Facettenmodell können einzelne Komponenten der Baugruppe ausgewählt werden, einzelne Flächen oder auch Bohrmittelpunkte sind selektierbar (*Bild 5*), um beispielsweise Messungen durchzuführen. Das Facettenmodell kann als Grundlage für einen »active Mock-up« genutzt werden. Ebenso lassen sich im Facettenmodell dynamische Schnitte durchführen. Dabei können alle Teile, die von dem Schnitt betroffen sind, unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer Baugruppe oder Unterbaugruppe nachgeladen werden, wenn sie bearbeitet werden sollen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind Kollisionsprüfungen sowie Einbau- und Ausbau-Simulationen. Folglich können Änderungsprozesse, Funktionskontrollen und Mock-up-Untersuchungen frühzeitig in einem System »proaktiv« durchgeführt werden. Erleichtert wird dieses auch durch die Visualisierungsmöglichkeiten des PDM-Systems Teamcenter Engineering sowie dessen multi-CAD-Unterstützung. Für besonders schwierige Ausbausituationen wurde die neue Funktion »Extraction Path« entwickelt. Sie berechnet automatisch einen Extraktionsweg für die vom Anwender selektierten Komponenten zu der von ihm festgelegten Zielposition. Da diese Berechnungen teilweise erhebliche Zeiten in Anspruch nehmen kön-



Bild 6: Mit Hilfe der Bauteilschnittstelle lassen sich Änderungskonflikte reduzieren.

nen, hat der Anwender die Wahl, ob er lieber ein schnelles, aber ungenaueres oder ein langsames und genaues Ergebnis vorzieht. Ebenso können noch weitere Parameter wie ein Sicherheitsabstand festgelegt werden. Welcher Bauraum für diesen Ausbau notwendig ist, wird durch ein entsprechendes Hüllvolumen dargestellt, das als Hilfsgeometrie in der Baugruppe gespeichert werden kann.

Als weitere wichtige Neuerung im Bereich der Baugruppenmodellierung soll hier die Bauteilschnittstelle hervorgehoben werden. Sie wurde entwickelt, um Änderungskonflikte zu vermeiden, die notwendigen Änderungsmitteilungen zu reduzieren und ein einfacheres Concurrent Engineering zu ermöglichen (Bild 6). Dadurch können Parameter und Geometrie-Objekte als bevorzugte Grenzfläche eines Teiles definiert werden, auf die von anderen Komponenten der Baugruppe aus referenziert werden kann, beispielsweise mit Hilfe von Verknüpfungsbedingungen oder Referenzen (Links) zu Geometrien und Parametern. Zusätzlich lässt sich festlegen, wie das System reagieren soll, wenn andere Geometrien oder Parameter als Referenz gewählt werden. Soll dies zugelassen werden? Falls ja, soll dann eine Warnmeldung erscheinen? Oder sollen nur die definierten Objekte und Parameter auswählbar sein? Ab Teamcenter 2007 werden die Objekte der Bauteilschnittstellen in Pseudo-Ordern mit abgespeichert. Dann lassen sich die Bauteilbeziehungen innerhalb von Teamcenter einfach nachverfolgen, so dass ersichtlich

ist, welche Teile von einer Geometrieänderung betroffen wären.

Einhaltung und Überprüfung von firmeninternen Standards

Eine weitere Stufe der Optimierung bietet das »Product Template Studio«, mit dem die Festlegung, Einhaltung und Überprüfung von firmeninternen Standards unterstützt wird. Als Teil des KDA-Konzeptes (Knowledge Driven Automation) von Siemens PLM Software ermöglicht das »Product Template Studio« die Definition von skalierbaren Schablonen für Bauteile auf der Grundlage eines parametrischen NX-Modells. Dabei werden mit einfacher drag&drop-Funktionalität die Eingabemaske für die spätere Anwendung erzeugt und die notwendigen Regeln hinterlegt. Ebenso einfach kann auch über-

prüft werden, ob die vom späteren Anwender erfolgten Eingaben den festgelegten Regeln entsprechen.

Der Einsatz des »Product Template Studio« erhöht die Wiederverwendung von bewährten Bauteilbeziehungsweise Baugruppenstrukturen innerhalb der Produktentwicklung (Bild 7). Durch die Nutzung der zugehörigen Eingabemasken muss der Anwender nicht unbedingt die Konstruktionshistorie im Detail kennen, um die vorhandene Schablone zu verwenden, da er davon ausgehen kann, dass sie sich in der Praxis bewährt hat. Folglich lässt sich die Produktivität erheblich steigern, ohne den Schulungsaufwand spürbar zu erhöhen.

Die neuen Vererbungsmethoden, die bei der Nutzung der PMI-Funktionen (Produkt- und Fertigungs-Informationen) jetzt zur Verfügung

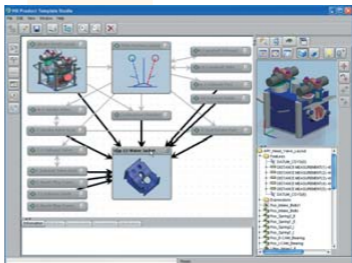


Bild 7: Der Einsatz des »Product Template Studio« erhöht die Wiederverwendung von bewährten Bauteilstrukturen innerhalb der Produktentwicklung.

stehen, versprechen einen weiteren Produktivitätsschub (Bild 8). Damit können Kommentare und Notizen, die am 3D-Modell angebracht werden und zum Erfassen der Konstruktionsabsichten dienen, direkt in den Zeichnungsansichten und anderen Folgeprozessen verwendet werden. Hierbei steht wiederum die Wiederverwendung von vorhandenen Informationen sowie Prozessautomatismen für die Zeichnungserstellung im Vordergrund.

Ebenfalls neu sind Such- und Markierungswerkzeuge, um den Zugriff auf entsprechende Notizen zur Modelltopologie beziehungsweise zu einzelnen Features effizienter zu gestalten. Außerdem besteht jetzt eine bidirektionale Verbindung zwischen PMI und Geometrie. Folglich wird nicht nur – wie bisher – die Geometrie farblich hervorgehoben, wenn das zugehörige PMI angewählt wird, sondern auch das PMI hervorgehoben, wenn der Anwender die betreffende Geometrie selektiert, und dies sowohl im Grafikfenster als auch im Part-Navigator. 3D-Schnittansichten lassen sich mit NX 5 im JT-Format exportieren und anschließend mit Hilfe von Teamcenter Vis darstellen.

Da im Rahmen dieses Berichtes die vielfältigen Neuerungen und Verbesserung nicht annähernd berücksichtigt werden können – weder die aus dem Bereich der Modellierung, geschweige denn diejenigen aus dem Simulations- und Fertigungsbereich – sollen zum Abschluss wenigstens noch einige stichwortartig erwähnt werden. Da wären zum einen die schattierten Ansichten in den Zeichnungen zu nennen. Zum anderen bietet NX 5 für die Blechteilkonstruktion weitere Unterstützung, beispielsweise durch eine umfassende Material-Datenbank und entsprechende Biegetabellen. Für die Generierung eines Saum-Flansches (Hem Flange) steht nun ein spezielles Feature zur Ver-

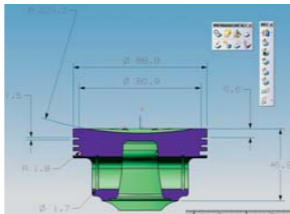


Bild 8: Kommentare und Notizen, die am 3D-Modell angebracht werden und zum Erfassen der Konstruktionsabsichten dienen, können direkt in den Zeichnungsansichten und anderen Folgeprozessen verwendet werden.

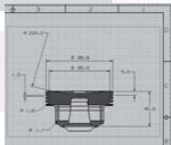
fügung. Außerdem lassen sich bei einem Konturlansch jetzt auch kurvenförmige Kanten verwenden.

Das Mensch-Modell Jetzt mit Inverser Kinetik

Eine interessante Neuerung beim so genannten Mensch-Modell innerhalb von NX 5 ist die inverse Kinetik. Mit ihrer Hilfe lassen sich mehrere Körperteile, zum Beispiel ein komplettes Bein, gleichzeitig in deren Freiheitsgrenzen bewegen, in dem ein Körperteil – etwa das Kniegelenk – verschoben wird. Auf diese Weise lässt sich die erforderliche Körperhaltung schnell erreichen. Außerdem sind im System Berechnungstabellen hinterlegt, mit denen analysiert wird, wie bequem sich eine Person bei der jeweiligen Körperhaltung fühlt. Anhand eines Diagramms wird für die verschiedenen

Körperteile das Ergebnis der Wohlbühlberechnung dargestellt (Bild 9), wobei die Analyse während der Bewegung des Mensch-Modells fortwährend aktualisiert wird.

Insgesamt gesehen präsentiert Siemens PLM Software mit NX 5 eine durchgängige Lösung vom Pro-



duktdesign und Styling über die Konstruktion und Berechnung bis zur Fertigung, wobei die Teamcenter-Software ein integriertes und skalierbares Daten- und Prozessmanagement unterstützt. Anwendungen zur Simulation und Optimierung sowie wissensbasierende Automatismen erhöhen die Produktivität der Anwender und auch die Qualität der entwickelten Produkte.

Die neuartige Benutzerführung innerhalb von NX 5 mit ihrer konsistenten Strukturierung der Funktionsdialoge erhöht die Effizienz speziell bei Neueinsteigern in das System. Beispielsweise ermöglicht der schnelle Zugriff auf Funktionen über die rechte Maustaste eine einfachere Bedienung. Außerdem zeigt die dynamische Vorschau dem Anwender bei jedem Arbeitsschritt, ob er auf dem richtigen Weg ist. Auch die Nutzung und Wiederverwendung von vorhandenen Daten wurde erheblich vereinfacht, so dass sich zusätzliche Optimierungspotenziale ergeben. Als angenehmer Nebeneffekt der Verbesserungen in NX 5 lässt sich der grundsätzliche Schulungsaufwand spürbar reduzieren. -fr

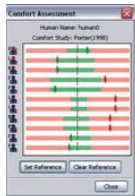


Bild 9: Im System sind Berechnungstabellen hinterlegt, mit denen analysiert wird, wie bequem sich eine Person bei der jeweiligen Körperhaltung fühlt.