

3D-Modelle automatisch generieren

Mancher kann sich noch an die Zugtoiletten der 70er Jahre erinnern: Zugige, unangenehme Orte, beim Spülen öffnete sich eine Klappe und der Inhalt der Toilette fiel auf die Gleise. Heute werden nicht nur die Fäkalien in einem Tank gesammelt, sondern die gesamte Toilette ist an das Design moderner Waggons, wie dem eben präsentierten ICE 4, angepasst. Solche Kabinen entstehen als Kompletmodul bei der Satek GmbH in Salach, südlich von Stuttgart. Mithilfe von Inneo konnte Satek seine Entwicklungsprozesse stark verkürzen.

Die Satek GmbH entstand im Jahr 2004 durch einen Management Buy-out, als Mitarbeiter den Bereich der Sanitärkabinen für Schienenfahrzeuge aus dem Vorgängerunternehmen herauslösten. Inzwischen hat sich aus dem Zehn-Mann-Betrieb ein weltweit tätiges Unternehmen mit 86 Mitarbeitern entwickelt. Die Kunden sitzen in vielen Ländern, von Europa über Russland und die Türkei bis China.

Jede Kabine eine Neuentwicklung

Satek arbeitet typischerweise sehr eng mit dem jeweiligen Waggonbauer zusammen, um die Form und Ausstattung der Kabine zu definieren. Neben Standard- und Personalkabinen werden Universalkabinen entwickelt und gebaut, die so groß sind, dass ein Rollstuhlfahrer sich darin bewegen kann. Nicht nur das Design, sondern auch die zu beachtenden Vorschriften weichen von Land zu Land voneinander ab. So ist die Mindestbodenfläche einer Rollstuhl-Kabine in Deutschland größer als in der Schweiz. Zudem benötigt ein Unternehmen, das an die Eisenbahngesellschaften der Welt liefern möchte, eine Vielzahl von Zertifizierungen. Die zu erfüllenden Normen ändern sich ständig, sodass praktisch jede Kabine eine Neuentwicklung ist.

Die Kabinen bestehen aus dem sichtbaren Bereich und der Technik, die hinter einer Wand unsichtbar angeord-



Bild 1

„SmartAssembly“ baut ein Regelwerk auf, anhand dessen der Konstrukteur die Bauelemente und Grundgeometrie einer Kabine definieren kann. Das System baut anschließend automatisch das 3D-Modell auf.

net ist. Je nach Auftrag gehören dazu die Technik für Toilette und Waschtisch, die Frisch- und Abwassertanks usw. Der Eigenfertigungsanteil ist sehr hoch; mit Ausnahme der Vakuumentoilette, die zugeliefert wird, werden praktisch alle Bauelemente bis hin zu den Wänden in Sandwichbauweise selbst gefertigt.

Projekt zur Senkung der Entwicklungskosten

Dementsprechend hoch ist der Entwicklungs- und Konstruktionsaufwand. Die zehn Satek-Konstrukteure arbeiten mit „Creo 3“, das im Jahr 2015 das ebenfalls von PTC stammende Vorgängersystem ablöste. Der Umstieg auf die neue Version des CAD-Systems ist Teil eines Projekts zur Senkung der Entwicklungskosten und zur Verkürzung der „Time-to-market“.

Zur weiteren Optimierung der Konstruktionsprozesse bediente man sich der Consulting-Dienste von Inneo. Der Kontakt zum Ellwanger Systemhaus kam auf einer Messe zustande, bei der der stellvertretende Konstruktionsleiter Octavian Cordovean nach Möglichkeiten suchte, die Konstruktion weiter zu beschleunigen.

„Der Inneo-Mitarbeiter, der etwas später bei uns ins Haus kam, hatte schon erste Ideen dabei, wie wir die Konstruktion optimieren können und eine fertige Projektstruktur“, erinnert sich Cordovean. „Sehr schnell wurde klar, dass die Inneo-Mitarbeiter wirklich wussten, wovon sie sprechen und sehr strukturiert alle Aspekte unserer Konstruktionsabläufe analysierten.“ Dabei zeigte sich, dass die Automatisierung immer wiederkehrender Aufgaben der Schlüssel zur Beschleunigung der Konstruktionszeiten ist.

Autor

Dipl.-Ing. Ralf Steck
Freier Fachjournalist, Friedrichshafen

Kontakt:

Inneo Solutions GmbH
Rindelbacher Str. 42
73479 Ellwangen
Tel.: 0 79 61/8 90-0
Fax: 0 79 61/8 90-177
E-Mail: inneo-de@inneo.com
www.inneo.de

Anhand einer neuen Generation einer bestehenden Kabine wurden alle Elemente analysiert. Dabei zeigte sich, dass Boden und Wände ebenso wie die Einbauten zwar immer wieder anders aussehen, aber in ihrem Grundaufbau bestimmten Regeln gehorchen und sich damit optimal für die Automatisierung eignen.

Das 3D-Modell wird automatisiert aufgebaut

Das Werkzeug der Wahl für die Umsetzung der Automatisierung ist „SmartAssembly“ des PTC-Partners B&W. SmartAssembly arbeitet mit einer Kombination aus einer eigenen Scriptsprache, Creo-Modellen und „User Defined Features“ (UDF). Mit deren Hilfe wird ein Regelwerk aufgebaut, anhand dessen der Konstrukteur die Bauelemente und Grundgeometrie einer Kabine definieren kann. Das System baut anschließend automatisiert das 3D-Modell auf.

„Die Vision ist, dass wir eine generische Nasszelle haben, die in SmartAssembly erzeugt und an die gewünschten Gegebenheiten angepasst wird“, erläutert Cordovean. Man setzt die Zelle menügeführt zusammen und gibt dort Grundrisse, Wandmaterialien und Ausstattung an. Auf Basis dieser Angaben berechnet SmartAssembly dann das 3D-Modell.

„Das ist dann zwar noch nicht fertig, ein großer Teil der Arbeit ist jedoch schon getan“, so Cordovean weiter. „Bisher kopierten wir ein bestehendes Projekt und änderten das entsprechend ab. Dabei entstand eine Vielzahl von Varianten, die an sich immer wieder dieselbe Abwandlung eines bestehenden Teils darstellten. Mit SmartAssembly definieren wir Standardteile und haben festgelegte Schnittstellen, was die Teilevielfalt reduziert und Fehler im weiteren Prozess verhindert.“

Intelligente Modelle

Im Zuge der Programmierung in SmartAssembly werden Modelle intelligent: So erkennt das 3D-Modell eines Seifenspenders die Art und den Aufbau der Wand, in die er eingebaut wird, und definiert die Befestigungsart und deren Elemente sowie die Wandausschnitte selbst. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass alle Teile bei der Montage zusammenpassen. Die Profile, die den Boden stützen, werden durch einen Algorithmus automatisch

mit der richtigen Anzahl Bohrungen versehen. Auch die Abstände der Bohrungen gleichen sich an die errechnete Profillänge an.

„Das hört sich einfach an, hat aber große Wirkung“, wirft Konstruktionsleiter Karl Felsing ein, „durch die Erzeugung der Profile und Bohrbilder in SmartAssembly ist sichergestellt, dass alles am rechten Platz ist und zusammenpasst. Das spart uns in der Montage viel Nacharbeit und Rückfragen an die Konstruktion.“ Eine große Ersparnis bringt SmartAssembly bei der Zeichnungserstellung – diese werden nämlich automatisch mit erzeugt.

Bisher „nur“ 30 Prozent des Konstruktionsprozesses automatisiert – aber große Effekte

Mit der Zeit und mithilfe des Inneemitarbeiters, der von Beginn an die SmartAssembly-Implementierung begleitet hat, entsteht das Regelwerk eines kompletten Zellentyps. „Wir sind noch lange nicht fertig“, sagt Felsing, „aber wir können das Grundgerüst einer Zelle – Wand, Boden und Toilette – heute dank SmartAssembly in etwa

zweieinhalb Stunden aufbauen – früher hätten wir alleine dafür mehrere Tage benötigt. Damit ist zwar erst etwa 30 Prozent des Konstruktionsprozesses automatisiert, aber die Effekte sind jetzt schon gewaltig.“ Cordovean ergänzt: „Wir waren überrascht, wie einfach sich die Scriptsprache von SmartAssembly erlernen lässt. Grob gesagt, lässt sich jeder sonst in Creo erforderliche Mausklick mit einer einzigen Beschreibungszeile definieren. Alle wichtigen Konstruktionsaufgaben unserer Nasszellen sind inzwischen innerhalb von SmartAssembly umgesetzt. Dabei zeigte sich, dass die Vorbereitung der vorhandenen Daten denkbar einfach war. Das hatten wir uns im Vorfeld wesentlich komplizierter vorgestellt.“

„Es ist ja die Frage, wie weit man die Automatisierung treibt“, ergänzt Cordovean. „Prinzipiell ist es möglich, den gesamten Konstruktionsprozess einer Kabine in SmartAssembly abzubilden, aber das macht wenig Sinn. Wo genau wir die Grenze ziehen, ab der wir manuell weiterarbeiten, wissen wir noch nicht genau, das werden wir sehen, wenn wir unser Regelwerk ausbauen.“



Bild 2 Nicht nur das Design, sondern auch die zu beachtenden Vorschriften für die Kabinen weichen von Land zu Land voneinander ab. Die damit verbundene Variantenvielfalt wird von „SmartAssembly“ unterstützt.

„Der Umstieg auf Creo hat schon eine gewisse Beschleunigung gebracht“, sagt Felsing. „Die Bedienungsfläche ist viel einfacher geworden, und die Ribbons sind von den Office-Produkten her vertraut. Viele Abläufe erfordern weniger Mausklicks, was die Arbeit reibungsloser macht. Aktuell testen wir die Features, die Creo 3 zur direkten Modellierung anbietet.“

„Am Regelwerk ständig dranbleiben“

Cordovean ist zufrieden mit dem aktuellen Stand, der mit SmartAssembly erreicht wurde, sieht aber noch einen weiten Weg vor sich: „Wir haben viel Zeit und Geld investiert, insofern sind wir zum Erfolg verdammt. Aber schon die ersten Resultate – zweieinhalb Stunden statt mehrerer Tage für die Basis einer Zelle – machen uns Mut zum Weitermachen. Man muss am Regelwerk ständig dranbleiben und es immer aktuell halten, dann entfaltet es seine Wirkung.“

Bild 3

Die Kabinen bestehen aus dem sichtbaren Bereich und der Technik, die für den Nutzer unsichtbar hinter Wänden angeordnet ist. All das muss von der Software beherrscht werden.

Mit seinem Softwarepartner ist der CAD-Administrator sehr zufrieden: „Der hat schnell erkannt, wo die Potentiale bei uns liegen, und zeigte uns Lösungen auf. Dabei profitieren wir von der Erfahrung, die Inneo bei anderen Kunden gesammelt hat, wir können Best Practices übernehmen



und kommen schneller zum Ziel als wenn wir das Rad neu erfinden würden.“