



Bild 1. Das Unternehmen Satek gilt als kompetenter Partner bei der Entwicklung und Herstellung von sanitären Anlagen im Schienenfahrzeugbau.

Konstruktionsprozesse deutlich beschleunigt

System generiert 3D-Modelle automatisch

Bei modernen Schienenfahrzeugen ist das Design bereichsübergreifend angepasst. Das schließt auch die Nassräume mit ein. Solche Kabinen entstehen als Komplettmodul bei Satek in Salach südlich von Stuttgart. Mithilfe von Inneo verkürzte der baden-württembergische Anbieter deutlich seine Entwicklungsprozesse.

Das Unternehmen Satek arbeitet typischerweise sehr eng mit dem jeweiligen Waggonbauer zusammen, um die Form und Ausstattung der Kabine zu definieren (siehe auch gelber Infokasten). Entwickelt und gebaut werden Standard- und Personal- sowie Universalkabinen. Nicht nur das Design, sondern auch die zu beachtenden Vorschriften weichen von Land zu Land voneinander ab. Zudem benötigt ein Anbieter, der 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 oder oberhalb der Decke unsichtbar angeordnet ist, **Bild 1**. Je nach Auftrag gehören dazu neben der Technik für Toilette und Waschtisch die Frisch- und Abwassertanks. Der Eigenfertigungsanteil ist hoch: Mit Ausnahme der zugelieferten Vakuumtoilette produzieren die Baden-Würt-

temberger praktisch alle Bauelemente bis zu den Wänden in Sandwichbauweise selbst.

Dementsprechend umfangreich sieht der Entwicklungs- und Konstruktionsaufwand aus. 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.

Professionelle Unterstützung

Zur weiteren Optimierung der Konstruktionsprozesse bedienten sich die Verantwortlichen der Consulting-Dienste von Inneo. Der Kontakt zum Ellwanger Systemhaus kam auf einer Fachmesse zustande, wo 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. Schnell wurde klar, dass die Mitarbeiter wirklich wussten, von was sie sprechen – und sie analysierten sehr strukturiert alle Aspekte unserer Konstruktionsabläufe.“ Es zeigte sich, dass die Automatisierung immer wiederkehrender Aufgaben der „Schlüssel“ zur Beschleunigung der Konstruktionszeiten sein würde.

Anhand der neuen Generation einer bestehenden Kabine wurden alle Elemente analysiert, **Bild 2**. Dabei wurde deutlich, 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.

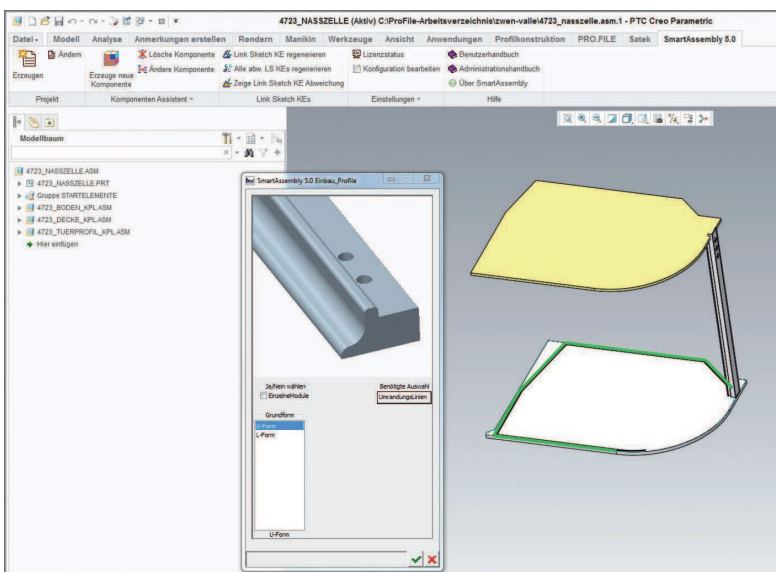


Bild 2. Das Systemhaus Inneo unterstützte den süddeutschen Betrieb von Beginn an bei der Implementierung und Umsetzung der hilfreichen Software-Tools.

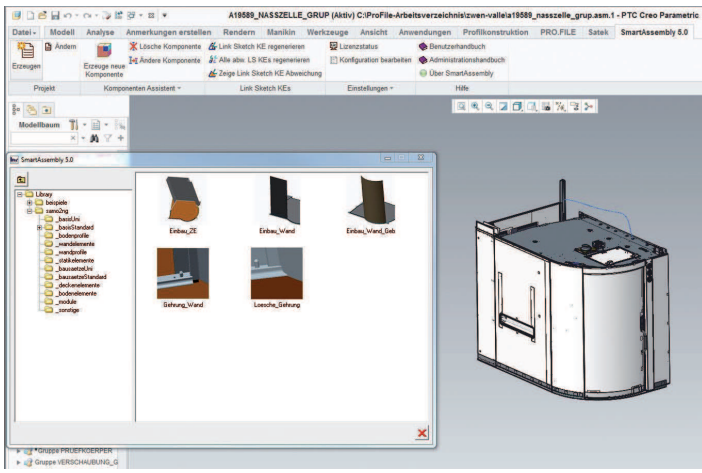


Bild 3. Mithilfe von „Creo 3“ sowie insbesondere „SmartAssembly“ lassen sich viele Abläufe automatisieren und beschleunigen. Bild (3): Inneo

Rascher zum 3D-Modell

Das Werkzeug der Wahl für die Umsetzung der Automatisierung ist „SmartAssembly“ des PTC-Partners B&W. Das Programm arbeitet mit einer Kombination aus eigener Script-Sprache, Creo-Modellen sowie „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 dann automatisch 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*. Der Anwender setzt die Zelle menügeführt zusammen und gibt dort Grundrisse, Wandmaterialien und Ausstattung an. Auf Basis dieser Angaben berechnet die Software anschließend das 3D-Modell. „Das ist dann zwar noch nicht fertig, ein großer Teil der Arbeit ist jedoch schon getan“, weiß *Cordovean* zu schätzen. „Bisher kopierten wir ein bestehendes Projekt und änderten es 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; das reduziert die Teilevielfalt und verhindert Fehler im weiteren Prozess.“

Modelle mit „Intelligenz“

Im Zuge der Programmierung in SmartAssembly werden Modelle „intelligent“. Beispielsweise „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. So 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, **Bild 3**.

„Das hört sich einfach an, hat aber eine große Wirkung“, wirft Konstruktionsleiter *Karl Felsing* ein. „Das Erzeugen der Profile und Bohrbilder in der Software stellt sicher, 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 das Programm darüber hinaus beim Erstellen der Zeichnungen – diese werden automatisch mit erzeugt.

Prozesse entscheidend schneller

Im Laufe der Zeit sowie mithilfe des Inneo-Mitarbeiters, der von Beginn an die Software-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 dieses Tools in etwa 2,5 h aufbauen – früher hätten wir alleine dafür mehrere Tage benötigt. Damit ist zwar erst etwa 30 % des Konstruktionsprozesses automatisiert, aber die Effekte sind jetzt schon gewaltig.“ *Cordovean* ergänzt: „Wir waren überrascht, wie einfach die Script-Sprache von SmartAssembly erlernt werden kann. Grob gesagt, lässt sich jeder sonst in Creo erforderliche Mausklick mit einer einzigen Beschreibungszeile definieren. Alle wichtigen Konstruktionsaufgaben unserer Nasszellen wurden inzwischen in 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 die Grenze liegt, ab

der manuell weitergearbeitet wird, wissen wir noch nicht genau; das werden wir sehen, wenn wir unser Regelwerk ausbauen.“

„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 verlangen weniger Mausklicks, was die Arbeit reibungsloser macht. Aktuell testen wir die Features, die Creo 3 zur direkten Modellierung anbietet.“

Cordovean ist zufrieden mit dem aktuell erreichten Stand, sieht aber noch einen kontinuierlichen Prozess 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. Wir müssen am Regelwerk ständig dranbleiben und es immer aktuell halten, dann entfaltet sich die volle Wirkung.“

Mit seinem Software-Partner ist der CAD-Administrator hochzufrieden: „Inneo hat schnell erkannt, wo die Potentiale bei uns liegen, und zeigte uns Lösungen auf. Dabei profitieren wir von der Erfahrung, die das Systemhaus bei anderen Kunden gesammelt hat. Wir können ‚Best Practices‘ übernehmen und kommen schneller zum Ziel, als wenn wir das ‚Rad neu erfinden‘ würden. Inneo bringt uns die Sicherheit, dass unsere Investitionen sich auszahlen – ein ganz entscheidender Faktor.“ *Ralf Steck*

Dipl.-Ing. **Ralf Steck** ist freier Fachjournalist für die Bereiche CAD/CAM, Informationstechnik und Maschinenbau in Friedrichshafen.

► Info

Inneo Solutions GmbH, Rindelbacher Str. 42, 73479 Ellwangen, Tel. 07961 / 890-0, Fax -177, E-Mail: inneo-de@inneo.com, Internet: www.inneo.com