

Abgehoben...

Lufthansa Technik baut mit SolidWorks

SPI SolidWorks & Simulation

Manch einer träumt von einem eigenen Flugzeug – anderen ist auch ein Lear Jet nicht exklusiv genug. Für den ganz großen Geldbeutel sind die Erzeugnisse der Lufthansa Technik AG (LHT), Bereich Completion Center, geeignet: Wer sich neben den etwa 140 Millionen US-Dollar für eine Boeing 777 und den Ausbaurkosten von oft über 60 Millionen die Unterhaltskosten für ein solches Großflugzeug leisten kann, findet bei LHT Spezialisten, die nahezu jeden Wunsch bei der Innenausstattung erfüllen, vom Konferenzraum mit Internetanschluss bis zum marmorverkleideten Badezimmer. Für die Entwicklung der exquisiten Einzelstücke nutzen die LHT-Mitarbeiter das CAD-System SolidWorks.

Die Lufthansa Technik AG wurde Ende 1994 gegründet und nahm im Januar 1995 den Betrieb auf. Hauptgeschäft der LHT ist die Überprüfung, Wartung und Überholung von Verkehrsflugzeugen für die Lufthansa und andere Fluggesellschaften. LHT ist an fünf Flughäfen in Deutschland und mit einer Vielzahl weiterer Vertretungen rund um den Globus präsent. Der Haupt- und Gründungssitz befindet sich am Hamburger Flughafen Fuhrsbüttel.

"Das gesammelte LHT-Know-how ermöglicht es dem Geschäftsbereich Completion Center, ihren anspruchsvollen Kunden ein Rundum-Sorglos-Paket anzubieten", wie Susanne Strauß-Klick, Teamleiterin der internen Informatikabteilung, ausführt. "Wir bieten dem VIP-Kunden einen individuellen und qualitativ hochwertigen Ausbau, bei dem seine Wünsche bis an die Grenzen des technisch Machbaren berücksichtigt werden. Gleichzeitig kann er das Flugzeug bei uns warten lassen und hat damit Zugriff auf unser weltweites Netz von Vertretungen, die Reparaturen und Instandhaltung schnellstmöglich durchführen."

Alles machbar: Kamin im Flieger

Die Anforderungen an die Ingenieure sind vielfältig: Während Geschäftsleute ein fliegendes Büro mit Konferenzzimmer und Privatquartieren bevorzugen, so sehen Regierungsmaschinen oft einen Bereich vor, der eher wie in einem herkömmlichen Verkehrsflugzeug eingerichtet ist und in dem Mitarbeiter und Pressevertreter untergebracht werden können. Die dritte Variante sind die echten Privatflugzeuge, die ausschließlich der Bequemlichkeit ihres Besitzers dienen und oft als Prestigeobjekte mit kostbarsten Materialien ausgestattet sind. Hier lässt sich nahezu jeder Wunsch erfüllen, wie Entwickler Wolfgang Achilles verrät: "Wir haben uns bisher nur

geweigert, Badewannen einzubauen - zuviel Wasser, das bei bestimmten Flugzuständen außer Kontrolle geraten könnte. Duschen sind jedoch gar kein Problem, auch Garagen für den Transport des Autos des Kunden bauen wir ein.



Wir haben sogar einmal einen offenen Kamin entwickelt, der sich mit echtem Holzfeuer betreiben lassen hätte. Rein technisch ist dies machbar."

Die Projekte dauern von der Anlieferung des Flugzeugs bis zum Roll-Out mehrere Monate bis zu einem Jahr. Als Basis für den Umbau dienen z.B. Maschinen vom Typ Boeing 737 und Airbus A319, bis hin zu den großen Maschinen wie der Boeing 777 oder dem "Jumbo-Jet." Da Flugzeuge eine Lebensdauer von bis über 30 Jahren haben, werden auch gebrauchte Maschinen zum Umbau angeliefert, oft aber kommen die Basisflugzeuge direkt vom Hersteller. Dem eigentlichen Umbau voraus geht eine längere Planungsphase, bei der mit der Umsetzung der Entwürfe des Kunden beziehungsweise seines Innenarchitekten in konkret realisierbare Technik begonnen wird. Entwickler Achilles beschreibt die Vorteile, die das 3D-System SolidWorks dabei bietet:

"Wir können durch die dreidimensionale Modellierung schon in einem sehr frühen Stadium dem Kunden einen realistischen Blick auf das Interieur geben, sei es durch ein Rendering oder eine schattierte Darstellung. Dadurch erhalten wir eine höhere Planungssicherheit und Missverständnisse lassen sich sofort aufdecken. Auf der anderen Seite kommt der Kunde, wenn er die Renderings sieht, meist auf zusätzliche Ideen, die wiederum unsere Planung umwerfen. Wir importieren die 3D-Modelle aus SolidWorks in ein professionelles Visualisierungstool, um dem Kunden Animationen und Walk-Throughs durch sein zukünftiges Flugzeug zu bieten."



Lufthansa Technik
More mobility for the world

Lufthansa Technik AG
22335 Hamburg



SPI GmbH
Kurt-Fischer-Straße 30 a
22926 Ahrensburg
Tel. 04102 70 60
www.spi.de

SPI Niederlassungen
17489 Greifswald
44629 Herne
48149 Münster

SPI Schulungszentren
Berlin
Bremen
Hannover

SPI CAD Solutions

40 SolidWorks Lizenzen im Einsatz

Als dann '98 ein 3D-CAD-System eingeführt werden sollte, war eine ganze Reihe von Systemen in der engeren Auswahl. Die Wahl fiel schließlich auf SolidWorks, weil dieses System mit seiner Windows-konformen Oberfläche eine relativ einfache Handhabung bot. Thomas Mihatsch, Project Engineer IT-Systems und verantwortlich für die Implementierung und Wartung der SolidWorks-Installation: "In den Tests bot SolidWorks nahezu die selbe Leistungsfähigkeit wie die High-End-Systeme, allerdings bei deutlich einfacherer Bedienung. Dazu kam eine für uns sehr wertvolle Eigenschaft: Man kann in SolidWorks die Einheiten direkt umstellen. So können wir je nach Anforderung des Kunden die selbe Zeichnung in Zoll oder Millimeter ausdrucken – bei großen Flugzeugen ist auch die Einheit Meter immer wieder sehr praktisch."

Inzwischen sind 45 SolidWorks-Lizenzen im Einsatz. Das Systemhaus SPI aus Ahrensburg betreute das SolidWorks-Projekt in der Pilotphase und ist auch jetzt der Ansprechpartner für den SolidWorks Support. SPI lieferte und installierte die Systeme und leitete die Schulungen für die Mitarbeiter.

Verschärftes Concurrent Engineering



Wie gewünscht, so gebaut: Ein Schreibtisch für das "fliegende Arbeitszimmer"

Mihatsch fügt hinzu: "Wir betreiben hier sozusagen verschärftes Concurrent Engineering: Nicht nur die Entwickler arbeiten parallel an den einzelnen Einrichtungsgegenständen, der Wasser- und Klimainstallation und den strukturellen Umbauten, sondern die Werkstatt beginnt mit dem Bau der ersten Teile, sobald die ersten Eckdaten feststehen. Durch die dauernd notwendigen Änderungen – sei es durch Kundenwünsche, durch Änderungen, die sich bei Funktionstests ergeben, oder weil sich herausstellt, dass beim Einbau ein Element der Struktur im Weg ist – hat die Konstruktionsabteilung nur selten einen echten Vorsprung vor der Werkstatt. Dies geht soweit, dass wir zum Teil mit dem CAD-System eher Dokumentation des Ist-Zustandes in der Werkstatt betreiben statt echter Konstruktion."

SolidWorks unterstützt dieses Vorgehen, indem es die Definition von Geometrien ohne genaue Maße zulässt. So können Änderungen schnell eingearbeitet werden. Da es möglich ist, sowohl parametrisch und mit Varianten als auch "unbestimmt" zu arbeiten, lässt sich jeweils die am besten geeignete Arbeitsweise auswählen. Wolfgang Achilles beschreibt die Herausforderungen der Entwicklungsarbeit: "Ich konstruiere die Strukturen, das sind die Befestigungselemente der Einbauten. Man darf an einem Flugzeug nicht einfach irgendwo ein Loch bohren und eine Schraube durchstecken, da sonst die gesamte Statik des Rumpfes neu berechnet werden muss. Als Kräfteeinleitungspunkte stehen vor allem die Sitzschiene zur Verfügung, in denen normalerweise die Sitze befestigt sind, sowie die Punkte, an denen im normalen Ausbau beispielsweise die Ablagen für das Handgepäck aufgehängt sind. Ist nun im Layout beispielsweise ein Bett eingeplant, wo sich keine Befestigungspunkte befinden, so muss das Layout geändert oder ein Hilfsrahmen unter dem Fußboden konstruiert werden."

Achilles weiter: "Oft kommen die Kunden mit einem Möbelkatalog zu uns und wollen beispielsweise Tischchen mit spindeldürren Beinen im Flugzeug haben. Wir bauen dann diese Möbel naturgetreu aus Sandwichmaterialien nach und überziehen sie mit Furnier oder Dünnschichtmarmor, der etwa 3-4 Millimeter dick ist. So sparen wir Gewicht und können unsichtbar eine Unterkonstruktion einbauen. Das erwähnte Tischchen wird dann von einem Träger in der Wand gehalten, während die Füße keine tragende Funktion mehr übernehmen."

Zur Berechnung solcher Strukturen setzen wir zum Teil das in SolidWorks integrierte SolidWorks Simulation ein. Bei Kompositmaterialien oder anisotropen Werkstoffen, die in verschiedenen Richtungen unterschiedliche Eigenschaften besitzen, greifen wir dann auf ein anderes System zurück; für schnelle Übersichtsrechnungen und Analysen ist SolidWorks Simulation allerdings gut geeignet."

Arbeiten wie in der Werkstatt



Höchste Ansprüche an Präzision: Wartung im Overhaul Center der LHT.

"Da wir praktisch immer in „Losgröße 1“ arbeiten, können wir relativ wenig Daten aus alten Modellen übernehmen. Zusätzlich erschwerend ist, dass die Hersteller kaum Pläne der Flugzeuge herausgeben. Wir sind also auf eigene Messungen und Modelle angewiesen. Ich habe inzwischen den Innenraum der Boeing 737 komplett nachgebildet, auf den ich immer wieder zurückgreife. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Flugzeuge eines Typs, sei es durch vorhergehende

Umbauten oder Modellpflege, so dass man immer wieder in die Flugzeughalle zum Nachmessen gehen muss."

Achilles beschreibt seine praktischen Erfahrungen mit SolidWorks: "Ich habe eigentlich keine Lust mehr, in 2D zu arbeiten. In 3D sehe ich das Bauteil vor mir auf dem Bildschirm und muss nicht aus einer Zeichnung abstrahieren. Es ist möglich, wie in der Werkstatt zu arbeiten und die Einbauten aus einzelnen Grundkörpern zusammenzusetzen."

Wohnumwelt an Bord eines Flugzeugs transportieren

Thomas Mihatsch fasst zusammen: "Unser Ziel ist es, die ganz normale Arbeits- und Wohnumwelt an Bord eines Flugzeugs zu transportieren. Unsere Kunden sind extrem anspruchsvoll und verlangen auch im letzten Stadium des Ausbaus immer wieder Änderungen. Dies erfordert viel Innovationskraft und Flexibilität in Planung und im Denken. Unsere CAD-Software muss diese Flexibilität unterstützen. Unser Unternehmen hat den Ruf, nicht nur höchste Qualität, sondern diese Qualität auch noch schneller als die Konkurrenz zu liefern. Dies erfordert gute Leute in Entwicklung und Werkstatt sowie eine enge Zusammenarbeit. SolidWorks unterstützt diese enge Kommunikation, indem es die schnelle Erstellung isometrischer Ansichten oder von Explosionsdarstellungen ermöglicht, die die innere Struktur eines Bauelementes zeigen. Anhand solcher Darstellungen lässt sich wesentlich einfacher und mit weniger Missverständnissen diskutieren als mit 2D-Zeichnungen. So vereinfacht SolidWorks unsere Arbeit und hilft uns, die Kunden besser und schneller zu bedienen."



Fertig: Der ausgebaute Flieger wird säuberlich verpackt.

Bilder mit freundlicher Genehmigung der LHT, Hamburg

Text in Kooperation mit SolidWorks Deutschland und Dipl.-Ing. Ralf Steck, Friedrichshafen (www.die-textwerkstatt.de)

int



SPI GmbH
Kurt-Fischer-Straße 30 a
22926 Ahrensburg
Tel. 04102 70 60
www.spi.de

SPI Niederlassungen
17489 Greifswald
44629 Herne
48149 Münster

SPI Schulungszentren
Berlin
Bremen
Hannover

