

Drum prüfe wer sich ewig bindet

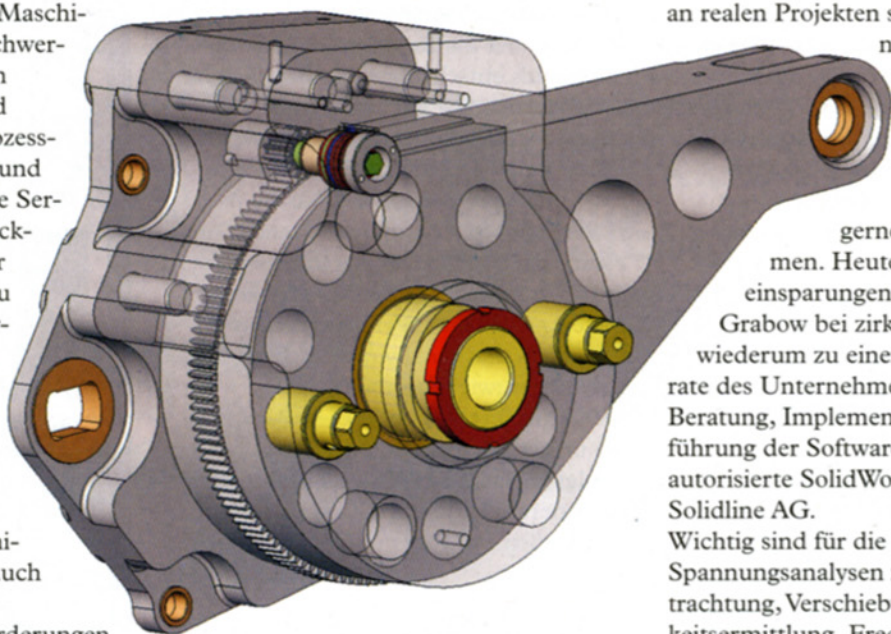
iw-Maschinenbau analysiert Konstruktionen mit der Software COSMOS von SolidWorks

Das heutige Leben ist geprägt von Superlativen. Was noch vor einiger Zeit undenkbar erschien, ist heute machbar. Das höchste Haus, das schnellste Auto oder das größte Passagierschiff. Ein Unternehmen das häufig an Großprojekten mitwirkt, wie etwa bei der Entwicklung des derzeit größten Passagierflugzeugs der Welt, ist die iw-Maschinenbau GmbH aus Niestetal. Das Ingenieurbüro setzt hierbei auf innovative und moderne Betriebsmittel wie die 3D-CAD-Software SolidWorks und die Analysesoftware COSMOS, mit der sich die konstruierten 3D-Modelle auf Herz und Nieren prüfen lassen.

Das Ingenieurbüro iw-Maschinenbau hat seinen Schwerpunkt auf Lösungen in den Bereichen Maschinen- und Apparatechnik sowie Prozess- und Systemtechnik gelegt und bietet hier eine umfassende Service-Palette von der Entwicklung und Berechnung über die Konstruktion bis hin zu Fertigung. Egal ob Sondermaschine, Spezialgetriebe oder Betriebsmittelkonstruktion, das mittelständische Unternehmen liefert präzise und sichere Produkte. Bis 2002 konstruierte man bei iw-Maschinenbau sowohl in 2D als auch in 3D.

Doch die steigenden Anforderungen der Kunden lösten auch im Unternehmen ein Umdenken aus. Dipl.-Ing. Frank Grabow, Betriebsleitung bei der iw-Maschinenbau GmbH: „Um wettbewerbsfähig zu bleiben, muss man heute schnell am Markt agieren. Wir kamen an den Punkt, an dem unser bislang verwendetes 3D-System diesen Anforderungen nicht mehr gerecht wurde und wir uns daher nach einer neuen Lösung umsehen mussten. Von 2D wollten wir uns nun gänzlich verabschieden.“

Neben der Möglichkeit, den Konstruktionsprozess zu beschleunigen, erwartete das Unternehmen auch eine verbesserte Kommunikation mit ange-



1 Der Flugzeug-Flap-Aktuator-Dummy ... wurde bereits während der Konstruktion mithilfe von COSMOS auf Festigkeit und Nachgiebigkeit hin überprüft

schlossenen Unternehmen und mit Kunden. Sie sollten während des gesamten Entwicklungsprozesses über die einzelnen Schritte informiert sein und entsprechend reagieren können. Dies setzt voraus, dass Daten einfach und ohne zusätzlichen Zeitaufwand ausgetauscht werden können.

„Der Bau von Prototypen ist nicht nur zeit- sondern auch sehr kostenintensiv.

Um den Schritt zwischen Konstruktion und Fertigung zu optimieren, blieb nur die Variante, die 3D-Modelle bereits während der Konstruktion zu analysieren und entsprechend auszulegen“, so Frank Grabow.

Zeiteinsparungen von bis zu 30 Prozent

Als SolidWorks als klarer Sieger feststand wurde ein fliegender Wechsel vollzogen, da die Einarbeitung bereits an realen Projekten stattfand. Die dafür nötigen anfänglich längeren Durchlaufzeiten wurden im Hinblick auf die Vorteile des neuen Systems gerne in Kauf genommen. Heute liegen die Zeiteinsparungen laut Frank Grabow bei zirka 30 Prozent, was wiederum zu einer höheren Absatzrate des Unternehmens führt. Die Beratung, Implementierung und Einführung der Software übernahm der autorisierte SolidWorks Partner, die Solidline AG.

Wichtig sind für die iw-Maschinenbau Spannungsanalysen zur Festigkeitsbeurteilung, Verschiebungen zur Steifigkeitsermittlung, Frequenzanalysen für die Ermittlung der Eigenfrequenz oder für Aussagen über das Schwingungsverhalten.

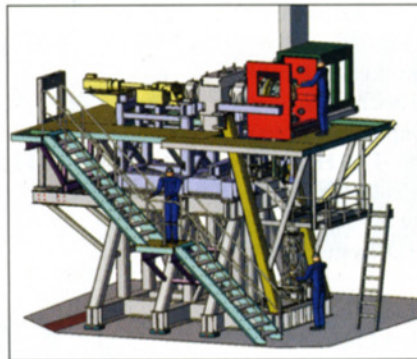
Ferner werden Bewegungssimulationen durchgeführt zur Ermittlung kinematischer Prozesse und von Lager-, Beschleunigungs- und Trägheitskräften. Ein Superlativ ist die Entwicklung des Großraumflugzeugs Airbus A380, an dem auch iw-Maschinenbau beteiligt war. Die technischen Daten des Riesenvogels lassen die gigantischen Ausmaße und das Know-how erahnen, das für die Fertigung eines solchen Transportmittels nötig ist: Spannweite zirka 80 Meter, maximales Startgewicht mehr als 560 Tonnen, Passagierkapazität je

nach Bauart maximal bis zu 960 Personen. Die Liste ließe sich problemlos weiterführen. Das Ingenieurbüro verantwortete bei diesem Großprojekt die Entwicklung und Konstruktion eines neuen Kalibrierprüfstandes für die hoch belasteten Stellantriebe der Landeklappen (Flugzeug-Flap-Aktuatoren sowie eines Flugzeug-Flap-Aktuator-Dummies. Die Herausforderungen des Auftrages legte die Latte für SolidWorks hoch. Da der Kunde Catia V5 einsetzt, musste im ersten Schritt die Datenkompatibilität zu dessen CAD-System hergestellt werden.

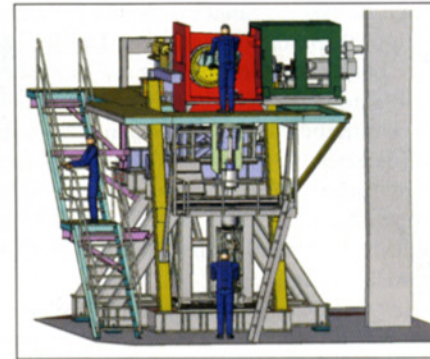
Dank des Dateikonverters in SolidWorks ein Leichtes, mit dem sich Daten nahezu mit allen mechanischen CAD-Produkten auf dem Markt austauschen lassen. Zudem sollte der Konzeptentwurf innerhalb kürzester Zeit und zwar in zwei Wochen dem Kunden vorgestellt werden können. Die Entwicklung des Stahlgestelles stellte hohe Anforderungen an die Konstrukteure, da die Vorgaben des Kunden in Bezug auf die Steifigkeit eingehalten werden mussten. Weiterhin musste der Flugzeug-Flap-Aktuator-Dummy und ganze Baugruppen des Prüfstandes inklusive der Schraubverbindungen auf ihre Festigkeit und insbesondere auch ihre Nachgiebigkeit hin überprüft werden, da diese in der Regelsoftware des Kalibrierprüfstandes berücksichtigt werden mussten.

„Die Qualität der Kalibrierergebnisse hängen entscheidend von den Kenntnissen der Steifigkeit ab“, erläutert Grabow. Ersten Kontakt mit der Analysesoftware COSMOS hatte der Maschinenbau durch das Tool COSMOSXpress, das bereits mit der Standard-Lizenz angeboten wird. Heute nutzt das Unternehmen COSMOSWorks Professional und COSMOSWorks Designer, die ebenfalls komplett in die CAD-Umgebung integriert sind und sich ohne Zeitverlust aus der Konstruktion heraus starten lassen.

Im ersten Projektschritt wurden bei der Demontage des alten Prüfstandes entsprechende Kontrollmaße ermittelt, die der neuen Entwicklung zugrunde gelegt werden sollten. Hierfür verwendete der Maschinenbau mobile Rechner, auf denen SolidWorks installiert war. Insgesamt vier Mitarbeiter arbeiteten zirka 4 Monate an der Entwicklung des neuen Kalib-



3 Der neue Kalibrierprüfstand
... wurde von vier Mitarbeitern über einen Zeitraum von zirka vier Monaten entwickelt.



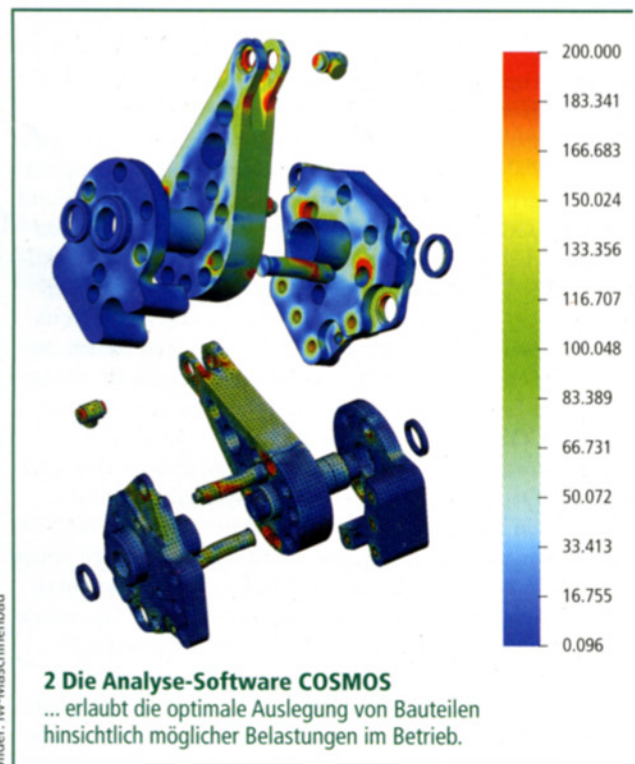
4 Bestehend aus 285 Baugruppen
... und 2.960 Einzelteilen wurde der Prüfstand für die Entwicklung des Airbus A380 konstruiert.



5 iw-Maschinenbau
... verantwortete die Entwicklung und Konstruktion eines neuen Kalibrierprüfstandes für die hoch belasteten Stellantriebe der Landeklappen sowie eines Flugzeug-Flap-Aktuator-Dummies.

→ rierprüfstandes mit 285 Baugruppen und 2.960 Teilen, wobei ein Teammitglied ausschließlich für die Konstruktionsprüfung verantwortlich war. Dabei wurden alle hoch belasteten Baugruppen konstruktionsbegleitend mit COSMOSWorks analysiert und die Ergebnisse in iterativen Schritten in die Konstruktion eingearbeitet. Somit konnte der Maschinenbau weitgehend auf den Bau von Prototypen verzichten, da soweit möglich alle Lastfälle virtuell in SolidWorks und COSMOS entwickelt und simuliert wurden. Anschließend wurden die CAD-Daten über eine CAD-CAM-Schnittstelle zur Fertigung direkt auf 5-Achs-Fräsmaschinen übermittelt. Noch während der Detailkonstruktion konnte der in SolidWorks entwickelte Stahlbau aufgebaut, geprüft und qualifiziert werden. Zu den wichtigsten Funktionen der COSMOS Software zählen für Frank Grabow die Bewegungssimulation bei der Span-

nungs- und Verschiebungsdarstellung und die graphische Darstellung der Spannungs- und Verschiebungsverläufe an bestimmten Kanten. Auch die punktuelle Sensierung von Spannungen und Verschiebungen sowie der Export von Knotenverschiebungen in Excel-Dokumente helfen dem Unternehmen bei der optimalen Auslegung seiner Konstruktionen. Hilfreich waren zudem die Erstellung von Berichten für die Dokumentation und die guten Präsentationsmöglichkeiten. Im Rahmen des Projektes wurden 12 verschiedene Analysen durchgeführt und je nach Anwendung zwischen 2-3 alternative Konstruktionen miteinander verglichen. Dies führte zu Konstruktionsänderungen wie etwa die Geometrie der Bauteile, die Anordnung der Absteckbolzen und die Vorspannung der Schraubverbindungen. Ferner hatten die Analysen Einfluss auf die Materialauswahl der Bauteile.



Bilder: iw-Maschinenbau

Wirtschaftliche Vorteile

Seit dem Einsatz der SolidWorks 3D-CAD- und der Analyse-Software konnte das Ingenieurbüro seine Durchlaufzeiten reduzieren, Produkte optimieren und somit Zeit und Geld sparen. Darüber hinaus erhielt das Unternehmen Entwicklungsaufträge, die den Einsatz von Konstruktionsprüfungswerkzeugen voraussetzten. Frank Grabow: „Mittlerweile arbeiten wir auf einem sehr hohen Niveau in Bezug auf Entwicklungsaufträge im Bereich Luft- und Raumfahrt und Wehrtechnik. Dies spricht letztlich auch für die 3D-CAD-Software SolidWorks und die Analysesoftware COSMOS.“



6 Aufnahmeeinheit

... analysiert mit COSMOS vor und nach dem Zusammenbau.

Es konnten dabei nicht nur günstigere Materialien ausgewählt, sondern auch an weniger belasteten Stellen des Bauteils Materialeinsparungen erreicht werden. Extrem zeitsparende Faktoren während der gesamten Konstruktionsphase waren laut Frank Grabow sowohl die hohe Anzahl der von SolidWorks bereitgestellten unabhängigen Schnittstellen wie igs, Step, sat oder x_t, die es ermöglichten, sehr schnell Zukaufteile aus verschiedenen CAD-Systemen zu integrieren, als auch die Möglichkeit, dynamische Simulationen durchzuführen.

„Ein weiterer Pluspunkt ist die gute Visualisierung und Simulation der SolidWorks Software. Selbst Nichttechniker konnten damit schnell von unserem Konzept überzeugt werden. Da wir auch eDrawings Professional nutzen, lassen sich 3D-Modelle problemlos an Dritte weiterleiten, die diese anzeigen und kommentieren können, auch wenn sie keine CAD-Software auf ihrem Rechner installiert haben.“ (hö)

SolidWorks
Tel. +49(0)89 612 956 0

iw-Maschinenbau
Tel. +49(0)561 952 640

www.konstruktionspraxis.de

3D-Konstruktionssoftware für den Maschinenbau

Werkzeuge für die Konstruktionsprüfung

Das Ingenieurbüro iw-Maschinenbau

InfoClick

224269