1-2009

# Solidnews

Das SolidWorks-Magazin der SolidLine AG

real solutions

**Mit SolidWorks auf Pole Position**
Innovative Fahrzeugentwicklungen
für die Formula Student Wettbewerbe 2009

**Ritt in die Zukunft**
Human-Hybrid-Motorrad eROCKIT
verbraucht 1 Euro Energie auf 100 km

**Mehr Performance mit 3D**
Anlagen- und Maschinenbauer
FLSmidth Möller wechselt auf SolidWorks

SolidLine AG
... design your success

real solutions

# Was gibt es Neues?

2008 wird uns als ein sehr gutes Jahr in Erinnerung bleiben. SolidLine ist mit 163 Mitarbeitern auf 30 Mio Euro Umsatz angewachsen. Im 4. Quartal war jedoch bereits eine deutliche Zurückhaltung unserer Kunden, vorwiegend aus dem produzierenden Gewerbe, festzustellen. In diesem Wirtschaftssegment fand ein Rückgang der Auftragseingänge lt. Bundesbank von 8 % statt. Für 2009 sind unsere Erwartungen deshalb eher gedämpft. Wir unterstützen heute mehr als 12.500 Konstrukteure bei über 3.350 Kunden in Deutschland und der Schweiz 'bessere Produkte zu entwickeln und produktiver zu arbeiten'. Produktentwicklung entscheidet Ihre Zukunft. Wir können feststellen, dass gerade jetzt in einer schwachen Wirtschaftsphase Maßnahmen zur Weiterbildung der Mitarbeiter durchgeführt werden. Nutzen auch Sie unsere Schulungs- und Seminarangebote für die Erschließung Ihres Optimierungspotenzials. Seit Juni ist SolidLine zertifizierter Bildungsträger der Agentur für Arbeit. Informationen über geförderte Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen unserer Schulungen finden Sie sowohl auf unserer Homepage, als auch in der Datenbank der Arbeitsagentur.

Im letzten Monat haben wir eine umfassende Befragung unserer Kunden durchgeführt. Die hohe Teilnehmerzahl kann als repräsentativ bezeichnet werden. Die Ergebnisse bestätigen unseren Kurs. Über 85 % würden uns weiterempfehlen und 96 % sind mit unseren Leistungen generell zufrieden. Über 90 % der befragten Kunden verbinden mit SolidLine Zuverlässigkeit, Fachkompetenz und Zukunftssicherheit. 80 % der Befragten konnten durch unsere Leistungen ihre Kernkompetenzen verbessern und 60 % konnten Wettbewerbsvorteile generieren. Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten.

Neben knapp 100 Verbesserungsvorschlägen, die wir zeitnah bearbeiten, zeigen sich folgende Trends: 3D-Konstruktion verbunden mit Bewegungssimulation, Festigkeitsberechnungen, Technische Dokumentation, Produktdatenmanagement und Produktkonfiguration. Ein Kunde hat sich den von uns für ihn entwickelten Konfigurator schon patentieren lassen.

Auch im eigenen Unternehmen setzen wir unsere Ausbildungsoffensive fort. SolidLine bildet in 2009 wieder IT-System- und Bürokaufleute aus. Derzeit läuft ein Trainee-Programm für Vertriebsnachwuchs, durch das wir 6 hoffnungsvolle junge Talente nach ihrem Studium für Kundenbetreuung und Technik fit machen. Mit SolidWorks, Know-how und finanziellen Mitteln unterstützen wir die 'Formula Student Teams' der Fachhochschule Kiel und der Hochschule Darmstadt, sowie einen Regionalsieger 2009 'Jugend forscht' und sein Gymnasium. Aus- und Weiterbildung bedeuten Zukunftssicherung!

Mit freundlichem Gruß

Theodor Huber
Vorstand

@
www.solidline.de

# Inhalt


Editorial 2

**real design**

**Gesundheit im Blick** 3
SolidWorks-Projekt an der FH JOANNEUM

**Mit 3D zu mehr Performance** 6
FLSmidth Möller konstruiert mit SolidWorks

**SpacePilot PRO** 9
Leistungsstärkste 3D-Maus für MCAD-User

**Studenten auf der Zielgeraden** 10
Formula Student Premiere für HS Darmstadt

**Junge Ingenieure im Rennfieber** 12
Team Raceyard macht sich fit für Silverstone

**real simulation**

**Good Vibrations** 14
Optimierung von Ultraschall-Sonotroden

**Neue Planeten entdeckt!** 16
Planetenstufenmodul für MyCADassistant

**real solutions**

**Grafikpower für Profis** 17
Neue NVIDIA Quadro FX Grafikkarten-Reihe

**Improve your 3D skills** 17
SolidWorks Engineering Stimulus Package

**Tacton Produktkonfigurator** 18
Konstruktion und Vertrieb automatisieren

**Quo vadis, Windows XP?** 20
Ausblick auf das neue Windows 7

**real pdm**

**The fine art of designing** 22
Enterprise PDM bei Menu System AG

**Band läuft –** 24
Erhardt+Leimer koppelt SolidWorks & SAP

**Bauteile präzise vergleichen** 27
classmate: Geometrische Differenzanalyse

**Einheitliche Lösung** 28
HARTING setzt auf Enterprise PDM

**real manufacturing**

**Ritt in die Zukunft** 29
Das Human-Hybrid-Motorrad eROCKIT

**real documentation**

**Dem Preisdruck entgegenwirken** 32
Integrierte Komplettlösung bei Felder KG

**Einfache Anleitung** 34
Aqualux verkürzt Design-Prozess

**Impressum** 34

# Gesundheit im Blick

## Fächerübergreifendes Projekt der FH JOANNEUM mit SolidWorks realisiert

real design

**Das größte Fachhochschulzentrum Österreichs liegt im Westen von Graz und ist bekannt als die FH JOANNEUM. Derzeit werden 32 Studiengänge angeboten, die sich aus den Fachbereichen Internationale Wirtschaft, Information, Design & Technologien, Leben, Bauen, Umwelt und Gesundheitswissenschaften zusammensetzen. Netzwerke zu Partnerunternehmen und auch der Austausch mit Partnerhochschulen garantieren die internationale Qualität der Ausbildung.**

Für die Praxisnähe sorgt bei den Studiengängen Produktionstechnik und Organisation (PTO) sowie Industrial Design die enge Zusammenarbeit mit der Industrie. Hierzu gehört auch der Umgang mit einer weit verbreiteten CAD-Software, um den jungen Menschen Fachwissen zu vermitteln und nach bestandener Prüfung den Einstieg ins Berufsleben zu erleichtern. Bereits seit über 10 Jahren setzt die FH JOANNEUM dabei auf die SolidWorks 3D-CAD-Software, die nach einer intensiven Evaluierungsphase den Zuschlag bekam.

„Von den 30 Lösungen, die wir uns angeschaut haben, kamen zehn in die engere Auswahl. Diese wurden von uns auf Herz und Nieren geprüft. Die SolidWorks-CAD-Software hat uns letztendlich vor allem durch die Benutzerfreundlichkeit und die didaktische Vermittelbarkeit überzeugt“, sagt Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Wagner, Professor an den Studiengängen Industrial Design und PTO. Für die Einführung, Schulung und Support zeichnet der autorisierte SolidWorks-Vertriebspartner planetsoftware verantwortlich. „Wir haben mittlerweile ein fast freundschaftliches Verhältnis zu planetsoftware. Unsere Mitarbeiter haben bei unserem langjährigen Vertriebspartner Schulungen absolviert, bei Fragen oder Problemen steht uns planetsoftware stets zur Seite.“

### Früh übt sich

Nach einer anspruchsvollen Aufnahmeprüfung werden pro Semester ca. 16 angehende Studenten für den Studiengang Industrial Design ausgewählt. Im Vorfeld müssen die Bewerber eine Mappe mit Arbeitsproben einreichen und anschließend einen schriftlichen Test sowie eine gestalterische Klausur bestehen. Zudem führen sie ein Gespräch mit der Aufnahmekommission. CAD-Kenntnisse sind keine Voraussetzung für diesen Studiengang, da diese im Grundstudium ab dem 2. Semester intensiv gelehrt werden. In kleinen Gruppen mit bis zu zehn Studenten werden sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse vermittelt. Insgesamt verbringen die Studenten ca. sechs bis sieben Semesterwochenstunden in den drei extra dafür eingerichteten CAD-Laboren.

„Wir planen unsere Lizenzen weiter aufzustocken“, erklärt Georg Wagner. „Von Vorteil ist, dass die Studenten eine Lizenz auf ihrem Rechner zu Hause installieren und für Hausarbeiten nutzen können.“ Nach dem 3. Semester müssen die Studenten im Studiengang Industrial Design eine CAD-Prüfung ablegen. Diese entscheidet, ob ein Student den Anforderungen in den kommenden Semestern gerecht wird oder ob noch Nachholbedarf im Umgang mit der Software besteht.

Ein Schwerpunkt im Industrial Design ist das Design von Alltagsgegenständen. Hier entwerfen die Studenten Projekte, deren Spektrum von elektrischen Handwerkzeugen bis hin zu Motoryachten reicht. Der Praxisbezug spielt eine große Rolle. Dies zeigt sich auch in verschiedenen Projekten, die Studenten ab dem 3. Semester selbständig bearbeiten. Hier sind zum Teil Alumni beteiligt, die für ein spezielles Projekt aus ihrem Unternehmen an die FH JOANNEUM kommen und gemeinsam mit den Studierenden an einer bestimmten Aufgabenstellung arbeiten. Dabei handelt es sich jedoch um reine Lernprojekte, denn die Konstruktionen werden im Anschluss nicht gefertigt. Durch diese Projektarbeiten wird die reale Tätigkeit des Industrial Designers auf universitärer Ebene abgebildet und die Praxisnähe des Studiums dokumentiert, ohne damit in Konkurrenz zu Design-Büros zu treten.

Neben der klassischen 3D-Konstruktion stehen den Studenten mit SolidWorks umfangreiche Funktionen zur Verfügung. Zum Beispiel nutzen sie die Animationsfunktionen, um Baugruppen in Bewegung darzustellen. Im Studiengang PTO wird überdies die integrierte SolidWorks Simulation-Software eingesetzt, mit der sich fehleranfällige Bereiche in der Konstruktion frühzeitig im Entstehungsprozess identifizieren lassen. Zudem hilft die Software, den Materialbedarf zu optimieren und damit die Kosten sowie das Gewicht des 3D-Modells zu reduzieren.

„Ich bekomme von unseren Studenten stets ein positives Feedback über den Einsatz von SolidWorks, da sie etwas lernen, was in der Praxis gefordert wird", erklärt Wagner. „Darüber hinaus wird den Studenten durch den Umgang mit der 3D-CAD-Software räumliches Vorstellungsvermögen vermittelt, das wiederum die Entwicklung einer guten Formensprache fördert."

## Herausforderung Mensch

Ein besonderes Projekt, das auch in seiner Realisierung einzigartig war, ist der 'Walking Aid for Children'. Der Studiengang PTO entwickelte zusammen mit dem Studiengang Physiotherapie mit Unterstützung vom Industrial Design eine Gehhilfe für motorisch benachteiligte Kinder. Es war das erste Projekt dieser Art, bei dem die Studenten fächerübergreifend arbeiteten. Die Idee dazu entstand im Wahlmodul 'Produktentwicklung und Innovation' des Studiengangs PTO. Dabei wollte man weg vom typischen Maschinenbau und hin zu einem Projekt im Bereich Gesundheitswesen. Die Gehhilfe ist für Kinder mit Zerebralparese (CP) gedacht, einer Funktionsstörung im Gehirn, die motorische Probleme mit sich bringt.

Gehhilfen dieser Art existieren zwar bereits, bedürfen aber meist einer Optimierung. Der 'Walking Aid for Children' wurde komplett mit der Software von SolidWorks konstruiert. Die besondere Herausforderung bestand darin, die Physiognomie des Menschen, in diesem Fall der Kinder, zu berücksichtigen. So musste bei der Konstruktion der jeweiligen Teile und Baugruppen, insgesamt waren es fast 25 Teile, die besondere Ergonomie mit einbezogen werden. Im Vorfeld erstellten die Studenten Skizzen, wie die Gehhilfe aussehen sollte. Die Studenten der Physiotherapie leisteten hier Unterstützung, indem sie Gespräche mit Kindern führten, die ihnen Feedback bezüglich der Gehhilfen gaben und auch besondere Farbwünsche äußerten.

Eine Besonderheit an diesem Projekt war auch die Mitwirkung von Prof. Dr. Iden Shams von der Brunel University in Uxbridge, UK, der sich im Rahmen seiner Lehrveranstaltung an diesem Projekt beteiligte. Dies verleiht dem Projekt einerseits einen Hauch Internationalität. Andererseits eröffnete Prof. Shams den Studierenden neue Perspektiven im Hinblick auf einen ganzheitlichen Problemlösungsansatz, da er aus Sicht der Ergonomie wesentlichen Input leistete.

Die SolidWorks-Software konnte bei diesem Projekt ihre Vielfältigkeit unter Beweis stellen. Beispielsweise wurde die virtuelle Gehhilfe animiert und schon während der Konstruktion auf ihre Belastbarkeit hin geprüft. Auch Tests, ob die beweglichen Teile der Gehhilfe am Ende montierbar und funktionsfähig sind, konnten mit SolidWorks schnell und direkt aus der gewohnten Benutzeroberfläche heraus durchgeführt werden.

Weiterhin erstellten die Studenten mit dem Tool PhotoWorks realistische Bilder der Gehhilfe. Auf diese Weise war es möglich, die Konstruktion so echt wie möglich aussehen zu lassen – ein Pluspunkt, da die virtuelle Gehhilfe nicht wirklich produziert werden sollte. Bei der Konstruktion waren die Studenten angehalten, neben der Machbarkeit, auch die Kosten der Gehhilfe im Blick zu behalten. Dazu zählte unter anderem die sorgfältige Auswahl der Mate-

rialien. Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Herausforderung, die Gehhilfe so zu konstruieren, dass sie sich platzsparend falten lässt.

Während des Entwicklungsprozesses nutzten die Studenten SolidWorks eDrawings, mit dem sich einfach per Mausklick Dateien mit den 3D-Modellen per E-Mail verschicken lassen. Damit werden alle am Prozess Beteiligten, Studenten, Professoren und die Verantwortlichen der Unternehmen, über den aktuellen Stand der Konstruktion informiert. Sie können die 3D-Modelle ansehen, kommentieren und anschließend zurücksenden, ohne dabei eine SolidWorks-Lizenz auf ihrem Rechner installiert haben zu müssen.

Georg Wagner zusammenfassend: „Dieses bisher einzigartige Projekt hat eine Art Pioniercharakter. Denn die Entwicklungen gehen in Richtung Gesundheit, in Hinblick auf eine stärkere Zusammenarbeit von Medizin und Technik. Darüber hinaus spielt das Design der Produkte eine immer größere Rolle. Wir freuen uns, dass unsere Studenten dieses Projekt so ästhetisch und funktionell mit der Software von SolidWorks umsetzen konnten." ■

@

■ **www.fh-joannneum.at**

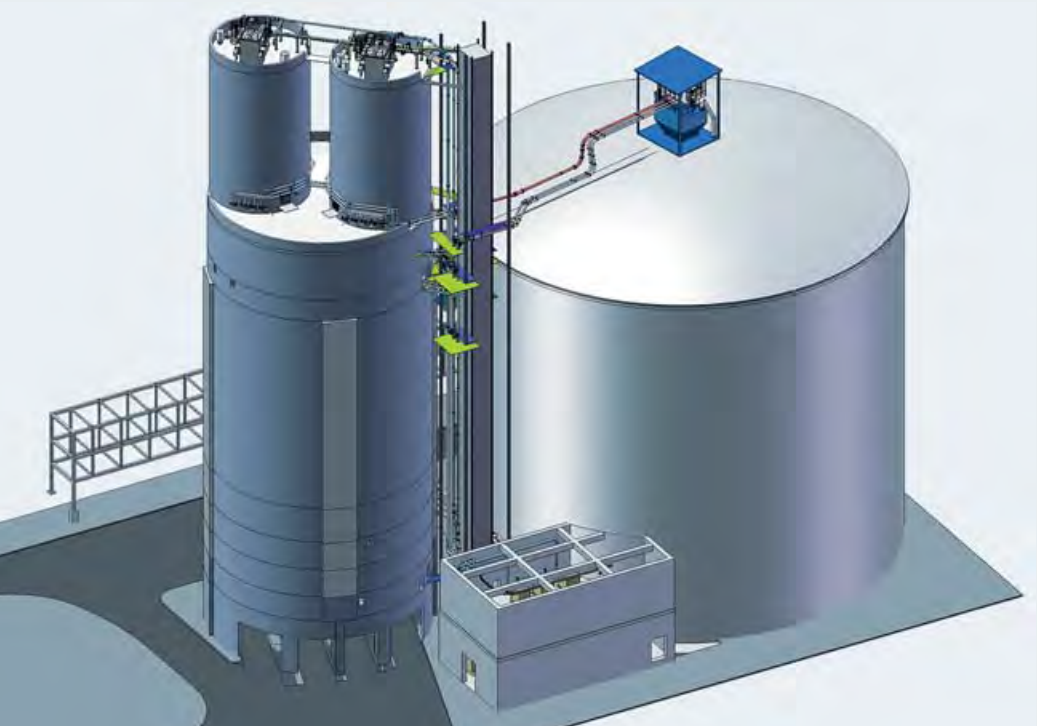
real design

# Mit 3D zu mehr Performance

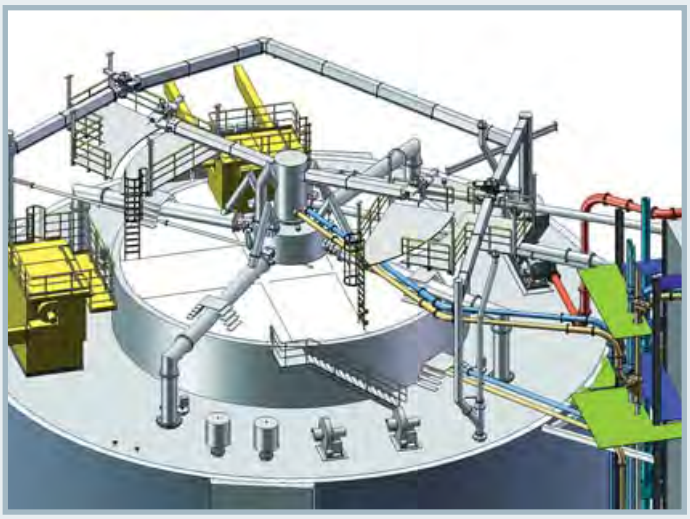
## FLSmidth Möller konstruiert mit SolidWorks

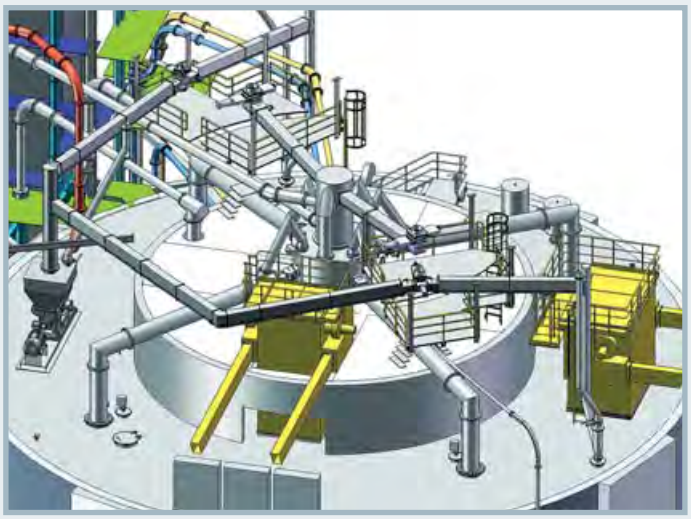
**Mit der Weiterentwicklung der amerikanischen Fuller-Pumpe zur Staubgut-Förderung, legte Johannes Möller 1934 den Grundstein seines Unternehmens. Heute gehört die FLSmidth Möller GmbH mit Sitz in Pinneberg zur dänischen FLSmidth-Gruppe und gilt als Spezialist für die pneumatische Förderung, Dosierung und Verladung feinkörniger, insbesondere abrasiver Schüttgüter. Neue Produkte und die Verbesserung bestehender Anlagen sind das erklärte Ziel des Unternehmens, um auch in Zukunft international erfolgreich tätig zu sein. Basis dieser Innovationen sind Eigenentwicklungen, die seit einigen Monaten mit der 3D-CAD-Software SolidWorks realisiert werden.**

Das Know-how von FLSmidth Möller liegt in der Förderung und Lagerung von feinkörnigen, mineralischen Schüttgütern. Daneben gehört auch das Anlagengeschäft, wie etwa Siloausrüstungen, zur Produktpalette. Kunden aus der Aluminium-, Zement-, Kalk-, Gips- und Mineralienindustrie sowie dem Kraftwerksbereich schätzen die individuellen Konzepte für Neubauten oder Modernisierungen und den Service. Beispielsweise betreibt das Unternehmen einen eigenen Versuchsstand, auf dem zahlreiche patentierte Produkte und Verfahren entwickelt werden und Kunden ihr Schüttgut testen können, um so wertvolle Informationen für die weitere Bearbeitung zu gewinnen.



Andy Dräger, Technischer Zeichner im Anlagen- und Maschinenbau bei FLSmidth Möller erläutert: „Der Anspruch, auch weiterhin den hohen Anforderungen unserer Kunden gerecht zu werden, verlangte ein Umdenken in der Konstruktion. Wir mussten schneller werden, ohne dabei an Qualität einzubüßen.“ Nachdem die Muttergesellschaft bereits vor drei Jahren 250 SolidWorks-Lizenzen erworben hatte, kam ein Mitarbeiter des SolidWorks-Vertriebspartners SolidLine AG auf FLSmidth Möller zu und stellte die 3D-CAD-Software vor. Zu diesem Zeitpunkt wurde in der Konstruktion und Entwicklung noch mit den Lösungen von Autodesk gearbeitet. Andy Dräger erinnert sich: „Bis dato dachten wir, alle Möglichkeiten des 3D-CAD auszuschöpfen. Aber bereits nach der ersten Präsentation von SolidLine wurden die Unterschiede zu unserer damaligen Software deutlich. Schnell war klar, dass wir auf SolidWorks umsteigen. Heute haben wir insgesamt 12 Software-Lizenzen im Einsatz, davon zehn Professional- und zwei Premium-Pakete. Auch der geplante Datenaustausch mit unserer Muttergesellschaft ist jetzt problemlos möglich.“ Ausschlaggebende Kriterien für das neue 3D-System waren laut Dräger neben den guten 3D-Features auch die guten Änderungsfunktionen in SolidWorks. Beispielsweise werden Änderungen am 3D-Modell automatisch in die 2D-Zeichung übertragen und so Fehler durch die händische Übertragung ausgeschlossen.





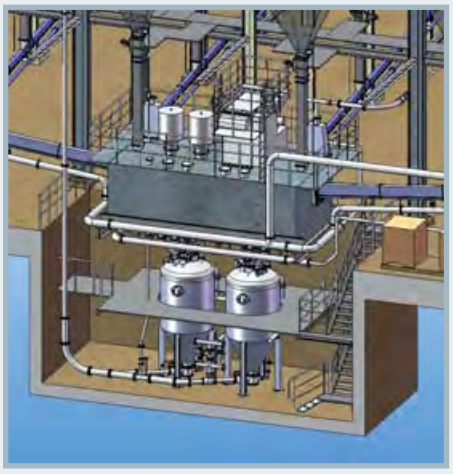
Die Produkteinführung durch SolidLine erfolgte in 2 Blöcken. Nachdem keiner der Mitarbeiter vorher mit SolidWorks gearbeitet hatte, wurden zweimal fünf Tage für die externe Schulung anberaumt. Zusätzlich wurde ein eintägiger Kurs mit speziellen Tipps und Tricks für mehr Performance abgehalten. Da die Aufträge bei FLSmidth Möller meist über einen längeren Zeitraum laufen, wird derzeit zur Abwicklung laufender Projekte neben SolidWorks noch die alte Konstruktionssoftware eingesetzt.

Das erste komplett mit SolidWorks umgesetzte Projekt ist die Konstruktion einer Entaschungsanlage für ein Steinkohlekraftwerk. Frank Paetzel, Senior Engineer Manager Technical Design Department (Plant & Component Design): „Wir bieten für den Kraftwerksbereich komplette Systeme für Schüttgüter, alle gebräuchlichen Homogenisier- und Großraum-Silos sowie Förderanlagen für den E-Filterstaubtransport zum Silo. Zudem Be- und Entladeanlagen und Komponenten, wie etwa Möller-Ventile, Walzenregler oder Förderrinnen-Systeme. Man kann sich gut vorstellen, welche Konstruktionsleistung in diesen Anlagen steckt und welchen Umfang die Baugruppen haben."

Auftraggeber ist der Energiekonzern E.ON, der in Datteln, an der Grenze zwischen Ruhrgebiet und Münsterland, einen vierten Kraftwerksblock errichtet. Seit mehr als 40 Jahren wird hier Steinkohle für die Versorgung der Bahn verstromt und nebenbei durch Kraft-Wärme-Kopplung Fernwärme produziert. Die ersten beiden Blöcke gingen 1964/65, der dritte 1969 in Betrieb. Der Neubau des Kraftwerks Datteln 4 orientiert sich am Projekt 'Referenzkraftwerk Nordrhein-Westfalen' und setzt mit einem Netto-Wirkungsgrad von mehr als 45 Prozent neue Maßstäbe bei der Kohleverstromung für mehr Versorgungssicherheit und Klimavorsorge, mit gleichzeitig verbessertem Lärmschutz. Der hohe Wirkungsgrad der Anlage senkt den CO2-Ausstoß um fast 20 Prozent. Die Investition beträgt rund 1,2 Milliarden Euro.

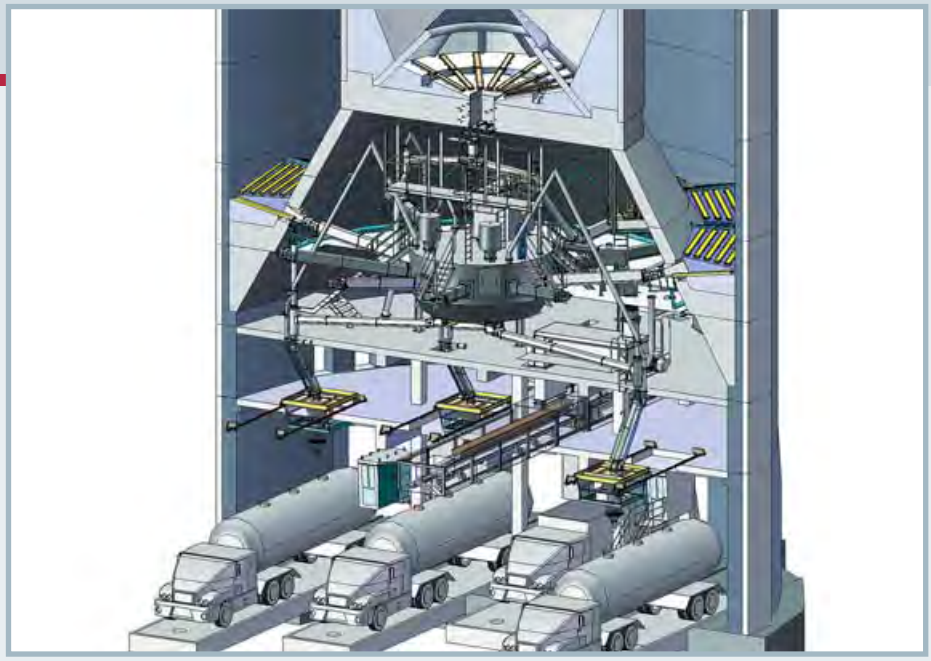
Datteln 4 soll in 3 Jahren als Monoblockanlage mit einer Bruttoleistung von 1.100 MW in Betrieb gehen und ersetzt die Blöcke 1 bis 3 in Datteln sowie andere Anlagen aus dem Ruhrgebiet, die ihr technisch-wirtschaftliches Laufzeitende erreichen werden.

Bei der Verbrennung der Kohle bleiben Ascherückstände zurück, die über pneumatische

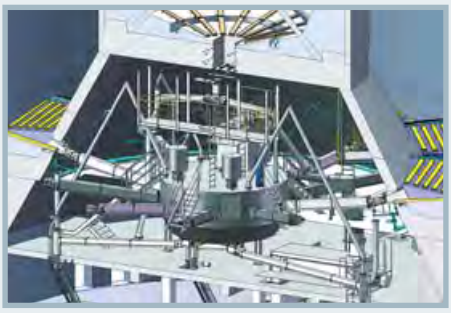


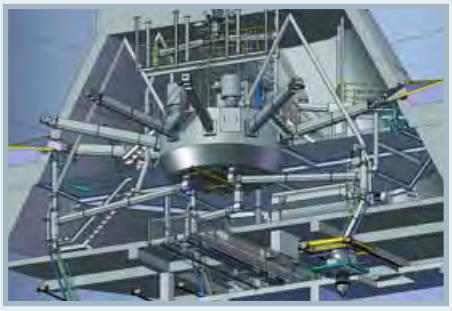
Förderanlagen in Silos gelagert und anschließend als Material an Zementfirmen, den Straßenbau oder die Bauindustrie geliefert werden. Was sich zunächst einfach anhört, ist ein komplexes System aus Filter- und Druckanlagen, Ventilen, Gebläsen, Verdichtern, Förderleitungen, Siloeinheiten und vielen anderen Bauteilen. „Unsere Baugruppen sind sehr komplex und die Größen unserer Anlagen variieren von 100 m bis zu 3 km. Je nachdem, wie weit die einzelnen Bauteile auseinander liegen", sagt Dirk Riechardt, Ingenieur im Bereich Anlagenkonstruktion. „Die Herausforderung bei diesem Auftrag bestand ganz klar darin, innerhalb kurzer Zeit Zeichnungen der gesamten Entaschungsanlage zu erstellen, die E.ON anschließend zur Genehmigung einreichen konnte. Zu diesem Zeitpunkt hatten wir SolidWorks gerade mal ein paar Tage im Einsatz. Für die detaillierte Modellierung und Zeichnungsableitung der Anlage hatten wir vier Wochen Zeit. Ein enger Rahmen für ein derart komplexes Projekt."

Fünf Mitarbeiter machten sich an die Arbeit und unterteilten die Anlage in drei Hauptbereiche: die DeNOx & Elektrofilterentaschung, den Silokomplex zur Verladung der Asche auf LKWs und den Schiffsbelader mit Verladungseinheit zur Aschebeladung von Schiffen. Bevor es an das Konstruieren ging, wurden die Randbedingungen der Konstruktion festgelegt, wie Kundenspezifikation, örtliche Gegebenheiten, kundenseitige Vorplanung, Genehmigungsverfahren und deren Einfluss auf die Konstruktion der Entaschungsanlage.



Die Elektrofilteranlage ist Teil einer dreistufigen Rauchgasreinigung. In der DeNOx-Anlage, der ersten Stufe, werden die Stickoxide unter Zugabe von Ammoniak in umweltneutrales Wasser und Stickstoff umgewandelt. Anschließend wird der verbleibende Staub im Rauch negativ aufgeladen und strömt in der zweiten Stufe im Elektrofilter durch ein elektrisches Feld. Dabei lagert sich der Staub an die positiv geladenen Niederschlagselektroden ab. Durch Vibration lösen sich die Partikel von der Elektrode und fallen in einen Ascheabzug. Die Elektrofilteranlage von Datteln 4 wird in zwei Hälften mit jeweils 16 Filterspitzen unterteilt und besteht aus ca. 6.300 Komponenten, verteilt auf ca. 1.300 Unterbaugruppen.





In der dritten Stufe wird das Rauchgas durch einen Waschturm geleitet, indem das restliche Schwefeldioxid mit einem flüssigen Kalkstein-Mehl-Gemisch und Sauerstoff chemisch reagiert und zu Gips wird.

Weiterverarbeitet und gelagert werden die Reststoffe der Rauchgasreinigung in verschiedenen Silos, wie etwa den beiden Homogenisiersilos und dem Zweikammer Kombisilo, das die Asche in Verwerf- und Qualitätsasche trennt. Von hier aus wird ein Teil der Asche direkt auf LKWs verladen. Der Überschuss geht in ein Großraumsilo mit einem Lagervolumen von 80.000 m³. Je nachdem wird sie von dort aus wieder an das Zweikammer-Kombi-Silo zurückgegeben, um Kapazitätsschwankungen auszugleichen, oder direkt an die Schiffsverladestelle transportiert. Je nach Auslastung des Kraftwerks und Menge der anfallenden Flugasche, wird das Großraumsilo auch von der Elektrofilteranlage und der DeNOx-Anlage beschickt.

Der in der dritten Stufe der Rauchgasreinigung entstehende Gips wird in einem eigens vorgesehenen Gipssilo gelagert und von dort aus verladen. Derzeit beläuft sich der Asche-Silokomplex auf zirka 9.200 Komponenten, bei zirka 650 Unterbaugruppen. Die Verladungseinheit zur Schüttbeladung von LKWs, Zügen oder Schiffen ist derzeit noch in der Konstruktion. „Unsere Bauteile bestehen hauptsächlich aus Stahl. Nötige Zukaufteile werden ebenfalls von uns modelliert und anschließend in das 3D-Modell integriert“, erklärt Dirk Riechardt. „Die komplette dreidimensionale Ansicht der Anlage erleichtert die Vorstellungskraft und mögliche Fehler in der Konstruktion lassen sich schneller erkennen. Hierbei werden wir auch von unseren SpaceNavigator 3D-Mäusen unterstützt, mit denen wir einfach und schnell im 3D-Modell navigieren können. Nur so ist es möglich, den Überblick über ein derart großes Bauwerk zu behalten.“

Frank Paetzel fast zusammen: „Die gute 3D-Modellierung der 3D-CAD-Software SolidWorks hat entscheidend dazu beigetragen, die knapp bemessenen Zeitvorgaben bei diesem Projekt einzuhalten. Hinzu kommen die umfangreichen Funktionen, die es uns ermöglichen, den Fokus auf die Konstruktion und nicht auf das Handling der Software zu legen.“ Datteln 4 soll 2011 als Monoblockanlage ans Netz gehen. Bis dahin ist noch viel zu tun. Auf den Webseiten der E.ON können sich Interessierte über den Fortschritt der Bauarbeiten des neuen Kraftwerkblocks informieren. ■

@

■ **www.flsmidthmoeller.com**

# SpacePilot PRO

## Leistungsstärkste 3D-Maus für MCAD-Power-User

real design

**3Dconnexion bringt mit dem SpacePilot PRO eine neue 3D-Maus für MCAD-Profis auf den Markt. Damit reagiert das Unternehmen auf die Wünsche und Anforderungen von Kunden, die täglich mehrere Stunden mit leistungsfähiger 3D-CAD-Software arbeiten. Das neue High-End-Produkt bietet eine deutlich verbesserte 3D-Navigation und noch leichteren Zugriff auf MCAD-Applikationsfunktionen.**

Gleichzeitig profitieren Anwender von einem Konstruktionsprozess mit weniger Unterbrechungen und einem höheren Bedienkomfort. Der SpacePilot PRO ist mit einem farbigen LCD Workflow Assistant, der weiterentwickelten QuickView Navigation Technologie und intelligenten Dual-Funktionstasten ausgestattet. Zudem bietet das überarbeitete Design mehr Komfort und bessere Steuerungsmöglichkeiten. Die Funktionen im Überblick:

### LCD Workflow Assistant

Der farbige LCD Workflow Assistant zeigt die Belegung der Funktionstasten und bietet sofortigen Zugriff auf E-Mails, den Kalender sowie Aufgabenlisten in Microsoft Outlook. Professionelle Anwender können so auf Informationen in Echtzeit zugreifen und sich voll und ganz auf ihre Konstruktion konzentrieren.

### Erweiterte MCAD-Navigation

Fünf neue QuickView Navigationstasten verbessern die Fehlererkennung, Bewertung und Präsentation. Sie bieten mit einem Klick Zugriff auf 32 Ansichten: Draufsicht, Bodenansicht, Seitenansicht links und rechts, Vorder- und Rückansicht, zwei isometrische Ansichten und 90 Grad Drehung jeder beliebigen Ansicht im oder gegen den Uhrzeigersinn. Kurzes Drücken der Taste aktiviert die erste Ansicht und längeres Drücken die zweite Ansicht. Darüber hinaus bieten neue Tasten zur Navigationseinstellung eine einfache und an Kunden anpassbare Steuerung. Anwender können jetzt Funktionen wie Schwenken und Zoomen, Drehen sowie die Navigation entlang einer Achse ein- und ausschalten. Dies vereinfacht die Einstellung der Navigation für bestimmte Arbeitsmodi.

### Intelligente Funktionstasten

Fünf neue, anpassbare Dual-Funktionstasten erlauben sofortigen Zugriff auf zehn häufig benutzte Befehle in jeder unterstützten 3D-Applikation. Der SpacePilot PRO erkennt automatisch die aktive Applikation und ordnet ihr entsprechende Funktionstasten zu – aus der Standardeinstellung oder individuell angepasst. Der farbige LCD Workflow Assistant zeigt die Einstellung der Funktionstasten und den Applikationsmodus an, so dass Anwender leicht Befehle und den Konstruktionsstatus erkennen können.

### Höchster Bedienkomfort

Die ergonomisch gestaltete, weich beschichtete Handauflage des SpacePilot PRO positioniert die Hand ideal zur Mauskappe und sorgt für entspanntes Arbeiten. Der 3Dconnexion 6DoF Mikropräzisions-Sensor bietet eine viermal höhere Präzision als Vorgängermodelle und ermöglicht eine einfache Steuerung mit minimaler Belastung von Arm, Handgelenk und Hand. Häufig verwendete Befehle sind dabei bequem in Reichweite der Finger positioniert. Durch die intuitive und symmetrische Anordnung der Funktionstasten lässt sich das Gerät sowohl mit der rechten als auch der linken Hand bedienen.

### Verfügbarbeit

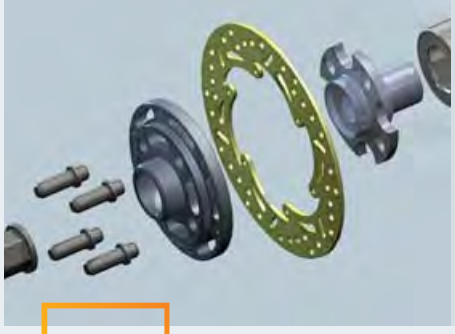
Der SpacePilot PRO hat drei Jahre Garantie und ist ab Ende April zum unverbindlichen Verkaufspreis von 499 € zzgl. MwSt. erhältlich. Er unterstützt Windows XP und Vista, Sun Solaris 8 (SPARC), Sun Solaris 10 (x86) und Linux (Redhat Enterprise Linux WS 4, SuSE 9.3 und höher). Linux und Solaris unterstützen nur die Zuweisung der Funktionstasten des Workflow Assistant. ■

@

■ **www.solidline.de/3dconnexion.html**

i

■ **Kostenlos Testen:**
**www.3dconnexion.de/testdrive/solidline**



real design

# Studenten auf der Zielgeraden

## Hochschule Darmstadt nimmt 2009 zum ersten Mal an der Formula Student teil

**Nur 3 Sekunden nach dem Start der Anmeldung waren alle 78 Startplätze vergeben, 42 Teams stehen auf der Warteliste. Teams aus aller Welt treten in Hockenheim gegen- und miteinander an. Nicht nur die USA oder England sind vertreten, sondern auch Australien, Finnland oder Indien. Doch was ist das eigentlich genau, diese 'Formula Student'? Eine Formelklasse, nur für Studenten? Ingenieurswettbewerb, erlebter Rennsport und interdisziplinäres Großprojekt in einem?**

Die Formula Student ist ein Konstruktionswettbewerb zum Bau eines Formelrennsportwagens. Dabei gilt zu beachten, dass nicht allein die Renn-Performance, sondern viel mehr das Gesamtpaket aus Konstruktion, Leistung, Business Plan (Finanzplanung) sowie Verkaufsstrategie zur Bewertung herangezogen wird. Ihren Ursprung hat die Formula Student in Amerika, wo sie 1981 von der SAE (Society of Automotive Engineers) zum ersten Mal ausgetragen wurde. Seit 2006 gibt es auch ein Event in Deutschland, ausgetragen vom VDI. Die Formula Student bietet den Studenten die Möglichkeit, Theorie und Praxis schon in einem frühen Stadium ihrer Hochschullaufbahn bestens zu verknüpfen. Die Studenten müssen sich über das bisher Erlernte hinaus in komplett neue Thematiken einarbeiten und ein hohes Maß an Teamfähigkeit und Belastbarkeit unter Beweis stellen, da viele von ihnen 'ehrenamtlich' neben dem eigentlichen Studium im Team mitarbeiten. Neben der Faszination des Rennsports ist ein solches Projekt natürlich auch eine optimale Referenz, da die Industrie ständig auf der Suche nach motivierten Teamplayern ist.

So war es nur eine Frage der Zeit, bis sich der Wettbewerb auch an der Hochschule Darmstadt herumgesprochen hatte, wenn auch trotz der geographischen Nähe zum Veranstaltungsort in Hockenheim erst mit leichter Verzögerung: Ende 2007 fand sich eine erste Projektgruppe von 20 Studenten zusammen, um sich dieser Herausforderung zu stellen. Das Team FaSTDa (Formula Student Team Darmstadt) war geboren. Bei einem Start 'auf der grünen Wiese' waren natürlich zu allererst einige organisatorische Hürden zu meistern wie z.B. die Eintragung als gemeinnütziger Verein (Förderung des Ingenieurnachwuchses) oder die Suche nach passenden Räumlichkeiten im Umfeld der Hochschule. Nicht zuletzt aber auch wegen starker personeller Fluktuationen kam das erste Fahrzeug, der F08, nicht über den Konzeptstatus heraus. So kam es, dass sich das Team im Sommer 2008 fast komplett neu formierte, um mit neuer Führung und frischen Ideen endlich einen Rennwagen auf die Räder stellen zu können. Mittlerweile besteht das Team aus 24 Studenten der unterschiedlichsten Fachrichtungen, vom allgemeinen Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik, über die Mechatronik bis hin zum Wirtschaftsingenieurwesen und befindet sich in der finalen Phase der Entwicklung des Rennwagens für die aktuelle Saison, fortlaufend F09 getauft.

Fertigung des Gitterrohrrahmens

Da es einer der Hauptgedanken der Veranstaltung ist, dass die Fahrzeuge von den Teams selbst auch finanziert werden, ist man natürlich auf Sponsoren angewiesen. SolidWorks Europe stellte freundlicherweise Studentenlizenzen zur Verfügung und mit SolidLine wurde ein starker Partner gefunden, der dem Team für die Entwicklung des Fahrzeugs die nötigen Tricks und Kniffe vermittelte, um das Beste aus der Software zu holen.

Der F09, mit dem FaSTDa dieses Jahr zum ersten Mal antreten wird, ist kein revolutionärer Entwurf, sondern nach altbekannten Prinzipien des Rennwagenbaus konstruiert: Stahlgitterrohrrahmen, Doppeldreiecksquerlenker, Mittelmotor. Letzter wurde einer KTM Enduro (LC4 Einzylinder) entnommen, entsprechend dem Hubraumlimit von 610ccm modifiziert und, damit er sich genauso fühlt wie die Teammitglieder, per Schraubenkompressor ordentlich unter Druck gesetzt. Bei vielen Teilen am Fahrzeug muss man in einem kleinen, neuen Team abwägen zwischen Eigenkonstruktionen und Zukaufteilen. So wurde das Sperrdifferential an der Hinterachse kurzerhand einem Mazda MX-5 entliehen und mit einem gewichtsreduziertem Gehäuse versehen, größere und erfahrenere Teams erlauben sich in solchen Bereichen durchaus auch komplette Eigenentwicklungen. Obwohl Faserverbundwerkstoffe wie CFK im Rennsport heutzutage an der Tagesordnung stehen, entschied sich das Team für einen Gitterrohrrahmen aus Stahlrohr, da dem sicherlich nicht vernachlässigbaren Gewichtsvorteil von Carbon extreme Anschaffungskosten und ein deutlich höherer Nachweisaufwand bezüglich der Crash-Sicherheit entgegenstehen.

Der F09 wurde komplett mit SolidWorks 2008 entwickelt und konstruiert. Obwohl keines der Teammitglieder Erfahrungen mit SolidWorks aufweisen konnte, gelang die Einarbeitung zügig und problemfrei. Durch Hochschule und Firmenpraktika mit ähnlichen Programmen bestens vertraut, schätzten die Studenten insbesondere den leichten Einstieg und die umfassende Ausstattung der SolidWorks 2008-Version.

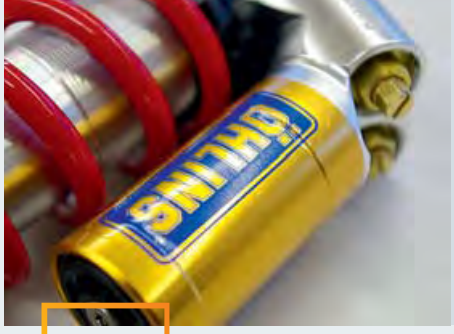
Die Konstruktionsphase des F09 ist mittlerweile fast abgeschlossen, die Fertigung läuft auf Hochtouren und fast schon täglich treffen neue Teile in der Werkstatt ein. Auch wenn es natürlich wie in jedem größeren Projekt noch ein paar Baustellen gibt und in den nächsten Monaten bis zur Fertigstellung sicherlich noch die eine oder andere Nachtschicht anfallen wird, freut sich das Team auf den ersten selbstentwickelten Rennwagen und die Teilnahme am Formula Student-Event in Italien – die Anmeldung für Hockenheim ging nämlich leider 0,3 Sekunden zu spät ein. ■

@

- **www.fastda.de**
- **www.formulastudent.com**

Die Radnabe des F09 –
13" Formel 3 Felge mit Zentralverschluss

Die Aufhängung des F09 –
Dämpferanlenkung über 'Pullrods'



real design

# Junge Ingenieure im Rennfieber

## Team Raceyard macht sich fit für Silverstone

**Ein lautes Aufheulen des Motors und Benzingeruch sind die ersten Eindrücke, die man einfängt, wenn der Formelrennwagen T-Kiel A 09 des Formula Student Teams Raceyard der Fachhochschule Kiel Gas gibt. Für den Sprint von 0 auf 100 km/h braucht der Bolide weniger als 4 Sekunden und erreicht eine theoretische Maximalgeschwindigkeit von 250 km/h, was pure Rennsportemotion hervorruft.**

An der Fachhochschule Kiel konstruieren 53 Studierende fachbereichsübergreifend einen einsitzigen Formelrennwagen für den Hochschulkonstruktionswettbewerb Formula Student. Ziel des internationalen Wettbewerbes ist es, zukünftige Ingenieure auf das Berufsleben vorzubereiten und sie in Projektmanagement und Teamkommunikation zu schulen.

Der eigens konstruierte und gefertigte Rennwagen soll auf den Wettbewerben der Formula Student nicht nur durch technische Leistungen glänzen. Ein ausgefeiltes Marketingkonzept und eine detaillierte Kostenanalyse werden ebenfalls von Juroren aus der Automobilbranche und der Formel 1 bewertet. Als einziges Formula Student Team Schleswig-Holsteins und einem 17. Platz in der Gesamtwertung der letzten Saison auf dem legendären Hockenheimring, zählt das seit Ende 2005 bestehende Team bereits jetzt zu einem der besten Teams Deutschlands. Best Newcomer 2006 und Acceleration-Winner 2007 stellen diesen Erfolg unter Beweis.

In kompletter Eigenregie und nur mit Hilfe von Sponsoren konstruieren, fertigen, managen und finanzieren die Studenten innerhalb eines halben Jahres einen Rennwagen, der mit den meisten teuren Sportwagen mithalten kann. In diesem Projekt wird das theoretische Wissen aus dem Studium in der Praxis umgesetzt und professionelle Entwicklungsmethoden und Fertigungstechniken angewandt.

Konstruiert wird das komplette Wagenmodell von verschiedenen Konstruktionsteams als virtuelles CAD-Modell in SolidWorks. Hier werden einzelne Bauteile und Baugruppen von den angehenden Ingenieuren konstruiert. Diese lassen sich mit SolidWorks leicht in das Gesamtmodell einpflegen.

Durch das Projekt lernen die Studierenden weiterzudenken als an die bloße Konstruktion eines Bauteils. Fragen wie „Wo fertige ich mein Bauteil?“ und „Welches geeignete Material kann ich kostengünstig beschaffen?“ sind zu klären. Unterstützung erfährt das Team dabei von seinen Sponsoren wie der SolidLine AG.

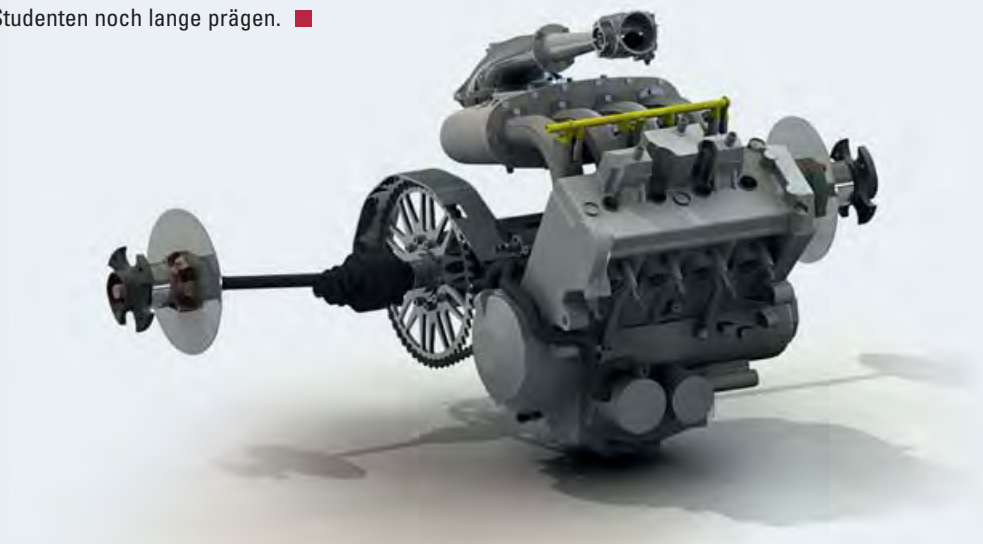
Neben der Konstruktion arbeiten etwa 20 Studierende an der Vermarktung des Rennwagens. Denn nur mit einem effizienten Projektmanagement kann ein Projekt wie Raceyard auch im weltweiten Vergleich vorne mitmischen. Da sich das Projekt zu 100% aus Spenden finanziert, fällt eine große Aufgabe, die Sponsorenakquise, auf das Marketing, welches nicht nur Werbeflächen auf dem Boliden und Printmedien zur Verfügung stellt, sondern mit der Abteilung Public Relations auch Auftritte in der Öffentlichkeit und auf Fachmessen initiiert. Das Kostenmanagement wird durch ein Controlling-Team geregelt, welches dafür sorgt, dass das nur geringe Budget effizient genutzt wird.

Vorgestellt wurde der neuste Rennwagen beim Rollout am 18. April 2009 in Kiel. Dort konnten die Öffentlichkeit sowie die Sponsoren des Projektes die Arbeit des Teams begutachten und in die faszinierende Welt des Rennsports eintauchen. SolidLine unterstützt als Platin Sponsor das Team Raceyard der Fachhochschule Kiel. Bei der Entwicklung des neuen Wagens werden dem Team neben finanziellen Mitteln, zahlreichen Lizenzen und einer CAD-Workstation auch kostenlos Schulungen in der SolidLine Niederlassung Hamburg angeboten. Als Gegenleistung stellt Raceyard das CAD-Modell des T-Kiel A 09 für Software-Präsentationen und Marketingzwecke zur Verfügung.

Nach langen Tests und einem ausgiebigen Fahrertraining muss sich Raceyard in diesem Jahr im Worldcup in Silverstone vom 16. bis 19. Juli 2009 unter Beweis stellen. Neben den Vorstellungen von technischen Innovationen wie eigens konstruierter Airbox, einzigartigen Hohlwellen, ergonomischem Sitz oder einem modernen Lenkraddisplay wird das Rennsport-Feeling sicher nicht zu kurz kommen und Motorengeräusche und Benzingeruch werden die Eindrücke der Studenten noch lange prägen. ■

@

- **www.raceyard.de**
- **www. formulastudent.com**



real simulation

# Good Vibrations

## Optimierung von Ultraschall-Sonotroden mit SolidWorks Simulation

**Mit Ultraschall lässt sich einiges anfangen – Man kann ihn zum Schweißen, Sieben, Reinigen und vielem anderen einsetzen. Echte Profis in der Ultraschalltechnik finden sich bei Telsonic in der Schweiz. Das Unternehmen entwickelt mit SolidWorks Ultraschallanlagen und -komponenten, die in einer breiten Palette von Anwendungen zum Einsatz kommen.**

Guido Wiesli und Karl Frei haben Telsonic im Jahr 1966 gegründet, um Ultraschallgeneratoren für Feinstreinigung zu entwickeln. Heute weiß jeder, der schon einmal beim Optiker seine Brille reinigen ließ, wie schonend und gründlich mit Ultraschall gereinigt werden kann. Damals war die Technologie noch neu. 1984 erhielt Telsonic das Patent auf die Ultraschall-Rohrschwinger, die vorrangig in der Industrie für Reinigungsaufgaben eingesetzt werden. Die beiden Gründer gaben sich jedoch nie mit dem Erreichten zufrieden und suchten stets neue Anwendungstechniken. Und so wurde 1970 die Ultraschall-Schweiß-Technologie entwickelt und erfolgreich am Markt platziert. Darüber hinaus entstand eine Technologie zum Ultraschall-Sieben beispielsweise von Pulvern zum Beschichten, die 1994 für das Schweizer Unternehmen patentiert wurde. Anwender erreichen beim Sieben einen wesentlich höheren Durchsatz als mit der Rütteltechnologie.

Kleine Handanlagen erlauben das Nutzen der Ultraschalltechnologie ohne übermäßigen Aufwand.

Inzwischen wird die Ultraschalltechnik jedoch auch in weiteren Bereichen erfolgreich eingesetzt. Neben dem Reinigen und Kunststoffschweißen wird die Telsonic-Technologie höchst erfolgreich für das Trennschweißen, das Metallschweißen, das Sieben und die Sonochemie verwendet. Daneben sorgen spezielle Kundenanfertigungen für erweiterte Lösungen in Geräten, Maschinen oder Anlagen.

Im Konverter sorgen piezoelektrische Werkstoffe, beispielsweise Siliziumdioxid, dafür, dass aus elektrischer Spannung mechanische Schwingungen entstehen. Diese Schwingungen werden dann, zum Teil verstärkt durch einen Booster, an die Sonotrode aus Stahl, Aluminium oder Titan übertragen. Wird die Sonotrode an den Schweißpunkt angelegt und aufgedrückt, wandeln sich die Schwingungen in thermische Energie, also Wärme um und bringen so die Energierichtungsgeber an den Verbindungsstellen der beiden zu verbindenden Teile zum Schmelzen. Der Fügeprozess ist erfolgreich.

Eine wichtige Eigenschaft der Sonotrode ist, dass diese überall die selbe Schwingungsamplitude besitzt. Die Kräfte, die sich in ungünstig geformten Sonotroden aufbauen können, sind so stark, dass Sonotroden brechen beziehungsweise sich durch Eigenschwingung selbst zerstören. Die Formgebung der Sonotrode ist deshalb eine der wichtigsten Aufgaben bei der Konstruktion. Betrachtet man diese Sonotroden, so fallen scheinbar unmotivierte Schlitze, Kerben oder Ausbuchtungen auf, die beim Optimieren der Sonotrode auf ein möglichst homogenes Schwingverhalten angebracht wurden. Früher wurde die Form aufgrund von Erfahrung festgelegt, gefertigt und dann getestet. Stellte sich heraus, dass die Sonotrode nicht homogen schwingt, musste sie durch Fräsen von Rillen oder Schlitzen abgestimmt werden. Dieses Abstimmen erfordert große Erfahrung.

Sonotrode und Amboss müssen für jeden Einsatzzweck an die Geometrie des Werkstücks angepasst werden.



Abhilfe brachte der Einsatz des 3D-CAD-Systems SolidWorks, das bei Telsonic im Jahr 2000 eingeführt wurde, vor allem weil es mit 3D-Modellierung, FEM-Analyse und Blechfunktionen alle Anforderungen von Telsonic abdeckte. Die Version SolidWorks Professional ist auf drei Arbeitsplätzen installiert.

Marc Klopfenstein aus der Konstruktion erläutert: „Nun können wir die Sonotrode dreidimensional modellieren und das Schwingverhalten dann in SolidWorks Simulation berechnen. Das Ergebnis zeigt uns dann genau, wo wir Masse hinzufügen oder wegnehmen müssen. Das wird dann im nächsten Schritt modelliert und wieder berechnet." Die Optimierung der Modelle erfordert eine Vielzahl von Iterationsschritten, was durch die nahtlose Integration der Simulationsfunktionalität in SolidWorks sehr effizient möglich ist.

Die Kompaktanlagen des Typs IPA beinhalten Aktuator und Ultraschallanlage in einer kompakten Einheit und eignen sich damit ideal zur Integration in größere Montageanlagen.

Ultraschallschweißgeräte bestehen aus einer Presse und den Werkzeugen Sonotrode und Amboss, zwischen die die zu schweißenden Teile eingelegt werden. Die Form der Sonotrode und des Ambosses sind formgebend, müssen also für jeden Einsatzzweck individuell angefertigt werden. Das bedeutet also auch, dass jede einzelne Sonotrode neu analysiert werden muss – die Simulation muss also sehr effizient zu handhaben sein. Klopfenstein erläutert: „Das Modell kann in SolidWorks direkt durchgerechnet werden, ohne Export, Zusatzprogramme oder ähnliches. Die Frequenzberechnung ist in Bezug auf die Vergabe der Randbedingungen nicht allzu komplex, so dass wir mit SolidWorks Simulation tatsächlich sehr gute und wirklichkeitsnahe Ergebnisse erhalten. Und wenn wir sehen, dass wir die Geometrie noch optimieren können, ist dies eben auch nahtlos möglich, so dass wir ohne weitere Probleme eine beliebig große Anzahl an Iterationsschritten aus Geometrieoptimierung und Neuberechnung durchlaufen können."

Die Projekte sind aufgrund der immer wieder neuen Werkstückgeometrie so unterschiedlich, dass nur sehr wenig aus bestehenden Projekten übernommen werden kann. Es handelt sich immer wieder um eine nahezu komplette Neukonstruktion. So ist die Nutzung eines PDM-Systems unter dem Gesichtspunkt der Teilewiederverwendung eher weniger wichtig. Allerdings entstehen durch die vielen Einzelprojekte große Datenmengen, die sehr wohl verwaltet werden wollen. Telsonic hat sich daher im Sommer 2008 dafür entschieden, das im Professional-Paket enthaltene Workgroup PDM zu nutzen. Klopfenstein erinnert sich: „Das war relativ einfach. Ich hatte einen Tag Administratorenschulung, dann konnte ich die Datenstrukturen so aufsetzen, wie wir sie benötigen. Insgesamt waren etwa anderthalb bis zwei Mannwochen notwendig, um das System anzupassen. Dann wurde noch eine eintägige Anwendungsschulung im Haus durchgeführt und wir konnten starten."

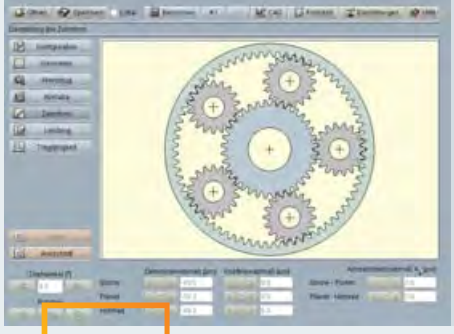
„Mir persönlich gefällt die neue, mit Version SolidWorks 2008 eingeführte Oberfläche sehr gut", so der Konstrukteur weiter. „Im Ribbon sind alle Funktionen erreichbar, die aktuell Sinn machen, der Rest ist unsichtbar. In der Simulationsumgebung wurden Befehle teilweise neu benannt, was etwas mehr Umstellungsaufwand erforderte."

„Wir haben recht anspruchsvolle Baugruppen – zwar nicht unbedingt sehr groß, eine Presse hat um die 250 Teile – aber die Geometrien sind sehr anspruchsvoll, es finden sich sowohl Gussteile als auch Blechkonstruktionen darunter. So nutzen wir mit FEM und PDM unsere Professional-Lizenzen optimal, und der Umfang der mitgelieferten Module passt gut zu uns", ergänzt Klopfenstein. „So erreichen wir ein sehr gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis. Zugleich ist SolidWorks so einfach zu bedienen, dass auch die Auszubildenden schnell damit zurechtkommen. Und wenn wir einmal nicht weiterkommen, hilft uns unser Reseller Solid Solutions schnell und kompetent weiter."

„Diese Einfachheit setzt sich im PDM-Bereich fort. Schneller kann man eine Datenverwaltungslösung wohl kaum aufsetzen und vor allem war es uns möglich, eine komplexe, überdimensionierte Lösung zu vermeiden. Wir konnten in Workgroup PDM genau die Minimallösung umsetzen, die wir für unsere Anforderungen mit nur drei Anwendern eben benötigen. Und wie gut die Optimierung unserer Sonotroden mit SolidWorks Simulation funktioniert, sieht man diesen auf den ersten Blick an – die Geometrie ist wesentlich komplexer geworden, weil wir schneller optimieren können und so zu ungewöhnlichen Formen, aber eben auch zu besseren Ergebnissen kommen – die Sonotroden schwingen sauberer, die Qualität unserer Anlagen steigt und unsere Kunden sind zufrieden – was will man mehr?" ■

@

■ **www.telsonic.ch**



real simulation

# Neue Planeten entdeckt

## MyCADassistant mit Planetenstufenmodul ergänzt

**Der Berechnungsspezialist GWJ Technology bietet gemeinsam mit SolidLine AG seit geraumer Zeit die webbasierte Berechnungssoftware MyCADassistant an. Mit dem MyCADassistant lassen sich die verschiedensten Maschinenelemente (Wellen, Zahnräder, Federn, Wälzlager, Welle-Nabe-Verbindungen, ...) professionell auslegen, nachrechnen und optimieren. Der MyCADassistant wird kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt. Jetzt wurde der MyCADassistant um ein weiteres Highlight ergänzt – mit dem Planetenstufenmodul.**

Das MyCADassistant-Modul für Planetengetriebe ermöglicht eine schnelle Berechnung von Planetenstufen mit einer beliebigen Anzahl von Planeten. Im Konfigurationsteil kann der Anwender eine funktionsfähige Lösung für die benötigten Anforderungen ermitteln. Mit der Wahl entsprechender Zähnezahlen und einer gewählten Antriebskonfiguration wird sofort die Gesamtübersetzung angezeigt.

Zusätzlich werden die Nullachsabstände der beiden Stirnradpaarungen Sonne/Planet und Planet/Hohlrad ausgegeben. Der Betriebsachsabstand ist vorgebbar. Die symmetrische Anordnung der Planeten und die Einhaltung des vorgegebenen Mindestabstandes werden kontrolliert. Die Geometrieberechnung der Stirnradverzahnungen erfolgt nach DIN 3960ff. Profilverschiebung, Kopfkantenbruch und Toleranzen werden in die Berechnung einbezogen. Zahndickentoleranzen und Achsabstandsabmaße wählt der Anwender einfach über Listboxen aus. Verschiedene genormte Werkzeugbezugsprofile nach ISO 53, DIN 867 und DIN 3972 stehen zur Auswahl. Eine individuelle Werkzeugdefinition, zum Beispiel für Protuberanzwerkzeuge, ist ebenfalls möglich. Zusätzlich werden die Prüfmaße für die Verzahnung ermittelt.

Ein besonderes Highlight des Moduls ist die Darstellung der exakt berechneten Zahnform mit der parallelen Animation/Simulation der Zahneingriffe von Sonne/Planet und Planet/Hohlrad. Neben der Geometrieberechnung werden die Drehmomente, Drehzahlen sowie Leistungen, Wälzleistungen und Kupplungsleistungen bestimmt. Der Tragfähigkeitsnachweis gemäß DIN 3990 Methode B ist Teil der Berechnung.
Hier werden die Sicherheiten für die Zeit- bzw. Dauerfestigkeit sowie für die statische Sicherheit ermittelt. Neben einer Werkstoff- und Schmierstoffauswahl werden zusätzliche Einflüsse, wie Schleifkerben, Betriebsweise etc., in der Berechnung berücksichtigt.

Das Berechnungsmodul enthält die typischen MyCADassistant-Funktionalitäten, wie die Redo/Undo-Funktion und die Protokollfunktion für das Aufrufen und Speichern von HTML- und PDF-Berechnungsprotokollen. Weitere Informationen und kostenfreie Testmöglichkeiten finden Sie im Internet. ■

@

- **www.MyCADassistant.de**
- **www.eassistant.eu**

# Kurzmeldungen

real solutions

## Neue NVIDIA Quadro FX Grafikkarten-Reihe

PNY Technologies präsentiert die neue Generation der NVIDIA Quadro Grafikboards, die mit den Modellen FX 380, FX 580, FX 1800 und FX 3800 das Sortiment an professionellen Workstation-Grafikkarten weiter abrundet und leistungsstarke Lösungen für Anwender von CAD-, DCC- und Visualisierungsapplikationen bieten.

Die neuen Modelle der PNY Quadro FX-Reihe sind ab sofort auf dem Markt verfügbar und unterstützen die NVIDIA SLI Multi-OS-Technologie, die NVIDIA CUDATM CUDA-Parallel-Computing-Prozessor-Architektur, und liefern 30-Bit Farbtiefe und automatische Konfiguration des Applikation Display Settings. Die neue PNY Quadro FX-Reihe bietet somit Grafiklösungen mit erstklassiger Performance von Low-End bis hin zu Ultra-High-End.

Die **FX 380** sorgt für 50 Prozent Performance-Steigerung im Vergleich zu früheren Generationen an Grafikkarten und stellt eine professionelle Grafiklösung zu einem erschwinglichen Preis dar. Spezifikationen: 256MB GDDR3 / 16 CUDA Processing Cores / 2 Dual-Link DVI-I Outputs, 139 € (UVP).

Das Einstiegsmodell **FX 580** bietet hohe Performance zu einem angemessenen Preis – eine optimale Grafiklösung für die professionelle Anwendung bei maximaler Produktivität. Spezifikationen: 512MB GDDR3 / 32 CUDA Processing Cores / 2 Display Ports und 1 Dual-Link DVI-I Output, 209 € (UVP).

Die **FX 1800** ermöglicht es, innovatives Design zu entwerfen und setzt einen neuen Standard für Effizienz zu einem überragenden Preis-Leistungsverhältnis. Spezifikationen: 768MB GDDR3 / 64 CUDA Processing Cores / 2 Display Ports und 1 Dual-Link DVI-I Output, 569 € (UVP).

Die High-End-Grafikkarte **FX 3800** basiert auf der neuesten NVIDA Quadro GPU und ist die marktführende Grafiklösung für die professionelle Anwendung, die effiziente und umfassende Leistung bietet. Spezifikationen: 1GB GDDR3 / 192 CUDA Processing Cores / 2 Display Ports und 1 Dual-Link DVI-I Output, 1049 € (UVP). ■

@

■ **www.pny.eu**

## Improve your 3D skills –

### SolidWorks Engineering Stimulus Package

Mit dem SolidWorks Engineering Stimulus Package (ESP) wird arbeitssuchenden Ingenieuren und Konstrukteuren die einmalige Gelegenheit gegeben, kostenlos ihre CAD-Kenntnisse aufzubauen oder aufzufrischen. Das SolidWorks Engineering Stimulus Package beinhaltet eine 90-Tage-Testversion des SolidWorks Student Design Kit, das funktional der SolidWorks Basis-Software entspricht. Darüber hinaus sind der SolidWorks Animator zur Kinematiksimulation, PhotoWorks für fotorealistisches Rendering, eDrawings für E-Mail-basierte Zusammenarbeit und der DWGeditor zum Bearbeiten und Erstellen von DWG-Dateien enthalten. Zusätzlich zur Software erhalten die ESP-Teilnehmer kostenlosen Zugang zu Support-Angeboten, Ausbildungs-Videos, Schulungs- und Übungsmaterial, Online-Foren und zur Online-Dokumentation.

SolidLine bietet von Juni bis September 2009 in seinen Niederlassungen spezielle ESP-Seminare zum SolidWorks Engineering Stimulus Package an. Neben Erläuterungen zum 90-tägigen ESP-Programm erhalten die Teilnehmer eine kurze SolidWorks-Hands-On-Einweisung, sowie einen Schulungsleitfaden zur SolidWorks-Ausbildung und Informationen über die Förderung von Weiterbildungsmaßnahmen für Arbeitssuchende und Kurzarbeiter durch die Bundesagentur für Arbeit.

Nach Beendigung des 90-tägigen Testzeitraums können die ESP-Teilnehmer ihr neu erworbenes CAD-Know-how durch Ablegen des Certified SolidWorks Associate Examens (CSWA) dokumentieren lassen. Vertiefte Kenntnisse im Umgang mit einem modernen 3D-CAD-System verbessern die berufliche Qualifikation und erhöhen deutlich die Chance auf einen neuen Arbeitsplatz. Nutzen Sie das SolidWorks Engineering Stimulus Package für Ihre berufliche Karriere und beachten Sie das Seminarangebot auf der Homepage der SolidLine AG. ■

@

■ **www.solidline.de**

i

**Systemvoraussetzungen für das SolidWorks Student Design Kit:**

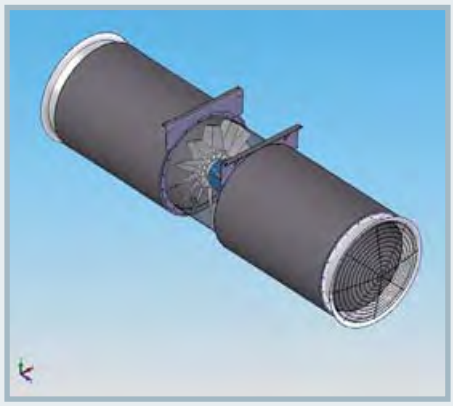
- **Betriebssystem:**
  Windows XP Professional 32-bit und 64-bit; Windows Vista 32-bit und 64-bit (Nur Windows Vista Ultimate, Business und Enterprise Editionen)
- **Prozessor:**
  Intel Pentium, Intel Xeon, Intel Core, AMD Athlon, AMD Opteron oder AMD Turion Class Prozessor
- **Hauptspeicher:**
  512 MB bis 1 GB oder mehr
- **Festplattenspeicher:**
  8 GB oder mehr
- **Grafik:**
  Getestete OpenGL Workstation-Grafikkarte und -Grafiktreiberkombination
- **Applikationen:**
  Internet Explorer 6.0 oder höher; Microsoft Excel 2000, 2002 oder 2003

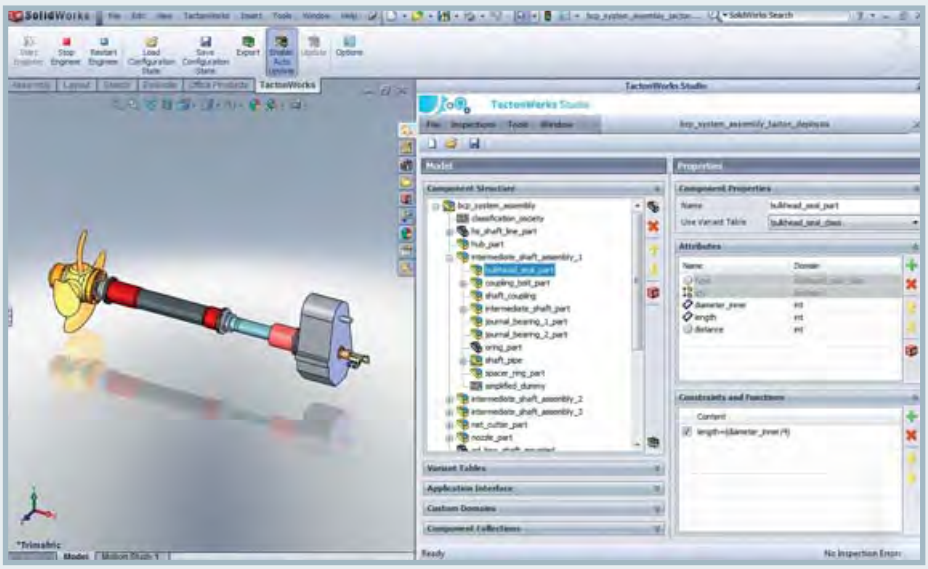
real solutions

# Tacton Produktkonfigurator

## TactonWorks automatisiert Konstruktions- und Vertriebsprozesse

**Seit fast einem Jahrzehnt ist Tacton Systems AB einer der führenden Hersteller von Produktkonfiguratoren zur Verkaufsoptimierung kundenspezifischer Geräte, Maschinen und Anlagen. Die herausragenden Funktionen dieser Software beinhalten eine komplette und fehlerfreie Konfigurationslösung zu jeder Zeit, eine automatische Konfliktauflösung bei sich widersprechenden Benutzereingaben sowie Optimierung der Produkte auf Zielwerte.**





TACTON Configurator

Durch das SolidWorks Gold-Partner-Produkt TactonWorks können Konstruktionsabteilungen innovative Funktionen nutzen, um sich von zeitaufwändigen Routinearbeiten zu befreien. SolidLine AG hat im Mai 2009 mit dem Hersteller Tacton Systems eine Vertriebspartnerschaft geschlossen.

### Einzigartige Interaktivität

Durch die einzigartige Interaktivität von TactonWorks können Konstrukteure schnell ihre Konfigurationsalternativen evaluieren, um das optimale Produkt zu finden. Hierbei sind die Benutzer nicht an eine Reihenfolge bei der Merkmalseingabe gebunden. Sie sehen immer, welche Eingabemöglichkeiten noch erlaubt oder bereits ausgeschlossen sind. Sich widersprechende Benutzereingaben generieren automatisch Hinweise zur Konfliktauflösung. Das Produkt, das der Benutzer sieht, ist immer vollständig, optimiert und herstellbar.

### Fehlerfreie Erstellung der Konfigurationslogik

TactonWorks basiert auf der Technik der sogenannten 'Constraints', was die Anzahl der benötigten Regeln drastisch reduziert und die Erstellung und Pflege ungemein vereinfacht. Ohne Programmierung wird die Konfigurationslogik definiert und kann sofort getestet werden. Tactons Konfigurationslogik ist immer fehlerfrei und logisch konsistent.

### Leichte Erweiterbarkeit

Eine auf TactonWorks basierende Automatisierung von Konstruktionsprozessen kann jederzeit zu einer unternehmensweiten Vertriebslösung ausgebaut werden.
Tactons Konfigurationslogik ist unabhängig vom Geschäftsprozess und kann leicht in IT-System-Landschaften wie z.B. ERP, CRM oder PDM integriert werden.

INDUSTRIE PREIS 2009
QUALIFIZIERT

## TactonWorks bietet für jeden Einsatzzweck die richtige Software

### TactonWorks Engineer

Die leistungsstarke Tacton Produktkonfiguration wird mit TactonWorks Engineer nahtlos in die SolidWorks-Benutzeroberfläche integriert. Der Konstrukteur sieht auf einen Blick das 3D-Modell sowie die Merkmalswerte der aktuellen Lösung. Sobald der Benutzer ein Merkmal anpasst, werden die Baugruppen und Teile umgehend aktualisiert, sodass die Auswirkungen einer jeden Änderung sofort am 3D-Modell sichtbar werden. Jederzeit können 3D-Modelle exportiert oder Zeichnungen erstellt werden. Mit der Reportfunktion, die über Vorlagen gesteuert wird, lassen sich Stücklisten, Angebote oder technische Spezifikationen im Microsoft Excel- oder Word-Format erzeugen.

### TactonWorks Studio

Das Modul TactonWorks Studio ist eine grafische Umgebung, mit der die Konfigurationslogik ganz ohne Programmierung definiert wird. Die einfachen und kraftvollen Constraints ermöglichen es, die Abhängigkeiten zwischen Baugruppen oder Teilen kurz und prägnant zu formulieren. Alle SolidWorks-Eigenschaften, -Maße und -Zeichnungselemente können einfach mit Point & Click identifiziert werden, um sie mit dem Konfigurator zu steuern. Intelligente Baugruppen können aufgebaut werden, indem die Konfigurationslogik in das SolidWorks-Dokument integriert wird. Komplexe Aufgabenstellungen, wie z.B. gesamte Fertigungslinien, werden so erstmals konfigurierbar.

### TactonWorks Server

Wenn Produkte über das Internet konfiguriert werden sollen, ist TactonWorks Server die richtige Lösung. Mit TactonWorks Server können auch Benutzer ohne lokal installiertes SolidWorks CAD-Dateien für kundenspezifische Produkte erzeugen. Die gewünschten CAD-Dateien werden dynamisch erzeugt.

### TactonWorks Batch

Sollen 3D-Modelle, Zeichnungen oder Bilder im Hintergrund erzeugt werden, dann ist TactonWorks Batch die optimale Software-Lösung. Der Konstrukteur gibt die Werte für die jeweiligen Merkmale vor. TactonWorks Batch berechnet alle gültigen Konfigurationslösungen, um dann hierfür 3D-Modelle, Zeichnungen oder Bilder automatisch zu erzeugen. Somit können auch Konfigurationsdaten anderer Variantenkonfiguratoren weiterverarbeitet werden.

### Tacton Systems AB – herausragende Konfigurationstechnologie

Tacton Systems AB fußt auf zwei Jahrzehnten intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich Produktkonfiguration und wissensbasierender Systeme. Die umfangreichen Forschungen begannen 1987 am schwedischen Institut für Informatik (SIC). Daraus ist der Tacton Configurator entstanden, der sich seit 1998 im weltweiten Einsatz bewährt – bei Unternehmen aller Branchen und unterschiedlichster Größen.

### TactonWorks für Industriepreis nominiert

Der Industriepreis der Initiative Mittelstand schlägt jährlich die Brücke zwischen Innovationen und dem Mittelstand. Er zeichnet die innovativsten und mittelstandsgeeignetsten Produkte, Lösungen und Dienstleistungen der Industrie aus und wird jährlich auf der Hannover Messe Industrie verliehen. TactonWorks wurde als innovative Systemlösung für 2009 nominiert. ■

@

■ **www.tacton.com**

real solutions

# Quo vadis, Windows XP?

## Ausblick auf das neue Windows 7

**Nach wie vor ist Windows XP in sehr vielen Unternehmen vertreten. Gerade im CAD-Bereich verlassen sich sehr viele Konstrukteure und Entwickler auf die Zuverlässigkeit und die Kompatibilität von Windows XP. Jedoch nähert sich der Zeitpunkt, an dem XP auch als Downgrade von Windows Vista auf neuer Hardware nicht mehr verfügbar sein wird.**

Nach heutigem Stand wird dies der 30. Juli 2009 sein. Das neue Microsoft-Betriebssystem, Windows 7, wird voraussichtlich im 4. Quartal 2009 erscheinen, so dass mit der Veröffentlichung des Service Pack 1 für Windows 7 im 1. Quartal 2010 zu rechnen ist. Die Cyberdyne IT GmbH hat die Beta-Version von Windows 7 bereits hinreichend getestet und es lässt sich schon jetzt sagen, dass das neue Betriebssystem durchaus schneller und leistungsfähiger sein wird als sein Vorgänger. Durch neue Features wird Windows 7 auch einfacher und flexibler zu bedienen sein. Die wesentlichsten Neuerungen werden sein: optimierter Bootvorgang, verbesserte Task-Leiste, neue Fensteransichten, bessere Geräteverwaltung, Sprunglisten (zum schnelleren Zugriff von häufig benötigten Dateien) und Schnellinfos zum schnellen Anzeigen von Online-Services.

Inzwischen hat Microsoft auf Grund der hohen Nachfrage den Download für die Windows 7 Beta-Version eingestellt. Für weitere Informationen rund um das Thema Windows 7 steht Ihnen die Cyberdyne IT GmbH in Köln jederzeit zur Verfügung. Seit 2005 ist Cyberdyne Kooperationspartner und versorgt SolidLine-Kunden mit leistungsstarken IT-System- und Workstation-Lösungen von Hewlett Packard. ■

@

■ **www.cyberdyne.de**


CAD - Workstation nach Maß

CYBERDYNE
INFORMATIONSTECHNOLOGIE GMBH

2009
Preferred Partner
hp

Microsoft
GOLD CERTIFIED
Partner

www.cyberdyne.de - e-mail: cad@cyberdyne.de - fon: 0221.65 02-400

PNY™

# PNY Professional Solutions

www.pny.eu

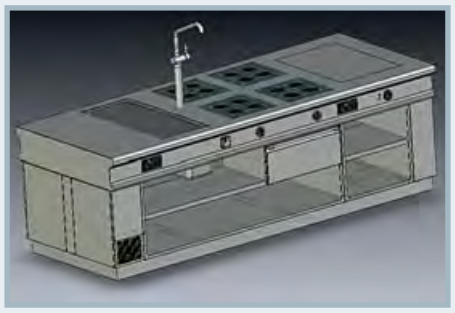
real pdm

# The fine art of designing

## SolidWorks Enterprise PDM bei Menu System AG

**Die Induktionstechnologie hat im Sturm die Gunst der Küchenprofis erobert. Als Pionierunternehmen hat sich die Menu System AG in St. Gallen auf die maßgeschneiderte Fertigung von Induktions-Herdanlagen spezialisiert. Hierfür setzt das Unternehmen auf einen durchgängigen Datenfluss in Entwicklung, Verkauf und Produktion mit dem 3D-CAD-System SolidWorks und der Produktdatenmanagement-Lösung Enterprise PDM.**

Kochweltmeister Ivo Adam kreiert seine Rezepte auf ihnen. Othmar Schlegel, Küchenchef im 5-Sterne-Hotel 'Castello del Sole' in Ascona, schwört auf sie: die Rede ist von den Induktions-Herden der Firma Menu System AG. Die Referenzliste des St. Galler Unternehmens liest sich wie ein Who-is-who der Gastronomie-Szene – von der 'Dorfbeiz' bis zum 'Gourmet-Tempel'. In den internationalen First-Class-Hotels werden die Induktions-Herdanlagen von Menu System ebenso geschätzt wie in den Küchen vieler Luxus-Kreuzfahrtschiffe. Ein gutes Beispiel dafür, wie sich Schweizer Qualitätsarbeit bei einer qualitätsbewussten Kundschaft einen festen Platz erobert hat.



SolidWorks Enterprise PDM verwaltet die Produktdaten aus Entwicklung, Verkauf und Produktion.

Die Herdanlagen werden massgeschneidert ausgeführt, angepasst an die individuellen Wünsche des Kunden und die baulichen Gegebenheiten der Küche. Das Unternehmen hat seine Produktstrategie konsequent auf die Induktions-Technologie ausgerichtet und baut die Herdanlagen von A bis Z im eigenen Hause, von der Spulenwicklung für die Induktion über die Kabelkonfektionierung, die Blechfertigung und Montage bis zur Verdrahtung.

### Durchgängiger Datenfluss

„Wir streben einen durchgängigen Datenfluss in den Bereichen Entwicklung, Verkauf und Produktion an", erklärt Michael Allenspach, Leiter Entwicklung. „Wir geben CAD-Standardbausteine vor, der Verkaufsinnendienst erstellt anhand der Offertplanung des Verkaufs ein Layout der Herdanlage. In dieser Phase wird bereits mit Echtdaten gearbeitet. Wenn aus einer Offerte ein Auftrag entsteht, sind alle Grunddaten schon definiert. Der Projektleiter ergänzt diese mit den Ausführungszeichnungen und gibt sie in die Produktion."

Bis vor wenigen Jahren arbeiteten die verschiedenen Bereiche mit unterschiedlichen Systemen. Die Entwicklung konstruierte auf 2D und auch in der Produktion wurde bis vor kurzem noch nach 2D-Zeichnungen gefertigt. Der Verkaufsinnendienst hatte dagegen bereits 2003 auf 3D umgestellt, um der Kundschaft die künftigen Herdanlagen anhand anschaulicher 3D-Modelle präsentieren zu können. Ein weiterer entscheidender Vorteil in der Anwendung von 3D-CAD war die frühzeitige Erkennung von Bauteil-Kollisionen und von Wärmeproblemen. Dadurch konnte die an sich schon geringe Fehlerrate in den letzten Jahren nochmals deutlich gesenkt werden – ganz im Sinn der hohen Qualitätsanforderungen.

### Schrittweise auf 3D umgestellt

Im Jahr 2005 fiel der Entscheid, das ganze System einschliesslich Produktion schrittweise auf 3D-CAD umzustellen. In einem ersten Schritt wurden durch die Entwicklung während 1½ Jahren die bestehenden Standardbauteile in 3D-Modellen festgehalten. Anhand

Entwicklungsleiter Michael Allenspach (links) mit einem Fertigungsmitarbeiter beim Schlusstest einer Herdanlage.

dieser Daten stellte der Verkaufsinnendienst seine Planung ebenfalls um. Im dritten Schritt wurden die Projektleiter nachgezogen, welche die Daten des Verkaufsinnendienstes nun direkt für die Produktionszeichnungen verwenden konnten. Der Schritt zum CAM in der Produktion wurde indessen nicht vollzogen, da die Blechbearbeitung hauptsächlich auf dem hervorragenden Know-how der entsprechenden Mitarbeiter in der Fertigung beruht. Ein externer Partner für die Laserbearbeitung der Blechteile verwendet hingegen direkt die Abwicklungsdaten (DXF) aus dem 3D-CAD. Bei der Umstellung auf 3D entschieden sich die Verantwortlichen für SolidWorks, vor allem dank der guten Erfahrung des Entwicklungsleiters: „Ich habe bei meinen früheren Tätigkeiten viele CAD-Systeme kennengelernt, unter anderem SolidWorks. Nach meiner Einschätzung ist es das beste und anwenderfreundlichste Tool auf dem Markt. Durch die Mischung der Stärken für verschiedene Anwendungszwecke wie Blechbearbeitung, Kabelkonfektionierung und Elektronikschrankauslegung ist es für einen Allround-Betrieb ideal. Der gute Ruf und die Verbreitung

Der Stern auf dem Induktionskochfeld ist das Markenzeichen von Menu System AG. Induktions-Herdanlagen stehen für Energieeffizienz und hohe Produktivität.

i

### SolidWorks Enterprise PDM

Mit SolidWorks Enterprise PDM (Produktdatenmanagement) können große, verteilt arbeitende Konstruktionsteams Produktdaten verwalten, Informationen zur Konstruktion verteilen, Workflows automatisieren und die Zusammenarbeit zwischen dem Engineering und der Fertigung verbessern.

**Die Vorteile:**

- Einfach zu implementieren und zu nutzen
- Skalierbar für sicheren Datenzugriff für Konstruktionsteams jeder Größe an jedem beliebigen Standort
- Weltweit nutzbar, damit Unternehmen Daten an mehreren Standorten verwalten können, wobei die Dateien automatisch an jedem Standort repliziert werden
- Automatisiert, um Workflow-Prozesse zu unterstützen, wie etwa technische Änderungsvermerke (ECN) und technische Änderungsanweisungen (ECO) mit flexibler Benachrichtigung
- Kompatibel, um die Integration und Konnektivität mit MRP- und ERP-Systemen zu unterstützen
- Zuverlässig dank Bereitstellung umfassender Protokolle zur Erfüllung behördlicher Berichtlegungsauflagen
- Nutzung von Microsoft Technologie, die für eine hohe Anwenderfreundlichkeit steht und sich Kosten sparend auswirkt.

**Weitere Features:**

- Sicherer Zugang zu Produktkonstruktionsdaten
- Versionskontrolle
- Dokumentenvorschau
- Suchen und Wiederverwenden von Konstruktionsdaten
- Benutzerdefinierte Konfiguration
- Automatisierter Genehmigungsprozess
- Remote-Zugriff für Konstrukteure, Management und Mitarbeiter in Verkauf und Marketing
- Protokollierung der Produktentwicklungsaktivitäten

im Markt waren für uns weitere positive Merkmale.“ Im Weiteren weiss er auch die Möglichkeiten des Moduls ‘eDrawings’, als Tool für die Verkaufs- und Service-Schulungen von neu entwickelten Produkten zu schätzen.

## Handling großer Datenvolumen

Im letzten Jahr erfolgte der vorläufig letzte Migrationsschritt, die Umstellung des Produktdatenmanagements von SolidWorks Workgroup PDM auf Enterprise PDM. Dies wurde notwendig aufgrund des enormen Datenvolumens. Das Unternehmen produziert pro Jahr durchschnittlich 280 Herdanlagen, zusätzlich werden weitere rund 1.000 Anlagen offeriert. Zu den Standardbausteinen kommen die auftragsspezifischen flexiblen Bausteine hinzu, das sind 40 bis 50 neu generierte Dateien pro Anlage. Dies ergibt ein Mengengerüst von ca. 70.000 CAD-Dateien jährlich.

„Wir sind auf eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der Aufträge angewiesen“, erklärt Michael Allenspach. „Wenn eine Herdanlage ausgeliefert ist, kann es sein, dass in 5 Jahren ein Umbau ansteht und wir die Dateien wieder benötigen. Wir müssen dann genau wissen, wo welche Bausteine verwendet wurden“. PDM bietet den Vorteil, dass es sämtliche Änderungsstände einer Anlage festhält und nicht nur den neusten Ausführungsstand dokumentiert. Diese Datenhistorie ist nicht nur für die Planung von Umbauten sehr nützlich. Eine saubere Datenarchivierung, erhöhte Datensicherheit, die Protokollierung der Datenzugriffe und der Produktentwicklungsaktivitäten sind weitere Features von Enterprise PDM (siehe Kasten).

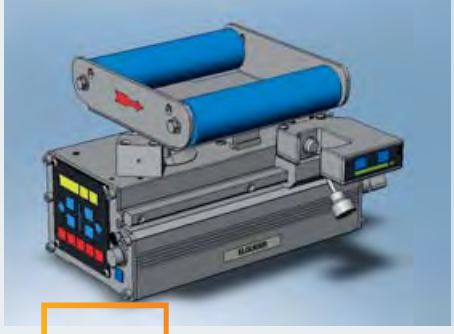
## Gemeinsam zum Ziel

Beim Umstieg von Workgroup PDM auf das leistungsstärkere Enterprise PDM waren sowohl die betroffenen Mitarbeiter von Menu System wie auch die Spezialisten von Solid Solutions stark gefordert. Ein Konfigurationsfehler bei der Systemumstellung führte zu einem schwerwiegenden Performance-Problem des CAD-Systems. Durch den engen Kontakt konnten beide Parteien viel aus der Behebung dieses Problems lernen. „In solchen Phasen zeigen sich die Kompetenz und der Kundenfokus des CAD-Supporters besonders deutlich“, meint Michael Allenspach rückblickend. Die ganze Migration war ohnehin ein zeitlicher Kraftakt: Innerhalb von nur 14 Tagen erfolgte die Datenübernahme inklusive Tests und Schulung der Mitarbeiter. Für diese Zeit wurden Entwicklung und Produktion kurzzeitig auf das alte System zurückgesetzt.

Geschwindigkeit und ein gutes Zeitmanagement sind auch bei Menu System gefragt. Die Durchlaufzeit für eine neue Herdanlage beträgt rund 4 bis 5 Wochen ab Auftragserteilung. Die Auslieferung muss Just-in-Time erfolgen, da für die Installation meist ein sehr kleines Zeitfenster zur Verfügung steht. Oft wird die neue Herdanlage beim Kunden in der Nacht installiert und am nächsten Morgen arbeiten die Köche bereits damit – vielleicht ist auch mal wieder ein künftiger Kochweltmeister darunter. ■

@

- **www.menusystem.ch**



real pdm

# Band läuft –

## Erhardt+Leimer koppelt SolidWorks und SAP PLM über Direktschnittstelle Porta~X

**Ein variantenreiches Produktspektrum im Griff zu behalten und eine hohe Wiederholteilrate zu erreichen, ist eine der spannendsten Herausforderungen im PLM-Bereich. Erhardt+Leimer, Spezialist für Systemlösungen und Automatisierungstechnik an laufenden Bahnen und Bändern, hat sich dieser Herausforderung mit Hilfe von SolidLine gestellt. Deren SAP-Schnittstelle Porta~X ermöglicht das Verwalten der SolidWorks-Modelle in SAP PLM, was eine ganze Reihe von schlauen Lösungen ermöglicht.**

Die Erhardt+Leimer GmbH in Stadtbergen bei Augsburg existiert schon seit 1919, als das Unternehmen von Manfred Erhardt gegründet wurde. Albert Leimer trat 1925 als erster Mitarbeiter in das Unternehmen ein. 1943 beteiligt sich der Mitarbeiter am Unternehmen seines inzwischen verstorbenen Chefs, schon 1935 wurden die ersten feinmechanischen Apparate für die Textilindustrie gebaut, Vorläufer der heutigen Produkte. Seit 1960 rückten neben der Textil- die Papier- und Folienindustrie in den Fokus von Erhardt+Leimer (E+L), heute umfasst die Kundenliste eine breite Palette von Unternehmen aus den unterschiedlichsten Branchen, beispielsweise werden die E+L-Produkte auch in Anlagen zur Herstellung der Gewebeschichten in Autoreifen eingesetzt. 14 Tochterunternehmen sichern den weltweiten Vertrieb der E+L-Produkte, so ist das Unternehmen schon seit 30 Jahren in Brasilien vertreten. Über 1.000 Mitarbeiter weltweit erwirtschaften über 100 Mio. Euro Umsatz pro Jahr.

„Alles, was an der laufenden Bahn passiert", beschreibt CAD-Administrator Michael Spatz das Tätigkeitsfeld von E+L, „wobei diese Bahn bis zu 12 Meter breit sein kann, von der Etikettendruckmaschine bis zur Papiermaschine." Entsprechend variantenreich sind die E+L-Produkte. Zu den Produkttypen zählen Bahnlaufregelungen, Bahnführungen, Bahnkraftmessgeräte und Bahnausbreitungsmessgeräte. Ein immer wichtigerer Bereich sind Komponenten, also beispielsweise Schneidgeräte oder Messdosen für die Bahnspannung, die wiederum von anderen Unternehmen in ihre Anlagen eingebaut werden.

Mit Kameras wird unter anderem überwacht, ob eine extrudierte Verpackungsfolie typische Fehler wie Stippen, Einschlüsse, Schlieren, verbrannte oder nicht geschmolzene Partikel aufweist. Diese Kameras entwickelt und baut das Unternehmen inklusive der benötigten Software selbst. Die eigene Maschinenbauwerkstatt ermöglicht es E+L, als Systemlieferant aufzutreten und komplette, einbaufertige Teilsysteme inklusive Hard- und Software, Elektronik, Mechanik und der benötigten Befestigungsrahmen oder -winkel zu liefern.

Ein typisches E+L-Produkt ist die Bahnlaufregelung, mit der die Position des Bandes auf den Walzen reguliert wird. Je nach Ausführung sind an der Anlage ein oder zwei Sensoren angebracht, die die Lage der Bahn kontrollieren. Läuft die Kante aus dem vorgegebenen Überwachungsbereich heraus, stellt die Anlage eine Walze schräg, so dass die Bahn wieder auf die gewünschte Position zurückläuft. So lässt sich die Position einer Bahn sehr präzise im laufenden Betrieb regeln. Die Anlagen haben alle ein ähnliches Funktionsprinzip, aber werden immer wieder neu an die Erfordernisse des Kunden angepasst, wobei diese Anpassung nicht nur bedeutet, dass schmalere oder breitere Walzen eingesetzt werden, sondern es muss die gesamte Anlage auf die auftretenden Kräfte ausgelegt werden.

Bis ins Jahr 2000 nutzten die Entwickler und Konstrukteure bei E+L ausschließlich das 2D-System Cadra, das dann durch SolidWorks ergänzt wurde. SolidWorks hat Cadra weitgehend abgelöst, in der Projektierung und der elektromechanischen Konstruktion wird noch mit Cadra gearbeitet. Spatz erläutert: „In der Produktentwicklung, in der neue Anlagentypen entstehen, wird dreidimensional gearbeitet, weil dies hier große Vorteile bringt. In der Projektkonstruktion, wo die kundenspezifischen Abwandlungen entstehen, arbeiten wir nach wie vor überwiegend in 2D. Wir nutzen dazu die Software Design Gateway, die eine bidirektionale Verbindung zwischen SolidWorks-Modell und Cadra-Zeichnung schafft, zur Übergabe zwischen den Abteilungen." Aktuell sind weltweit 40 SolidWorks-Lizenzen im Einsatz, von denen die 22 Lizenzen in Stadtbergen über Porta~X an SAP angebunden sind. Dabei geht die SolidWorks-Nutzung weit über die Konstruktion hinaus, unter anderem nutzen auch die Dokumentation, der Versuchsleiter und Produktmanager die 3D-CAD-Software. Cadra ist derzeit noch auf etwa 20 Arbeitsplätzen installiert.

„Für Cadra gab es keine für uns brauchbare Datenverwaltung“, erklärt Spatz die Tatsache, dass ursprünglich ohne PDM-System gearbeitet und die Daten in der Verzeichnisstruktur verwaltet wurden. Es wurde entschieden, dass mit SolidWorks eine PDM-Lösung eingeführt werden sollte, dabei setzte man zunächst auf DBWorks. „Das System gefiel uns auch, aber uns wurde die SAP-Anbindung immer wichtiger“, so Spatz weiter. 2004 fiel dann die Entscheidung, SolidWorks über eine Schnittstelle an SAP anzubinden und die Funktionalität von SAP PLM zur Datenverwaltung zu nutzen. Dann mussten die CAD-Verantwortlichen zunächst auf einen SAP-Releasewechsel warten und begannen im Jahr 2006 mit der Evaluation der angebotenen Schnittstellen.

„Das ‘k.o.-Kriterium’ war, dass Porta~X als einzige der angebotenen Schnittstellen mit Konfigurationen konnte“, erinnert sich Spatz. „Zudem gefiel uns, dass die Schnittstelle bis auf einen Aktenreiter in der SolidWorks-Oberfläche unsichtbar ist. Porta~X ist tief integriert in das CAD-System, es gibt keine Popup-Fenster oder ähnliches – das ist besonders für die Entwickler wichtig, die nicht mit einem weiteren Tool belästigt werden sollen.“

Nachdem in SAP die Voraussetzungen geschaffen waren, wurde Porta~X recht zügig eingeführt, nach 4 Monaten wurde der Pilotbetrieb aufgenommen, nach drei weiteren Monaten begann der Rollout, der im September 2008 beendet wurde. Seither arbeiten die Entwickler und Konstrukteure sehr gerne mit Porta~X, auch deshalb, weil intelligente Lösungen bestimmte Arbeitsgänge sehr erleichtern. So wurden Routineaufgaben automatisiert, beispielsweise die Erstellung von Neutralformaten wie PDF oder DXF beim Freigeben eines Bauteils. Vor allem aber werden Mehrfacheingaben vermieden; vor Porta~X musste die Zeichnungsnummer bis zu sechs Mal eingetragen werden. Mit Porta~X ließen sich vier dieser Vorgänge zusammenfassen, die restlichen beiden Eintragungen werden in SAP zu einem einzigen Eintrag zusammengefasst – entsprechend viele potentielle Fehlerquellen sind heute nicht mehr vorhanden.

Eine sehr schlaue Lösung ließen sich die E+L-Mitarbeiter in Zusammenarbeit mit SolidLine für die Verwaltung von bevorzugten Normteilen einfallen. Die in SolidWorks vorhandenen Normteilmodelle wurden mit Porta~X-Eigenschaften ausgestattet und diese mit SAP-Daten gefüllt. Im Auswahlfenster für das Auswählen von Normteilen ist nun auf einen Blick zu sehen, ob ein Normteil jemals verwendet worden ist. Normteile, die noch nie verwendet wurden, haben eine Benennung, die lediglich die Maße umfasst, beispielsweise ‘M4 x 16’. Wurde ein Teil schon einmal verwendet, wurde über ein Abgleichtool von SolidLine die Materialstammnummer in die Bezeichnung eingetragen, also beispielsweise ‘M4 x 16 1234.5678’. Ist das Normteil oft im Einsatz, existiert ein Kanban-Lagerplatz dafür, der ebenfalls in die Bezeichnung übernommen wird, also ‘M4 x 16 1234.5678 AB14’. So erkennt der Konstrukteur auf einen Blick, welchem Teil er den Vorzug geben soll, die Teilevielfalt nimmt so automatisch ab. Das Abgleichtool aktualisiert die Daten regelmäßig und automatisch, indem es die SAP-Materialnummer und den Lagerort ausliest und – wenn vorhanden – in die Porta~X-Eigenschaften des SolidWorks-Normteilmodells schreibt. Dieser Abgleich wird derzeit manuell angestoßen. Ziel ist es, den Vorgang etwa im Wochentakt automatisch ablaufen zu lassen.

Die Wiederverwendung von Teilen ist auch dadurch einfacher, dass sich über SAP auf einen Knopfdruck feststellen läst, in welchen Baugruppen ein Teil verwendet wird, ansonsten war dazu ein Suchlauf mit dem SolidWorks Explorer notwendig, der bei der hohen Teilevielfalt schnell zwei Stunden dauern konnte.

Die Konfigurationsfunktionalität in SolidWorks ist ideal geeignet, um die hohe Varianz der E+L-Produkte abzubilden. Die Entwicklungsabteilung modelliert ein Grundmodell, bei dem die variablen Maße mit Buchstaben gekennzeichnet sind. Aus dieser Baugruppe erstellen dann die Auftragskonstrukteure eine Konfiguration, das heißt eine kundenspezifische Ableitung des Produkts. In dieser Konfiguration werden dann die kundenspezifischen Maße eingetragen und das fertige Modell in Cadra übertragen, wo schließlich die Zeichnungen angefertigt werden. In SAP erhält jede Konfiguration eine eigene SAP-Materialnummer, so dass die Stückliste in SAP per Knopfdruck generiert werden kann.

„Wir arbeiten mit Multi-Dokumentinfosätzen (DIS) in SAP“, erläutert Spatz, „weil wir so in einem DIS sowohl das Modell als auch die Zeichnung eines Bauteils ablegen können. So werden Modell und Zeichnung immer zusammengehalten und zusammen versioniert. Das spart uns wiederum vier bis fünf Arbeitsschritte beim Erzeugen einer neuen Version und vor allem wird eine Fehlerquelle eliminiert, denn es kann nicht mehr vorkommen, dass die Zeichnung nicht aktualisiert wird.“

Einen echten finanziellen Vorteil hat die Tatsache, dass SAP automatisch Neutralformate – DXF und PDF – aller freigegebenen Zeichnungen erstellt, denn so können Mitarbeiter außerhalb der Konstruktionsabteilungen ohne CAD-Lizenz direkt die Daten betrachten. „Früher hatten wir dazu verschiedene Viewer im Einsatz, die nicht nur Geld kosteten, sondern auch nicht zu unterschätzenden Administrationsaufwand verursachten“, erinnert sich Michael Spatz. „Unsere Verwaltung brennt schon richtig darauf, dass wir die Altdaten endlich alle in PDF umwandeln, damit sie ohne Viewer arbeiten können. Zudem nutzen wir die Common WorkDir-Funktionalität in Porta~X zum Plotten. Porta~X schreibt bei der Freigabe einer Zeichnung eine PDF-Version in das Common WorkDir und SAP verwaltet diese PDFs, entfernt beispielsweise veraltete Versionen. Wenn wir Plotten, nutzt die Plotsoftware diese PDFs, muss also nicht erst die benötigten Daten aus SAP auslesen und im schlimmsten Fall noch umwandeln. Das ist wesentlich schneller als der Zugriff auf das ERP-System.“

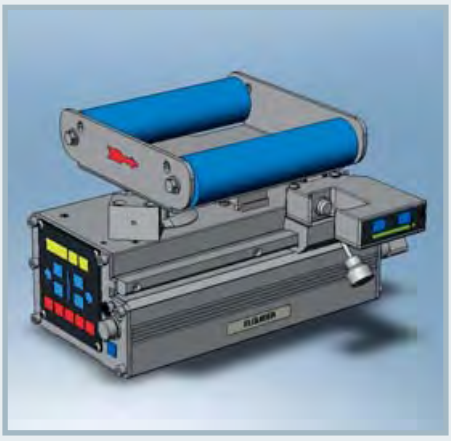
Spatz weiter: „Wir haben nur noch eine SAP-Suchmaske, anstatt wie früher mit dem Explorer in Verzeichnissen zu suchen. Beim Einführen einer solch umfassenden Lösung wie einem PLM-System muss man sich klarmachen, wer die Hauptnutzer sind, und die Lösung auf deren Bedürfnisse abstimmen. Deshalb entschieden wir uns für Porta~X, weil wir diese Schnittstelle sehr genau auf die Anforderungen der Konstrukteure abstimmen und diesen echten Mehrwert bieten können, während die anderen Nutzer wie bisher mit SAP arbeiten, aber ebenfalls von den besseren Daten aus der Konstruktion profitieren. So kann man von Anfang an eine hohe Akzeptanz aufbauen, ohne die eine solche Einführung unweigerlich scheitern muss. Deshalb ist es uns auch wichtig, dass Porta~X tief und nahezu unsichtbar in SolidWorks integriert ist, denn es darf den Arbeitsfluss der Konstrukteure nicht stören.“

„Wer schon SAP im Haus hat, muss eigentlich SAP PLM nutzen. Man vermeidet es, eine zusätzliche Verwaltungsschicht in Gestalt eines PDM-Systems einzuziehen, das keine Vorteile, aber hohen zusätzlichen Aufwand in Form von Kosten und Administrationsarbeit bringt. Wir versuchen immer, eine benötigte Funktionalität in SolidWorks, Porta~X und SAP zu verwirklichen, da lassen wir lieber eine kleine Anpassung programmieren als ein neues Software-Tool zu integrieren.“

Uns war sehr wichtig, dass SolidLine mit Porta~X SolidWorks-Gold-Partner ist, das gibt uns Sicherheit, dass die Lösung so gut wie irgend möglich in SolidWorks integriert ist. Zudem war die Anpassung von Porta~X sehr einfach und wir konnten direkt mit den Entwicklern der Software in Walluf zusammenarbeiten – da geht vieles auf dem kleinen Dienstweg, was man bei einem US-Entwicklerteam in langwierigen Prozessen anstoßen muss.

Die Anbindung eines ersten unserer Tochterunternehmens, in dem auch konstruiert wird, ist derzeit in der Planung. Über SolidLine haben wir Kontakt zu anderen Porta~X-Kunden, die bereits Erfahrungen mit verteilten Standorten gemacht haben. Ein anderes Projekt, an dem wir arbeiten, ist Concurrent Engineering. Die Einführung ist sehr einfach, da sich an dieser Stelle SolidWorks- und Porta~X-Funktionalität ergänzen. Man muss die Funktionen nur aktiv schalten und schulen – fertig!“ Ein weiteres Projekt ist die automatische Erzeugung von Varianten. Dazu evaluiert E+L verschiedene entsprechende Tools wie DriveWorks und TactonWorks.

Michael Spatz schließt: „Mit SolidLine verbindet uns seit acht Jahren eine gute Partnerschaft. Die Arbeit an Porta~X ist angenehm, weil man eben direkt mit den Entwicklern sprechen kann, die Kundenwünsche sehr schnell umsetzen. Vor allem aber haben wir mit SolidLine für SolidWorks und Porta~X einen einzigen Ansprechpartner, so sitzen wir nie zwischen den Stühlen, während die Lieferanten sich die Schuld gegenseitig zuschieben. Es war schon kein kleiner Aufwand, bis wir die Lösung so hatten, wie wir uns das vorstellten, und es ist ganz normal, dass komplexe Anpassungen nicht auf Anhieb sauber laufen. Wichtig ist dann eine schnelle Reaktion des Software-Partners, damit die Fehlersuche und -behebung schnell vor sich geht.“ ■

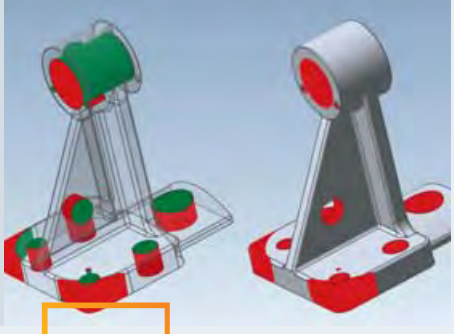


@

www.erhardt-leimer.com

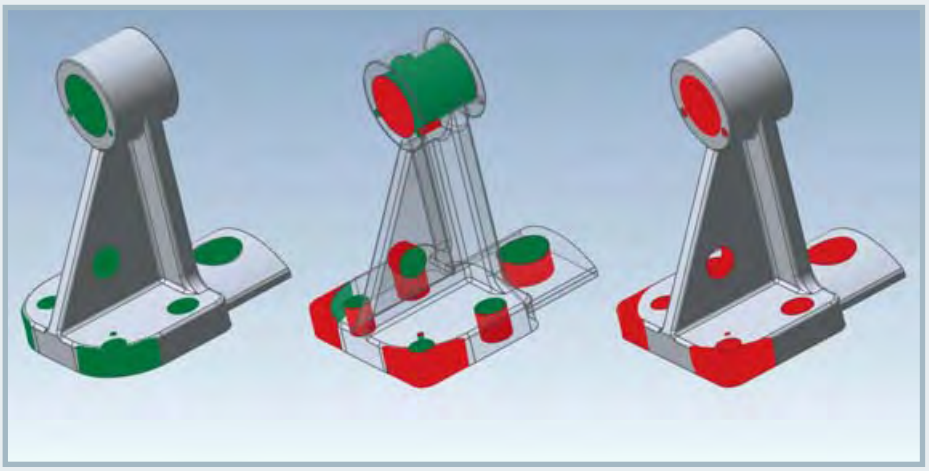
# Bauteilmodelle präzise vergleichen

## classmate FINDER mit geometrischer Differenzanalyse



real pdm

**Eine neu integrierte automatische Differenzanalyse erhöht die Leistungsfähigkeit der geometrischen Suchmaschine classmate FINDER der simus systems GmbH in Karlsruhe. Mit wenigen Mausklicks erkennt der Anwender die Identität oder auch feinste geometrische Abweichungen zweier CAD-Modelle unabhängig von dem verwendeten CAD-System. Visuell hervorgehobene Unterschiede und ein prozentual dargestellter Abweichungsgrad beschleunigen das Auffinden von komplexen und detailreichen Bauteilen und erleichtern deren Wiederverwendung. Classmate FINDER ermöglicht so eine effiziente und komfortable Suche auch an Arbeitsplätzen ohne CAD-System, wie beispielsweise in der Arbeitsvorbereitung oder im Einkauf.**



diff3D: classmate FINDER unterstützt mit einem automatischen, 100-prozentigen Geometrieabgleich und präziser Differenzdarstellung die Wiederverwendung von Bauteilen.

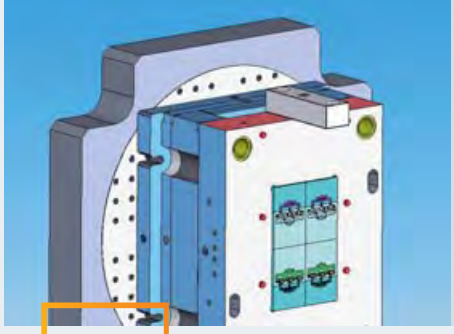
Die Software-Familie simus classmate unterstützt Unternehmen mit eigener Produktentwicklung mit einer automatischen Strukturierung und Klassifikation auch sehr großer Bestände von Bauteildaten. Classmate FINDER dient dabei als komfortables Werkzeug für die schnelle und erfolgreiche Datenrecherche. In jedem Datensatz werden 2D- und 3D-Bilddateien der CAD-Modelle verankert, die eine Überprüfung unabhängig vom Format des verwendeten Systems ermöglichen. Beim Durchsuchen der Bauteilinformationen mit classmate FINDER werden diese detaillierten Grafiken automatisch in einem Vorschaufenster angezeigt. Mit wenigen Mausklicks bemisst der Anwender exakt alle Maße des Modells und erhält so sehr schnell die nötigen Informationen.

Die neu integrierte Analyse classmate diff3D erhöht die Qualität dieser Auskunft um zusätzliche Aussagen. Eine automatische Differenzanalyse identifiziert mögliche Unterschiede zweier CAD-Modelle, die auf den ersten Blick nicht erkenntlich sind. Im Gegensatz zu anderen geometrievergleichenden Systemen ermittelt classmate diff3D die Differenz unabhängig von der Tesselierungsqualität der verglichenen Modelle, so dass ein Abgleich der Geometrien zu 100 Prozent stattfindet. Der Anwender erhält auf diese Weise ein punktgenaues, präzises Ergebnis, das ihm visuell in einem zusätzlichen Differenzmodell und in Prozentangabe präsentiert wird. Auch bei komplexen, detailreichen Bauteilen lassen sich so die Unterschiede oder die Identität schnell, einfach und exakt feststellen.

Mit der neuen Funktionalität classmate diff3D leistet classmate FINDER einen entscheidenden Beitrag zu einer erhöhten Wiederverwendungsrate von Bauteilen in der Produktentwicklung. Denn durch schnelles Auffinden von Informationen und ein präzises Urteil über die Baugleichheit von Modellen sinkt die Anzahl unnötig angelegter Datensätze. Ebenso eignet sich classmate FINDER aufgrund seiner Unabhängigkeit von CAD-Systemen als effizientes Werkzeug für Arbeitsplätze ohne CAD-Zugang, wie beispielsweise in der Arbeitsvorbereitung, im Meisterbüro, im Einkauf oder in der Logistik. Unternehmensweit wird so eine einheitliche und durchgängige Such- und Rechercheplattform etabliert. ■

@

■ **www.simus-systems.com**



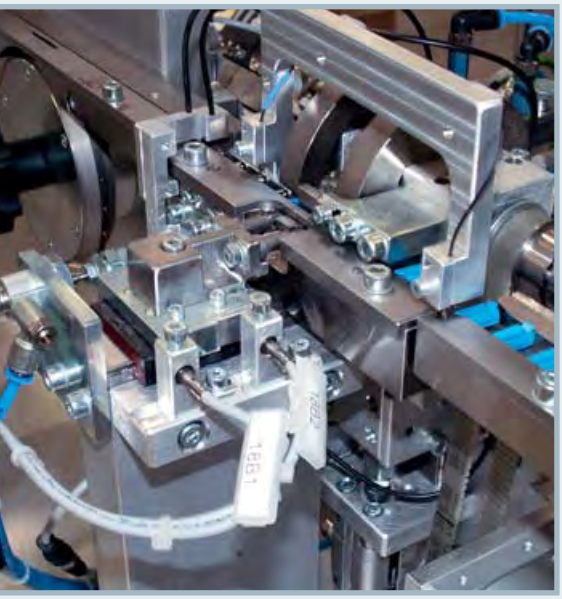
real pdm

# Einheitliche Lösung

## HARTING setzt auf Datenmanagement mit SolidWorks Enterprise PDM

**Die HARTING Applied Technologies hat auf SolidWorks 3D-CAD-Software und SolidWorks Enterprise PDM standardisiert, um eine einheitliche Lösung für den Sondermaschinen- und Werkzeugbau einzuführen.**

HARTING Applied Technologies, Tochtergesellschaft der HARTING Technologiegruppe mit Sitz in Espelkamp, legt seinen Fokus auf hoch präzise Fertigungstechnik für Anwendungen der Elektro- und Automobilindustrie. Das Unternehmen verfügt über weitreichende Erfahrungen in der Herstellung und Verarbeitung von Teilen und Systemen der Mikrotechnologie. Die 3D-CAD-Software SolidWorks wird für die Konstruktion von Montage-Vorrichtungen, -Arbeitsplätzen und -Automaten verwendet. Außerdem werden mit dem Programm Spritz- und Druckgussformen sowie Stanz-Biege-Werkzeuge entwickelt. Der Service reicht dabei von der individuellen Produktentwicklung bis hin zur Serienfertigung im Kundenauftrag.



Seit der Implementierung des 3D-Systems im Jahre 2005 konnten bei HARTING die Fehlerquote in der Konstruktion und die Anzahl der Prototypen deutlich minimiert werden. Dies ist vor allem auf die integrierten Funktionen zur Konstruktionsanalyse zurückzuführen, mit denen sich Kollisionsprüfungen und Bewegungssimulationen durchführen lassen.

„Unser vorheriges CAD-Programm wurde uns mit der Zeit zu langsam und damit der Konstruktionsaufwand zu hoch“, erklärt Dr.-Ing. Volker Franke, Geschäftsführer bei HARTING Applied Technologies. „Außerdem sind bei unseren Projekten häufig mehrere interne und externe Konstrukteure beteiligt. Das gute Preis-/Leistungsverhältnis, die leistungsfähigen Schnittstellenfunktionen sowie die leichte Handhabung und Erlernbarkeit der SolidWorks-Software haben uns schnell überzeugt. Zusätzlich bietet uns SolidWorks Enterprise PDM durch seine speziellen Funktionalitäten, wie zum Beispiel das Kopieren von Projekten, erhebliche Vorteile. Unser Ziel ist es, die Durchlaufzeiten um mehr als 30% zu reduzieren. Auch der Kostendruck durch ausländische Firmen wird immer größer. Mit den Lösungen von DS SolidWorks sind wir bestens aufgestellt und auch künftig wettbewerbsfähig.“

Vor einigen Monaten implementierte das Unternehmen zudem SolidWorks Enterprise PDM. Da bei HARTING an verschiedenen Standorten gearbeitet wird, suchte das Unternehmen nach einer effektiven Lösung für das Produktdatenmanagement, die sich schnell installieren lässt, intuitiv zu bedienen ist und umfangreiche Funktionalitäten bietet. Seit Juli 2008 ist die Software nun im Einsatz und ermöglicht das kollaborative Arbeiten über Abteilungen und Standorte mit dezentralen File- und CAD-Servern hinweg.

Über das PDM-System kann sicher auf Konstruktions- und Projektdaten sowie auf CNC-Programme zugegriffen werden. Neben den SolidWorks-Daten zu Teilen, Baugruppen oder Zeichnungen, gehören auch DXF-, PDF- und STEP-Dateien sowie Cimatron- und Windows-Daten dazu. Mitarbeiter aus den verschiedensten Abteilungen, die meist auch räumlich getrennt sind, können das PDM-System nutzen. Neben dem Projektmanagement und der Konstruktion, haben auch der Vertrieb, die Arbeitsvorbereitung, die CNC-Programmierung, die Werkzeugmacher und die Sondermaschinenmontage sowie die Geschäftsführung Zugriff auf die Daten. Der autorisierte Zugriff wird hierbei über die Rechteverwaltung für die einzelnen Abteilungen geregelt.

Seit dem Einsatz von SolidWorks Enterprise PDM verfügt HARTING über einen einheitlichen und sicheren Datenbestand. Zudem sorgt das Programm für geregelte Abläufe. Mit der Protokollierungsfunktion werden unter anderem die Dokumentation von Änderungen sowie Zugriffaktionen auf Datenbanken protokolliert. Auf diese Weise erhält das Unternehmen einen strukturierten Überblick über alle Daten und kann jeden einzelnen Schritt nachvollziehen.

„Ordnung und System ist gerade bei standortübergreifenden Projekten besonders wichtig“, so Jeroen Buring, PDM Sales Manager Central Europe bei DS SolidWorks. „Die Vorteile liegen auf der Hand: Minimierung der Fehlerquote, nachvollziehbare Prozesse und somit unternehmensweite Transparenz. Mit SolidWorks Enterprise PDM kann HARTING dieses Ziel realisieren und zusammen mit der SolidWorks-CAD-Software bessere Produkte konstruieren.“

Insgesamt befinden sich bei HARTING Applied Technologies 19 Lizenzen der 3D-CAD-Software und 15 Lizenzen der PDM-Lösung von DS SolidWorks im Einsatz.

Für die Einführung, Schulung und Support ist der zertifizierte SolidWorks Vertriebspartner SolidLine AG verantwortlich. ■

@

■ **www.harting-applied-technologies.com**

# Ritt in die Zukunft

## Innovatives Human-Hybrid-Motorrad eROCKIT entsteht mit SolidWorks und CAMWorks

real manufacturing

**Das vielleicht innovativste Fahrzeug Deutschlands wird mit SolidWorks konstruiert und mit Hilfe von CAMWorks gefertigt, beides geliefert von SolidLine. Die eROCKIT fährt mit einem Elektromotor plus Muskelkraft und verbraucht pro 100 km nur für etwa 1 Euro Energie! Die Maschine wird von der eRockIT GmbH in Berlin entwickelt und gebaut und soll ab Herbst 2009 in einer ersten Serie zur Verfügung stehen.**

Die Geschichte der Firma eRockIT nahm vor rund 4 Jahren ihren Anfang, als der heutige Geschäftsführer und Inhaber, Stefan Gulas, ein Fahrrad mit elektrischem Hilfsantrieb suchte – und nichts fand, was seinen Wünschen entsprach. Bei seiner Suche traf er auf Thomas Weinhold, der in dieser Branche arbeitete und beide fanden es spannend, selbst etwas zu bauen.

Zusammen mit zwei weiteren Freunden fertigten sie dann innerhalb von 2 bis 3 Wochen einen ersten Vorläufer des eROCKITs – im Wohnzimmer. Damit war ein Impuls gesetzt, der sich nach und nach zu einer konkreten Produkt- und Unternehmensidee verdichtete. In der Folgezeit wurde eine Halle gemietet und weitere Mitarbeiter kamen hinzu, die sich mit Fahrzeugtechnik, Fahrradtechnik und Metallbearbeitung auskannten. Weiterhin stieß ein Physikprofessor zum Team, der für die Elektronikentwicklung verantwortlich zeichnet.

Die eRockIT GmbH wurde dann gegründet. Das Unternehmen hat mittlerweile 13 Mitarbeiter und ist gerade dabei, von der Prototypenphase in die Serienfertigung zu wechseln.

### Hybrid-Fahrzeug mit Motorradgenen

Das eROCKIT, wie es sich im aktuellen, voll fahrfähigen und straßentauglichen Prototypen darstellt, wird von einem Gleichstrommotor ohne Getriebe angetrieben. Mit Hilfe von Pedalen erzeugt der Fahrer zusätzlich Energie, die aber nicht auf die Kette wirkt, sondern über einen Generator die Batterien auflädt. Als Energiespeicher dienen 336 Lithium-Inonen-Nanophosphat-Akkus. Sie sorgen für 8,6 kW (11,7 PS) Nennleistung. Genug Power für eine Beschleunigung von 0 auf 50 km/h in 4,5 Sekunden und eine Endgeschwindigkeit von 80 km/h.

Die Reichweite soll bei bis zu 80 Kilometern liegen. Dann braucht das eROCKIT eine neue Aufladung, die etwa 3 bis 4 Stunden dauert. Die Energiekosten sind sagenhaft niedrig: Für 100 Kilometer wir nur 1 Euro fällig. Wer bietet weniger? Darin liegt ein großes Zukunftspotenzial.

„Diese Randbedingungen machen das eROCKIT zu einem Fun-Fahrzeug in urbanen Umgebungen“, wie Konstantinos Heyer, bei der eRockIT GmbH für Design und Konstruktion zuständig, erklärt.

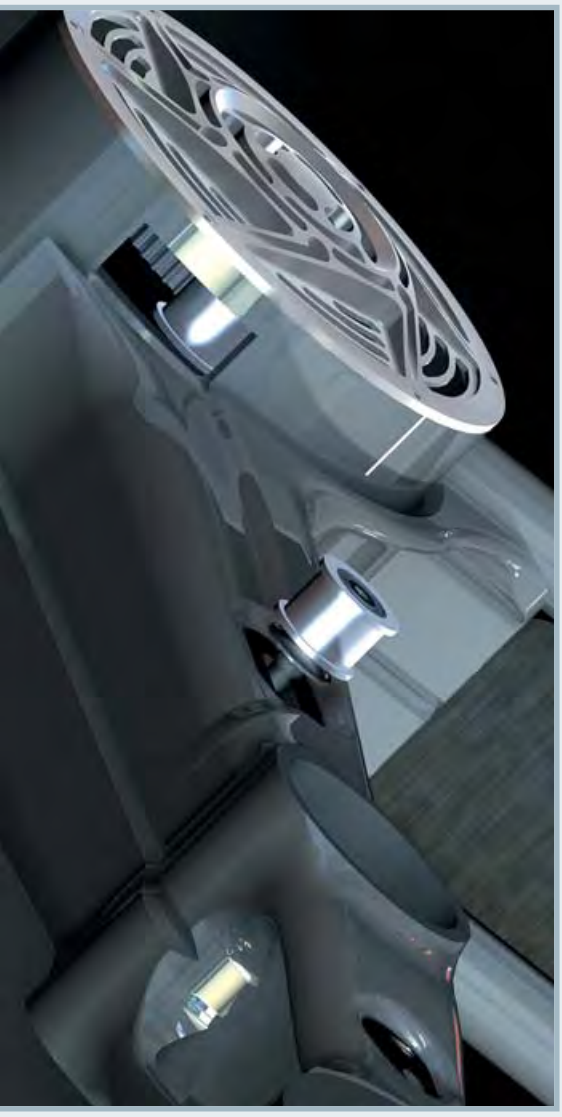
„Von großer Liebe zum Detail und feiner Verarbeitung künden die eigens gefertigten Baugruppen des Berliner Kindls“ formuliert ein Testbericht in der MOTORRADonline. Und in der Tat ist das auch „genau unsere Absicht gewesen“, wie Heyer sagt. „Da wir aus der Zweiradbranche kommen und dort viel Erfahrung gesammelt haben, wissen wir natürlich, welche Komponenten gut sind und welche nicht. Das eROCKIT hat das Beste erhalten, was möglich ist.“ Dies zeigt sich selbstredend auch im Preis: rund 28.000 Euro schlagen zu Buche.

### Von der Pike auf mit SolidWorks

Das innovativste Zweirad ist laut Heyer „von Grund auf mit SolidWorks gestaltet und konstruiert worden. Ich habe mir in den letzten Jahren einige CAD-Systeme angeschaut und dabei festgestellt, dass mir diese Benutzeroberfläche am meisten zusagt.“ Ferner passt auch der Preis. In einem jungen Unternehmen muss selbstverständlich besonders auf die Kosten geachtet werden.

Da SolidLine eine Niederlassung in Berlin unterhält, war es für die eRockIT GmbH nahe liegend, sich dorthin zu wenden, um die Systeme zu kaufen und sich betreuen zu lassen. Installiert sind aktuell 1 Arbeitsplatz mit SolidWorks Premium, der höchsten Ausbaustufe dieser CAD-Software und ein Arbeitplatz mit dem Standardpaket, das hier zur Integration von CAMWorks dient.

„Wir wollten eine voll integrierte CAD/CAM-Lösung, um jegliche Probleme beim Datenim- und -export zu vermeiden. Die uns dann innerhalb der SolidWorks-Welt am besten geeignetste erscheinende CAM-Lösung war CAMWorks“, so der CAM-Spezialist und CNC-Einrichter bei eRockIT, Benjamin Austel.



## CAD und CAM auf einem Geometriekern

CAMWorks, ein Produkt von Geometric Technologies, ist von Anfang an als integriertes Paket zu SolidWorks entwickelt worden. Es heißt, dass es deshalb auch die am besten integrierte Lösung ist. Der Anwender muss SolidWorks nicht verlassen, um dann mit einem CAM-System die NC-Programme zu erstellen, sondern bleibt in seinem gewohnten Systemumfeld und arbeitet unter der gleichen Benutzeroberfläche weiter: Ein Mausklick bringt alle nötigen Menüs zum Vorschein.

**Für CAMWorks sind folgende Module erhältlich:**

- 2.5- und 3-Achsen Fräsen
- 2- und 4-Achsen Drehen
- 4/5-Seiten Bearbeitung mit indexierten Achsen
- 5-Achsen Simultanbearbeitung
- Dreh-Fräsen
- Drahterodieren

Ebenso gibt es keinen zweiten Geometriekern. CAMWorks nutzt die Geometrie von SolidWorks, inklusive aller dort vorhandenen Intelligenzen.

Durchgehend für alle Bearbeitungen stellt das System eine automatische Feature-Erkennung, eine Technologiedatenbank, Restmaterialbearbeitung und HSC-Unterstützung bei allen Frässtrategien und ein intuitives Handling zur Verfügung.

Die CAMWorks-Maschinensimulation sorgt für Sicherheit schon im Vorfeld. Komplette Werkzeugmaschinen beliebiger Hersteller lassen sich realistisch simulieren, inklusive Kollisionsprüfung zwischen Werkzeug, Werkstück und Maschinenkomponenten. Das Modul stellt selbst Türbewegungen und Spannmittel dar und ermöglicht das Anlegen von beliebigen Maschinen.

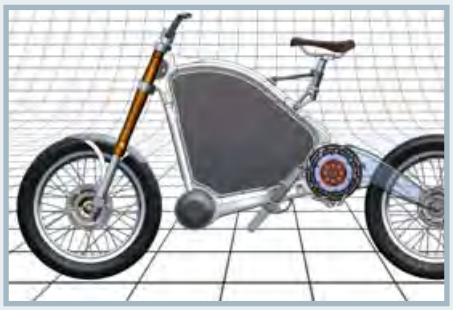
Die Simulation zeigt die aktuellen Werkzeugwege am 3D-Teil. Maschinen können mit ihren Bewegungen mit bis zu fünf Achsen dargestellt werden. Dabei berücksichtigt die CAMWorks-Maschinenraumsimulation sämtliche Verfahrwege und Achsenbeschränkungen. Für einen optimalen Betrachtungswinkel bei entsprechender Bildgröße lässt sich die Darstellung während der Simulation manipulieren.

Die neue CAMWorks-Version 2009 beinhaltet über 80 neue und verbesserte Funktionen für eine schnellere und zuverlässigere NC-Programmerstellung, darunter etliche zusätzliche Bearbeitungsoptionen. Highlights sind eine einfache Hervorhebung erkannter und unerkannter Flächen nach der leistungsfähigen automatischen Feature-Erkennung sowie eine neue CAMWorks Bibliothek, die es Anwendern ermöglicht, die Bearbeitung einzelner Features zu speichern und zu laden. Des weiteren können NC-Programmierer jetzt Einzelteilbetrachtungen in Baugruppen importieren, um beispielsweise Mehrfachaufspannungen schneller umzusetzen. Ein neuer Prozessmanager erhöht die System-Performance durch parallele Werkzeugbewegungen.

Um seine Kunden bezüglich aller dieser Möglichkeiten optimal betreuen und unterstützen zu können, hat SolidLine seine CAM-Kompetenz auf inzwischen drei Spezialisten ausgebaut. Hier entstehen auch die Postprozessoren, die für die verschiedenen Maschinen- und Steuerungskombinationen benötigt werden.

## Der Prozess bei eRockIT

Viele Teile, wie zum Beispiel der komplette Rahmen, aber auch Anbauteile wie Gabelbrücken, Klemmen, Spannvorrichtungen, Einstellmechanismen bis hin zum Nummernschildhalter, werden bei der eRockIT GmbH spanend hergestellt. Alle Teile werden zunächst in SolidWorks konstruiert: „Die nötigen Berechnungen machen wir noch nicht selbst, obgleich SolidWorks Premium dies erlauben würde, sondern kooperieren hier mit der Fachhochschule Osnabrück“, wie Konstantinos Heyer erklärt.



Darauf aufbauend beginnt Benjamin Austel mit der Erzeugung der NC-Wege: „Ich arbeite mit der automatischen Feature-Erkennung und nutze alles, was davon brauchbar ist, ansonsten programmiere ich das Teil selbst, um die volle Kontrolle zu haben."

Bezüglich der eingesetzten Werkzeuge wird auf die Datenbank zugegriffen, in die sie alle eingepflegt wurden. Die nötigen Technologiewerte gibt Austel aber wiederum individuell ein. „Unsere Teile sind so unterschiedlich, dass voreingestellte Werte aus der Technologiedatenbank nur suboptimal wären", führt er dazu aus. Sind die NC-Wege erstellt, kann eine Simulation durchgeführt werden.

Der nächste Schritt ist das Postprozessing und die Übertragung der Daten an die Heidenhain-Steuerung. Danach werden die Teile auf der Deckel DMU 60 P (Hersteller DMG) gefräst und gebohrt. Die Bearbeitungen beschränken sich derzeit auf 2- bzw. 3-Achsen Fräsen und Bohren. Austel: „Die 4- und 5-Seitenbearbeitung mit angestellten Achsen ist unser nächstes Ziel."

Betreut durch SolidLine konnte das notwendige Know-how Schritt für Schritt aufgebaut werden. „Wir sind sehr zufrieden mit der Betreuung durch unseren CAD/CAM-Lieferanten. Am Anfang haben wir bei SolidLine oft 'genervt', dennoch bekamen wir die Antworten immer schnell. Ich stufe den Service und Support als sehr kompetent ein", erklärt Konstantinos Heyer.

## Und nun?

Ja, jetzt würde wohl jeder Leser gerne aufs Motorrad steigen und ein paar Runden drehen. Da muss aber noch um etwas Geduld gebeten werden. Die erste Serie von zehn eROCKITs soll im Herbst 2009 auf den Markt kommen. Dann wird das innovative Fahrzeug sicher noch mehr Schlagzeilen machen… ■

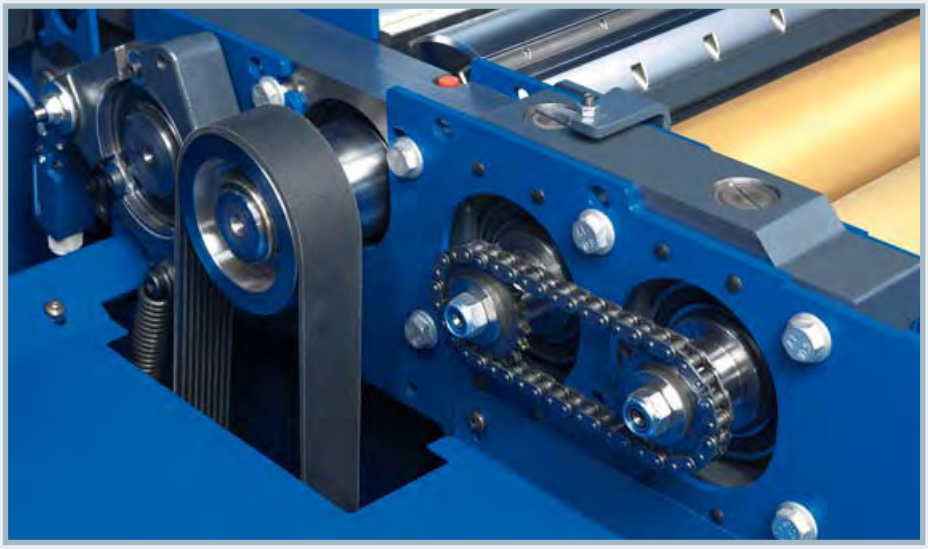
@

■ **www.erockit.net**

real documentation

# Dem Preisdruck entgegenwirken

## Integrierte Komplettlösung mit SolidWorks und 3DVIA Composer im Einsatz bei Felder KG



**Dank SolidWorks und 3DVIA Composer beschleunigt Felder die Entwicklung von Holzbearbeitungsmaschinen durch optimierte Erstellung von Montagedokumentationen und montagegerechter Stücklisten.**

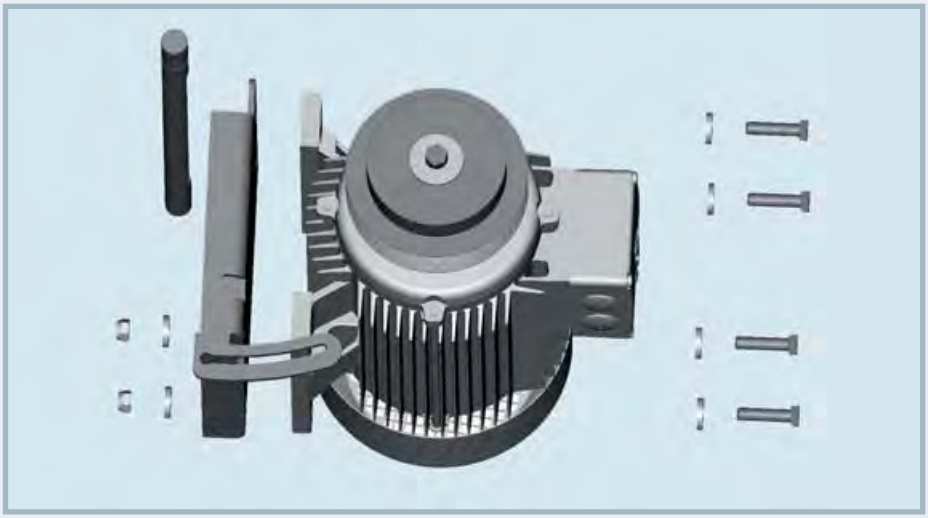
Die österreichische Felder KG, Hersteller von Maschinen und Werkzeugen für die Holzbearbeitung, hat sich für den Einsatz der Dokumentationslösung 3DVIA Composer entschieden. Der langjährige SolidWorks 3D-CAD-Software Anwender nutzt das 3DVIA Werkzeug für die Erstellung und Bearbeitung von Montagedokumentationen, für die Anfertigung von Explosionszeichnungen aus SolidWorks-Baugruppen sowie den Aufbau montagegerechter Stücklisten.

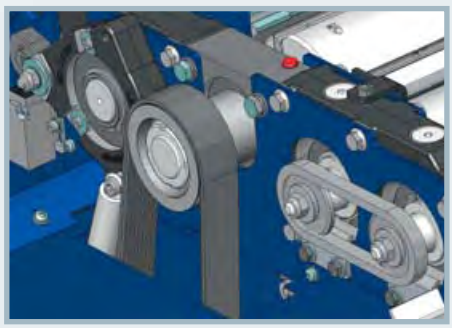
Dank SolidWorks und 3DVIA Composer kann Felder dem hohen Preisdruck im Segment Holzbearbeitungsmaschinen erfolgreich entgegenwirken. Seit Felder im Jahr 2001 von 2D auf 3D umgestiegen ist, konnte die Konstruktionszeit um bis zu 30 % verkürzt werden. Zudem kann die Entwicklung heute dank SolidWorks und 3DVIA Composer, Material sparend und Bauteil reduziert konstruieren und Montage optimierte Baugruppen erzeugen.

Das Familienunternehmen Felder mit Hauptsitz in Hall in Tirol produziert Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge, die einer breiten Palette an Anwendern gerecht werden: vom Heimwerker über kleingewerbliche Betriebe, mittlere und große Tischlereien bis hin zu Industrieunternehmen. Zur Felder Gruppe gehören die Marken FELDER, FORMAT-4 und HAMMER, die weltweit vertrieben werden.

### Integrierte Komplettlösung

„Design wird im Hause Felder groß geschrieben. Wichtige Punkte sind zudem kurze Entwicklungszeiten und eine hohe Qualität unserer Produkte“, sagt Ing. Robert Tratter, Entwicklungsleiter bei der Felder KG. „Bei all diesen Punkten ist SolidWorks ein zuverlässiger Partner. Als wir über unseren SolidWorks Partner planetsoftware auf 3DVIA Composer aufmerksam wurden, war die vorher bereits im Hause eingesetzte Dokumentationssoftware für diesen Anwendungsbereich chancenlos, weil sie eine Insellösung war. Mit 3DVIA Composer lassen sich Montagedokumentationen direkt aus SolidWorks generieren und bearbeiten. Dank

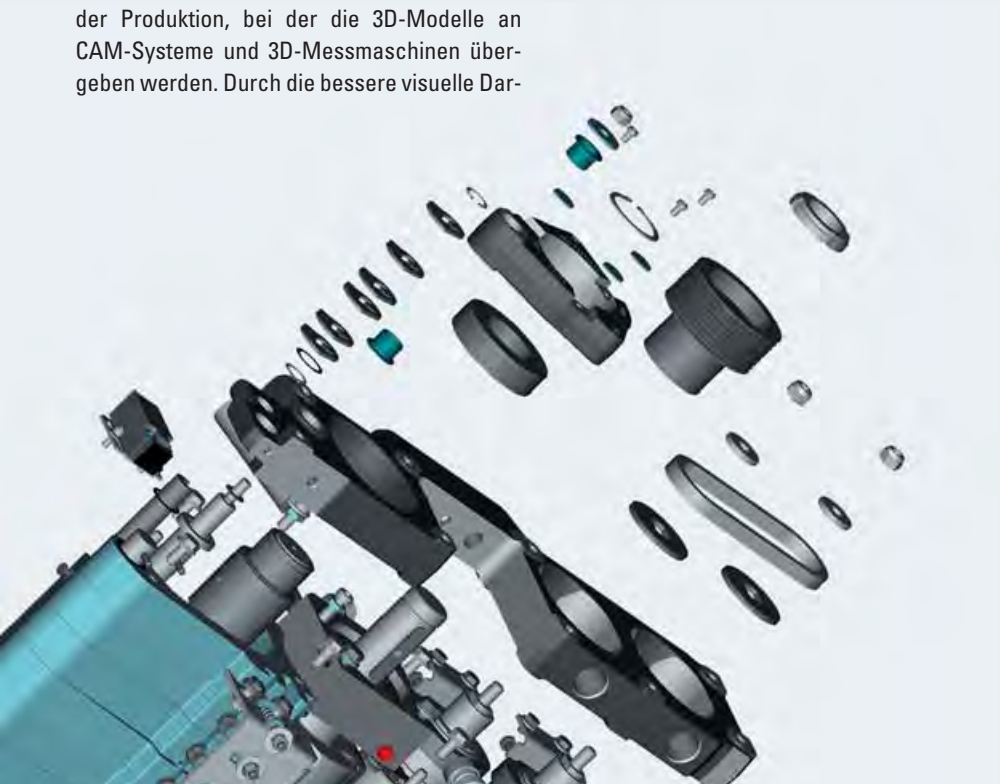




der hervorragenden Kompatibilität profitieren wir sowohl von einer direkten und fehlerfreien Datenübergabe als auch von einem deutlich schnelleren Arbeitsprozess."

## Durchgängiger Entwicklungsprozess

Mit SolidWorks und der 3DVIA Composer-Software konnte Felder einen durchgängigen Entwicklungsprozess aufbauen. Angefangen von der Zeichnungsableitung, Stücklisten- und Ersatzteillistenerstellung über die Konstruktionsprüfung bis hin zur Nutzung der 3D-Daten in der Produktion, bei der die 3D-Modelle an CAM-Systeme und 3D-Messmaschinen übergeben werden. Durch die bessere visuelle Darstellung und die Möglichkeit, virtuelle Prototypen zu erstellen, konnte die Fehlerquote im Entwicklungsprozess laut Robert Tratter deutlich reduziert werden. Ein weiterer Pluspunkt ist die Variantenkonstruktion. Robert Tratter: „Jedes Teil ist praktisch nur einmal als Datei vorhanden und kann dann in vielen verschiedenen Baugruppen verbaut werden. Damit wurde auch die Wartung der gesamten Produktpalette bei Änderungen entscheidend vereinfacht."



## Kundenvorteile durch übersichtliche Darstellung

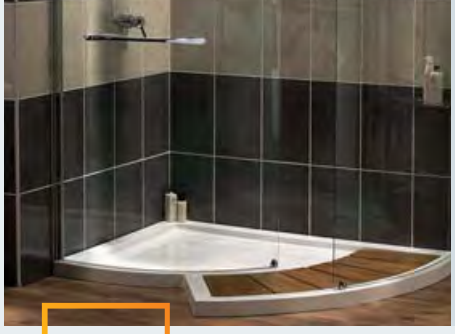
Kunden von Felder profitieren von den übersichtlich und verständlich aufgebauten Reparatur- und Service-Anleitungen sowie von photorealistischen Renderings und Filmsequenzen zum besseren Verständnis der Einsatzmöglichkeiten der Maschinen und Werkzeuge.

„Bei Felder kommen die Vorteile im Zusammenspiel von SolidWorks und 3DVIA bestens zum Tragen", erklärt Axel Spitzer, Regional Sales Manager Central European Countries bei DS SolidWorks. „Felder Kunden verlangen hochpräzise Maschinen und Werkzeuge, zu einem Preis, der schnelle Entwicklungszyklen und optimierte Fertigungsprozesse voraussetzt. SolidWorks und 3DVIA Composer erfüllen diese Anforderungen – heute und auch in Zukunft."

Die Systemeinführung sowie die 3DVIA-Schulungen bei Felder wurden vom SolidWorks-Vertriebspartner planetsoftware durchgeführt. ■

@

■ **www.felder.at**



# Einfache Anleitungen

## Aqualux verkürzt Design-Prozess von Duschen mit SolidWorks und 3DVIA

real documentation

**Das britische Unternehmen Aqualux Products, Hersteller von Badarmaturen, konnte mit der SolidWorks 3D-CAD-Software und 3DVIA Composer die Zeit für die Erstellung von Dokumentationen um 25 bis 40 % verkürzen. SolidWorks und 3DVIA ermöglichen dem siebenköpfigen Konstruktionsteam, ein Produkt in nur zehn Wochen vom Entwurf über die Bearbeitung und Produktion bis hin zum Versand fertigzustellen. Aqualux ist zahlenmäßig der größte Anbieter von Duschkabinen und Badewannenaufsätzen in Großbritannien und beliefert Einzelhändler ebenso wie große Baumärkte in ganz Europa.**

Aqualux entwirft seine Produkte und Werkzeuge mit SolidWorks. Weiterhin nutzen die Konstrukteure SolidWorks, um den Kunden Prototypen und vollständige Modelle zur Design- und Kostenbewertung zur Verfügung zu stellen. Anschließend werden die finalen Spezifikationen als digitale Dateien an einen externen Produktionsbetrieb weitergeleitet.

Die kompletten Produktbroschüren, technischen Datenblätter und Montageanleitungen, basierend auf SolidWorks-Modellen, entstehen bei Aqualux mit der Produktdokumentationslösung 3DVIA Composer. Eine exakte Dokumentation für neue und geänderte Produkte ist sehr wichtig, da viele Aqualux-Kunden an Endkunden weiterverkaufen, die ihre Duschkabinen und Badewannenaufsätze selbst einbauen, anstatt professionelle Klempner zu beauftragen, die mit weniger detaillierten Anleitungen auskommen würden.

„Wir müssen einfache Anleitungen für den Endkunden sowie detaillierte Anweisungen für unsere Mitarbeiter im Kundendienst und in der Qualitätskontrolle liefern, damit sie Kunden bei der Montage unterstützen können, falls diese etwas nicht verstehen“, sagt Neil Harrison, Design Manager bei Aqualux. „3DVIA Composer ist für uns ein Riesenschritt in Richtung Dokumentationserstellung. Vorher mussten wir einzelne Ansichten von SolidWorks in ein Illustrationsprogramm einbringen und diese dann so bereinigen, um Werkzeuge und Badezimmeransichten sichtbar zu machen, damit Kunden diese im Kontext sehen konnten. Das war sehr arbeitsintensiv und zeitaufwendig. 3DVIA verkürzt dieses Verfahren je nach Produkt um 25 bis 40 % und sorgt mit viel weniger Aufwand für qualitativ höherwertige Handbücher mit zusätzlichen Anleitungen und Grafiken.“

In naher Zukunft plant Aqualux vollständige 3D-Ansichten ihrer Produkte mit 3DVIA online zur Verfügung zu stellen, damit Kunden Abbildungen drehen können. Dabei können sie zum Beispiel die Unterseite eines zu montierenden Produktes ansehen, wenn sie beim Zusammenbau Probleme haben.

„Gedruckte Dokumentationen spielen noch immer eine Rolle bei Konsumgütern, aber es gibt sehr viele Informationen, die in einem 2D-Dokument nicht veranschaulicht werden können. 3DVIA hilft in beiderlei Hinsicht, indem die Erstellung von 2D-Dokumentationen rationalisiert und den Unternehmen eine schnelle und einfache Möglichkeit gegeben wird, gedruckte Informationen mit elektronischen 3D-Ansichten zu vervollständigen“, sagt Andreas Spieler, Product Manager bei der Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. ■

@

■ **www.aqualux.co.uk**


**Impressum**

Herausgeber
Die Solidnews ist das SolidWorks-Magazin im deutschsprachigen Europa und wird von der SolidLine AG, der Solid Solutions AG und der planetsoftware Vertrieb & Consulting GmbH herausgegeben.

Die vorliegende Ausgabe 2009-1 erscheint in einer Auflage von 11.500 Exemplaren, wovon 2.500 Stück in der Schweiz, 2.800 in Österreich und 6.200 Stück in Deutschland zur Verteilung kommen.

SolidLine AG
... design your success

SolidLine AG
Am Eichelgarten 1
D - 65396 Walluf
www.solidline.de

solid solutions
the power of cad & pdm

Solid Solutions AG
Hohlstraße 534
CH - 8048 Zürich
www.solidsolutions.ch

planetsoftware

planetsoftware Vertrieb & Consulting GmbH
Meidlinger Hauptstraße 73
A - 1120 Wien
www.cad.at

Redaktion (verantwortlich)
Michael Kilian
mkilian@solidline.de
Telefon +49 (0) 6123 99 500

Gestaltung und Satz
breitband –
Agentur für Kommunikation / Design / Werbung GmbH
www.breitband-agentur.de



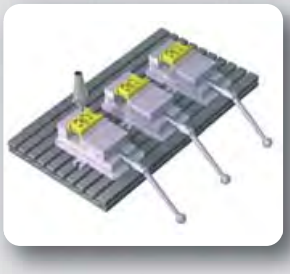
Marken
Alle genannten Produkte und Firmenbezeichnungen sind entweder namens- und/oder markenrechtlich geschützt und dürfen ohne Zustimmung der Rechtsinhaber nicht verwendet werden.

CAMWorks®
A Geometric Product

machining | intelligence

SolidWorks Certified Gold Product

SolidWorks Certified CAM Product



**High Speed Fräsen**
- 2.5 bis 5 Achsen simultan
- Automatische Mehrseiten- und Restbearbeitung

**Drehen**
- Angetriebene Werkzeuge
- Gegenspindel
- Zyklenausgabe

**Drahterodieren**
- 2 und 4 Achsen

**und vieles mehr ...**
- Automatische Feature-Erkennung
- Technologiedatenbank
- Maschinensimulation
- CAMWorks Utilities

## CAMWorks - das perfekt integrierte CAM-System für SolidWorks

Geometric

Geometric Technologies is a subsidiary of Geometric Ltd.

Geometric Technologies, Inc.
Friedrichstraße 15
D - 70174 Stuttgart, Germany

phone +49 (0) 711 49 03 95-80
fax +49 (0) 711 49 03 96-00
www.geometricglobal.com, gt-info@geometricglobal.com

SolidLine AG
... design your success

## SolidLine AG


**Zentrale Wiesbaden**
Am Eichelgarten 1
D - 65396 Walluf
Telefon +49 (0) 6123 99 500
Telefax +49 (0) 6123 73 031

**Niederlassung Berlin**
Gradestraße 40
D - 12347 Berlin
Telefon +49 (0) 30 219 158 25-0
Telefax +49 (0) 30 219 158 25-99

**Niederlassung Hamburg**
Albert-Einstein-Ring 8
D - 22761 Hamburg
Telefon +49 (0) 40 675 09 78 0
Telefax +49 (0) 40 675 09 78 10

**Niederlassung Ludwigsburg**
Monreposstraße 57
D - 71634 Ludwigsburg
Telefon +49 (0) 7141 702 450
Telefax +49 (0) 7141 220 689

**Internet**
Web www.solidline.de
eMail info@solidline.de

**Niederlassung Bremen**
Am Eichkamp 23
D - 27367 Sottrum
Telefon +49 (0) 4264 83 16 0
Telefax +49 (0) 4264 83 16 60

**Niederlassung Karlsruhe**
Carl-Zeiss-Straße 5
D - 76275 Ettlingen
Telefon +49 (0) 7243 50 59 0
Telefax +49 (0) 7243 50 59 110

**Niederlassung Nürnberg**
Laufamholzstraße 100
D - 90482 Nürnberg
Telefon +49 (0) 911 580 779 0
Telefax +49 (0) 911 580 779 60

**Niederlassung Dortmund**
Robert-Bosch-Straße 1
D - 59439 Holzwickede
Telefon +49 (0) 2301 912 41 0
Telefax +49 (0) 2301 912 41 60

**Niederlassung Köln-Düsseldorf**
Elisabeth-Selbert-Straße 3
D - 40764 Langenfeld
Telefon +49 (0) 2173 106 37 60
Telefax +49 (0) 2173 106 37 80


## Solid Solutions AG


**Zentrale Zürich**
Hohlstrasse 534
CH - 8048 Zürich
Telefon +41 (0) 44 434 21 21
Telefax +41 (0) 44 434 21 00

**Geschäftsstelle Arbon**
Blumenaustrasse 4
CH - 9320 Arbon
Telefon +41 (0) 71 440 00 50
Telefax +41 (0) 71 440 00 62

**Geschäftsstelle Schönbühl**
Eigerweg 4
CH - 3322 Schönbühl
Telefon +41 (0) 31 850 16 06
Telefax +41 (0) 31 850 16 00