



Robocut-Laser-Schneidroboter: Laser-Arm komplett mit SolidWorks in Freiformflächentechnik konstruiert. (Bilder: Robot-Technology)

# Industrie-Design effizient umgesetzt

Auch bei Investitionsgütern ist Design ein wichtiges Verkaufsargument. Der Hersteller von Laser-Schneidrobotern Robot-Technology setzt mit SolidWorks und dem FEM-Design-Analyse-Programm CosmosWorks neue Produkte von der Idee bis zum lauffähigen Produkt in nur 10 bis 12 Wochen um.

»Der Kunde schließt von der Optik intuitiv auf die Qualität des Produkts«, davon ist Stefan Maier, Geschäftsführer der jungen Firma Robot-Technology überzeugt. Deshalb spielt bei Robot-Technology, auch wenn die Produkte des Hauses ausschließlich im industriellen Umfeld eingesetzt werden, neben Innovation und Technologie das Industriedesign eine wichtige Rolle. Mit SolidWorks hat man nach recht enttäuschenden Erfahrungen »mit einem nicht-parametrischen 3D-CAD-System« das Modellierungswerkzeug gefunden, das diesen Anspruch optimal unterstützen kann.

Die Robot-Technology GmbH in Kleinostheim ist ein sehr junges Unternehmen: Erst vor viereinhalb Jahren von den heutigen geschäftsführenden Gesellschaftern Stefan Maier und Thomas Wechs gegründet, hat sich Robot-Technology auf Automationsanlagen mit Robotern spezialisiert. Einen Schwerpunkt stellt dabei die LaserTechnologie dar, wo man Schneideanlagen realisiert, die in der Automobil- und Zulieferindustrie für die Herstellung von Kunststoff- und Metallteilen in großen Serien eingesetzt werden. Robot-Technology liefert hier neben Schneiderobotern komplette Schneidezellen, die beim Kunden fertig angeliefert

werden.

Zum Einsatz kommen dabei Komponenten von ABB oder Kuka für die Untergestelle der Roboter und Laser-Schneider in wartungsfreundlicher »Sealed-off«-Bauweise des Laser-Spezialisten

Rofin-Sinar. Anders als andere versteht sich Robot-Technology aber nicht als Systemhaus, das Anlagen nach Kundenwunsch baut: »Wir entwickeln und produzieren eigene Produkte, sowohl im Roboter- als auch im Anlagenbereich«, unterstreicht Geschäftsführer Stefan Maier. Die beiden Firmenchefs – Stefan Maier ist zuständig für Entwicklung, Vertrieb und Marketing, sein Kollege Thomas Wechs kümmert sich um Projektierung, Fertigung und Finanzen – setzen dabei die Erkenntnisse, die sie aus dem Kontakt mit den Kunden auf der ganzen Welt gewinnen, zielgerichtet mit eigenentwickelten Produkten wie der CO<sub>2</sub>-Laser-Baureihe Robocut oder der LaserSchneid-Kom-

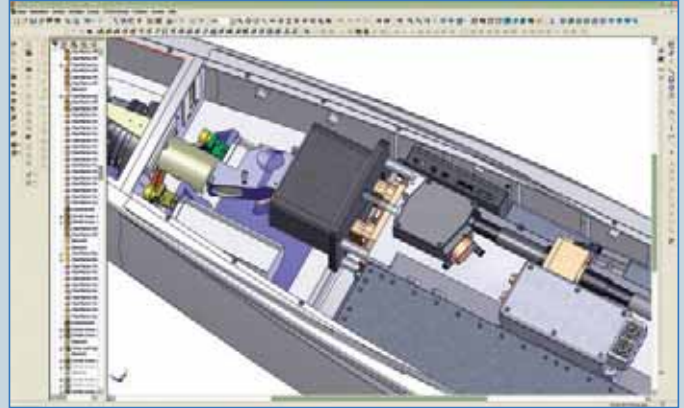


Stefan Maier, Heiko Zahn:  
»Mit SolidWorks Ideen schnell umsetzen.«

pletanlage FLACS RT C-Serie um. Der Erfolg gibt ihnen Recht. Das Unternehmen zählt mittlerweile 32 Mitarbeiter und erzielt einen Jahresumsatz in der Größenordnung von 12 Mio. Euro.

## Robocut-Laser-Schneide-Automaten

Den Einstieg in die Entwicklung eigener Produkte bildete vor viereinhalb Jahren die Projektierung von Anlagen mit einem 2D-CAD-System. »Wir haben dann sehr bald den ersten eigenen Roboter entwickelt«, erzählt Stefan Maier. Die Idee bestand darin, einen Laser-Schneider der Firma Rofin samt HF-



Intensive Detailarbeit am Gehäuse mit SolidWorks.

Netzteil in einen Roboterarm einzubauen, der auf Standard-Untergestellen der Anbieter ABB oder Kuka montiert wird. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass der CO<sup>2</sup>-Laser beim Schneidevorgang mitbewegt wird und so nur zwei Spiegel benötigt, wie Stefan Maier erklärt: »Andere Systeme brauchen sechs Spiegel, denn CO<sup>2</sup> kann man nicht über Lichtleiterkabel führen. Mit unserem System kommen wir nur mit zwei Spiegeln aus.« In dem Roboterarm wird die Laserschneidedüse über zwei Drehachsen geführt. Dadurch ist eine hervorragende Zugänglichkeit der Werkstücke und bei vielen Anwendungen eine deutliche Taktsteigerung möglich. »Diese Anordnung haben wir auch zum Patent angemeldet«, sagt Stefan Maier.

Bereits für die Entwicklung der ersten Version der Robocut-Serie kam ein 3D-CAD-System zum Einsatz. Allerdings war dieses System noch nicht parametrisch und die Entwicklung war »sehr komplex und sehr schwierig«, wie Stefan Maier sagt. Das Gehäuse war in dieser Version noch in Stahl-Biegetechnik mit Kanten und ebenen Flächen realisiert. Dennoch hatte man bei der Konstruktion mit erheblichen Problemen zu kämpfen: »Änderungen waren ein Albtraum, weil es schon mal vorkam, dass man Teile nicht mehr löschen konnte, und das Laden von Standardbauteilen brachte das System öfter zum Absturz«, erinnert sich Stefan Maier.

»Wir waren deshalb sehr froh, als unser heutiger Konstruktionsleiter Herr Zahn vor eineinhalb Jahren zu uns gestoßen ist«, erzählt Stefan Maier weiter. Heiko Zahn brachte neben guten Kontakten zum Systemhaus SolidLine AG vor allem profunde

Kenntnisse in der Konstruktion mit dem parametrischen 3D-System SolidWorks mit. Gemeinsam mit SolidLine trieb er den Umstieg auf SolidWorks bei Robot-Technologie energisch voran.

### 50 Prozent weniger Bauteile, 20 Prozent weniger Gewicht

SolidWorks, seit 1995 auf dem Markt und seit 1997 zur französischen Dassault Systèmes gehörend, hat sich mit weltweit mehr als 385 000 verkauften Arbeitsplätzen als leistungsfähige 3D-Lösung vor allem in den Bereichen Maschinenbau, Gerätebau und Kunststofftechnik einen sehr guten Namen gemacht. Ergänzend zu den 3D-Konstruktionswerkzeugen bietet der Hersteller SolidWorks mit CosmosWorks Designer auch ein leicht bedienbares FEM-Design-Analysepakett und die Daten-Management-Software PDMWorks an.

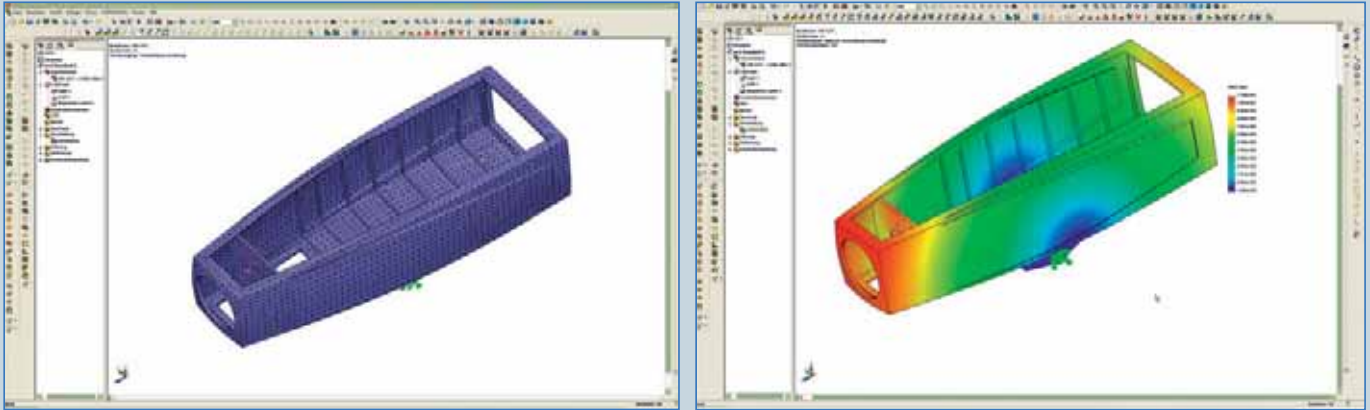
Die SolidLine AG, größter SolidWorks-Partner in Zentraleuropa, überzeugte durch umfassende Beratung nicht nur in Sachen 3D-CAD und Daten-Management sondern auch bei der Übernahme von Altdaten und einer Reihe von Zusatzapplikationen für die Produktpräsentation und die Integration von Zukauf- und Normteilen. Überzeugen konnte auch das neue Service-Portal [www.mycadservices.de](http://www.mycadservices.de), das Wartungskunden 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche für Support-Anfragen zur Verfügung steht. Dank der langjährigen Projekterfahrung von SolidLine konnte die Einführung von SolidWorks in kurzer Zeit erfolgreich durchgeführt werden.

Der Umstieg sollte sich bald lohnen: Bei der Weiterentwicklung der Robocut-Laser-

Schneideroboter auf eine Schneideleistung von 600 Watt ging man bei der Konstruktion des Roboterarms ganz neue Wege: Das Gehäuse ist nicht mehr als Stahl-Biegeteil, sondern als Aluminium-Gussteil ausgeführt. »Durch dieses Gehäuse konnten wir die Anzahl der Bauteile um 50 Prozent reduzieren, und durch eine ausgeklügelte Finite-Elemente-überprüfte Konstruktion haben wir auch das Gewicht um 20 Prozent gesenkt – obwohl das Gerät insgesamt eine höhere Leistung aufweist«, erzählt Stefan Maier, und sein Konstruktionsleiter Heiko Zahn fügt hinzu: »Wir haben praktisch keine gerade Kante mehr. Das sind alles überspannte Flächen.«

Zusätzlich bot die Realisierung mit Freiformflächen die Möglichkeit, über geschickte Gestaltung die optische Wirkung positiv zu beeinflussen: »Um einen Laser mit 600 Watt Schneideleistung unterbringen zu können, wäre das Gehäuse als Metallbiegeteil sehr groß geworden. Durch intensive Detailarbeit mit SolidWorks haben wir es geschafft, das Gehäuse so klein wie möglich zu gestalten. Zusätzlich erscheint das Gerät durch den Einsatz von Farben und Freiformflächen optisch weniger wuchtig«, sagt Stefan Maier.

Möglich wurde diese Feinarbeit durch die Möglichkeit der schnellen Änderung von Abmessungen und Details über die Parametrik von SolidWorks: »Wir haben eigentlich permanent geändert. Wir mußten die Größe anpassen, wir haben das Gehäuse verändert und des Öfteren mussten wir unsere Konstruktion auf neue Geometriedaten des Laser-Herstellers anpassen. Das geht nur mit einem System, bei dem ich mit den Abmessungen experimentieren kann«, sagt Maier.



Der Einsatz von CosmosWorks zeigte schon in der Entwurfsphase die kritischen Stellen des Gehäuses.

### Von der Idee zum Produkt in zwölf Wochen

Insgesamt dauerte es nur zwölf Wochen von der ersten Idee bis zum lauffähigen Produkt.

In diese Zeit fällt nicht nur die völlige Neukonstruktion des Gehäuses, sondern auch das Fräsen der Aluminium-Sandgussform beim Formenbauer, der Guss und die Bearbeitung des Gehäuses selbst sowie das Aufbauen und Trimmen des Roboters. Dazu

muss das montierte Gerät nach Schweden zur Firma ABB verfrachtet werden, die das Untergestell für den Roboter liefert. Die Erstellung der eigentlichen Schneidprogramme erfolgt dann wieder bei Robot-Technology in Kleinostheim.



Zu dieser Schnelligkeit tragen neben der Flexibilität durch Parametrisierung die Schnittstellen von SolidWorks bei, ergänzt Stefan Maier: »Wir können sehr viele Daten einlesen. Das war früher immer sehr schwierig. Zusätzlich sind über das Internet alle möglichen Daten verfügbar, die für SolidWorks verwendbar sind. Und wir können Daten sehr gut auslesen. Bei unserem alten 3D-System war das oftmals so, dass wir das Modell zwar auf dem Bildschirm hatten, es aber nicht als Geometrie ausgeben konnten, weil das System irgendwann abgebrochen hat«, erinnert sich Maier.

Ein anderes Projekt dauerte sogar nur zehn Wochen: die Überarbeitung der Laser-Schneidezellen der FLACS RT C-Series, die Robot-Technology als komplett vormontierte Zelle inklusive Roboter, Filter und Kühlanlage liefert. »Auch hier haben wir auf das Design geachtet und mit Freiformflächen gearbeitet«, erzählt Maier. Auch bei diesem Projekt waren häufige Änderungen erforderlich: »Ein bisschen breiter, ein bisschen schmaler, das Grundgerüst etwas verschieben. Die Vorteile, die wir hier von der Parametrisierung hatten, waren enorm«, sagt Stefan Maier. »Eine große Hilfe war auch das Schweißbaugruppen-Tool, über das SolidWorks seit der Version 2004 verfügt«, fügt Heiko Zahn hinzu. »Man kann damit ein Schweißgestell ganz einfach erstellen. Ein paar Skizzen, die später mit den genauen Maßen ergänzt werden, genügen.«

Der Blechfertiger, der die Zellenkabinen in Auftragsarbeit fertigt, konnte die SolidWorks-Daten übrigens komplett übernehmen, was nicht nur einen Zeitvorteil bedeutet, sondern auch eine bessere Preistransparenz für Robot-Technology: »Der Vorteil dabei ist, dass das gesamte Know-how jetzt auf unserer Seite liegt«, verrät Stefan Maier. Früher haben wir solche Aufträge komplett an den Fertiger vergeben. Jetzt haben wir die Möglichkeit, auch mit anderen Fertigungsbetrieben zu vergleichen. Wir geben die



Laser-Schneidezellen von Robot-Technology: Auch hier wird auf das Design geachtet und mit Freiformflächen gearbeitet.



Ein Co<sup>2</sup>-Laser der Firma Rofin ist samt HF-Netzteil im Roboterarm eingebaut.

Daten heraus und lassen uns dafür ein Angebot erstellen.«

### Kritische Zonen optimiert

Alles im grünen Bereich also mit SolidWorks: Die Anwender sind zufrieden über die leistungsfähigen Gestaltungsmöglichkeiten auch mit Freiformflächen, über die schnelle Änderung über die Parametrik und die Schnittstellen, die effiziente Prozessketten entlang der Zulieferkette ermöglichen. Was noch zu berichten bleibt, sind die Erfahrungen mit der Design-Analyse-Software CosmosWorks. Im Prinzip ist das ein FEM-Tool, das dem Konstrukteur einen raschen Überblick über die Belastungsverteilung in seiner Konstruktion gibt. Ohne sich mit High-End-Lösungen für den Berechnungsingenieur messen zu wollen, liefert CosmosWorks dem Konstrukteur wertvolle Hinweise für die optimale Dimensionierung der Kom-

ponenten. SolidWorks spricht deshalb bewusst nicht von FEM-Analyse, sondern von Design-Analyse.

»CosmosWorks war für mich komplett neu«, sagt Heiko Zahn. Ich habe noch nie etwas damit zu tun gehabt. Ich hab' nur gewusst, dass es so etwas gibt. Ich habe also die Demo-Software heruntergeladen und einfach mal ausprobiert. Kräfte angelegt, Lage angelegt und ein bisschen gespielt. Das ist eine ganz einfache Sache. Und für den »einfachen Maschinenbau« reicht das vollkommen aus. Es ist kostengünstig und einfach zu bedienen. Der einzige Nachteil: Man braucht einen leistungsfähigen Rechner.«

Durch den Wechsel von Stahl-Faltbauweise mit ebenen Flächen auf ein Aluminium-Gussgehäuse mit Freiformflächen verfügte Robot-Technology über keinerlei Erfahrungswerte bei der Dimensionierung des neuen Roboterarms. Deshalb war die Möglichkeit, die kritischen Zonen mit CosmosWorks zu ermitteln, eine wertvolle Hilfe.

Das Ergebnis in absoluten Maßeinheiten ist für die Leute von Robot-Technology dabei weniger interessant und für jemanden, der nicht FEM-Spezialist ist, auch schwer zu bewerten. »Wir begnügen uns damit, einen Wert vorzugeben, der meistens etwas höher als die zu erwartenden Belastungswerte liegt, und stellen dann die Zonen fest, in denen die größten Belastungen auftreten. Diese Zonen werden dann gezielt verstärkt«, sagt Stefan Maier. »Das gibt uns die Sicherheit, an der richtigen Stelle zu arbeiten.«

Im Vordergrund stand dabei nicht so sehr die Bruchsicherheit, sondern die Verformung. Für die Gestaltung des Laser-Arms ausschlaggebend ist die Frage, wie steif die Laser-Achse im Gehäuse steht. Über gezielt eingesetzte Versteifungsrippen und geänderte Wandstärken konnte hier eine wesentlich höhere Verformungssicherheit erreicht werden. Auch hier wird wieder besonders positiv die Möglichkeit hervorgehoben, mit dem Programm »zu spielen« und so schnell eine brauchbare Lösung zu finden.

Mit dieser Arbeitsweise verkörpert Robot-Technology in fast idealer Weise das Credo des SolidWorks CEO John McElenny: ein Werkzeug für kreative Konstrukteure, die Ideen schnell umsetzen wollen. Mit SolidWorks hat man das richtige Werkzeug gefunden, seine Ideen Realität werden zu lassen und mit SolidLine AG einen Partner, der den Betrieb effizient unterstützt.

Klaus Wiedemann