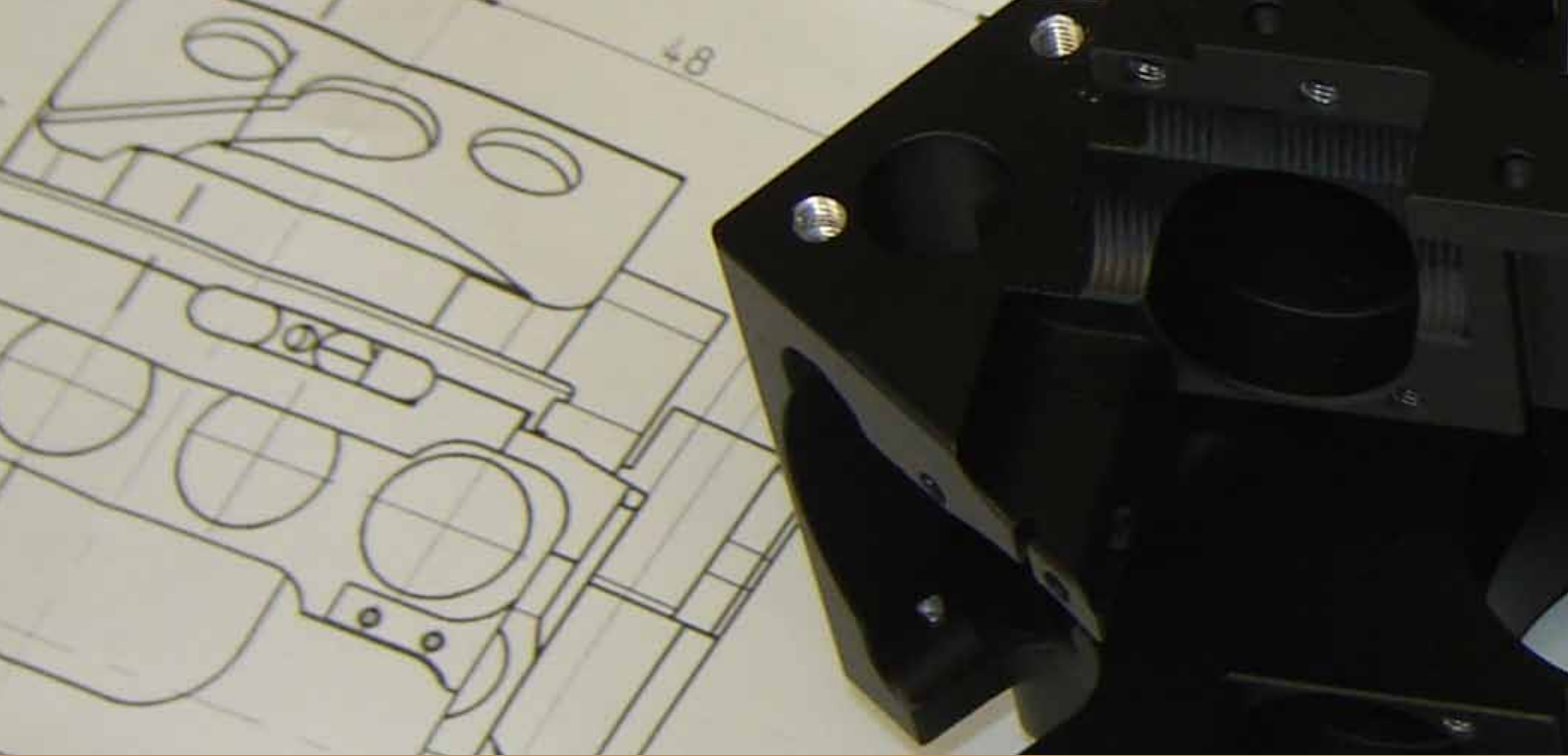


ROKU

TopSolid

ADEQUATE



ROKU MECHANIK GMBH

TOPSOLID'CAM VERKÜRZT DIE MASCHINENLAUFZEITEN

Kurze Maschinenlaufzeiten sind für die ROKU Mechanik GmbH, die auf die Komplettbearbeitung von komplexen A-Teilen spezialisiert ist, wichtiger als kurze Programmierzeiten. Mit TopSolid kann die Firma nicht nur die Werkzeugwege, sondern auch die Dauer der Bearbeitung simulieren und optimieren. ROKU-Chef Roland Kuhnhaus verspricht sich vom Einsatz der Missler-Software eine Reduzierung des Gesamtaufwands von mindestens 50 Prozent. Die ROKU Mechanik GmbH in Unterschneidheim ist ein klassischer Fertigungsbetrieb, der für seine Kunden die Komplettbearbeitung von komplexen Bauteilen mit allen gängigen Oberflächenbeschichtungen übernimmt und sie auch logistisch unterstützt: „Wir liefern einbaufertige Teile direkt an den Montagearbeitsplatz beim Kunden, oft als komplette Teilesätze mit 200 bis 300 Einzelteilen im KANBAN-Behälter“, erklärt Firmenchef Roland Kuhnhaus. Die Firma koordiniert in diesen Fällen auch die Beschaffung von Ka-

talogteilen und die Fertigung von einfacheren Stanz- und Laserteilen, die man normalerweise an Unterlieferanten vergibt. ROKU ist spezialisiert auf die Fertigung von so genannten A-Teilen für Fahrzeugbau, Antriebstechnik, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik und optische Industrie, die normalerweise in Losgrößen von einem bis 10.000 Stück pro Jahr produziert werden. Die Firma, die derzeit circa 140 Mitarbeiter beschäftigt, bearbeitet beispielsweise die Ausgleichswellengehäuse für die Motoren eines großen deutschen Automobilkonzerns oder fräht für einen deutschen Hersteller von optischen Geräten die Aluminiumgehäuse von professionellen Kameras und Operationsmikroskopen. Zum Teil handelt es sich um sicherheitsrelevante Komponenten, die direkt in die Montage geliefert werden, was hohe Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Prozesse stellt.



Um einen nahtlosen Übergang von der Prototypen- zur Serienfertigung zu gewährleisten, stellt ROKU Prototypenteile grundsätzlich auf Serienmaschinen her – mit allen erforderlichen Betriebsmitteln und Spannvorrichtungen, die im Hause selbst konstruiert werden. „Wir müssen in der Lage sein, auch bei hochkomplexen Teilen in kurzer Zeit die Serienfertigung aufzunehmen“, beschreibt Kuhnhaus eine der Herausforderungen des Unternehmens. „Deshalb läuft heute parallel zur Entwicklung schon die Fertigung der Teile an, die notfalls wieder verschrottet werden, wenn Fehler auftreten. Dieses Risiko nimmt der Kunde heute in Kauf, um mit seinen Produkten schnell am Markt zu sein.“ ROKU hat den Maschinenpark in den letzten Jahren sehr stark vereinheitlicht und die vielen verschiedenen Fräs- und Drehmaschinen durch hochkomplexe Bearbeitungszentren mit bis zu acht Achsen ersetzt, auf denen so gut wie alles zerspannt wird, was sich zerspannen lässt: Stahl, Titan, Aluminium, Guss- und Schmiedeteile oder Kunststoff.

Auch die Vielfalt an Steuerungen wurde auf zwei, nämlich die von Fanuk und Okuma reduziert. Die Vereinheitlichung erlaubt eine

flexible Fertigungsplanung, weil CNC-Programme und Vorrichtungen auf praktisch alle Maschinen passen, erfordert allerdings auch leistungsfähige CAD/CAM-Werkzeuge, um die Möglichkeiten der Maschinen voll ausschöpfen zu können. „Wenn man die Bearbeitung nicht visuell am Computer simulieren kann, entstehen bei der wachsenden Komplexität der Teile an den Maschinen Ausfallzeiten für das Einfahren und Umrüsten, die sich niemand mehr leisten kann“, betont Kuhnhaus.

STÄRKEN BEI DER DREHBEARBEITUNG

Mit Blick auf die wachsende Komplexität der Maschinen und der zu bearbeitenden Teile entschied sich ROKU Ende 2005 für die Einführung eines 3D-CAD/CAM-Systems. Vorher programmierten die Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung ihre Maschinen zwar schon offline, aber mit Hilfe eines klassischen 2D-Editors auf Basis der Fertigungszeichnungen. Das hatte den Nachteil, dass sie weder Rohteilgeometrie und Materialabtrag berechnen, noch Störkanten erkennen konnten. Die Kollisionsbetrachtung ist für ROKU deshalb wichtig, weil viele Teile so komplex geformt sind, dass für ihre Aufspannung speziel-



le Vorrichtungen entwickelt werden müssen, die bei der Bearbeitung dann Kollisionen mit Werkzeug und Halter verursachen können. Im Rahmen der Systemauswahl wurden verschiedene CAD/CAM-Systeme begutachtet, die TopSolid in punkto Fräsprogrammierung durchaus ebenbürtig waren. Ausschlaggebend für die Anschaffung der Missler-Software war letztlich die gute Unterstützung der komplexen Dreh-/Fräsbearbeitung, wie Andreas Hammele, Leiter CNC-Programmierung versichert: „Bei Mehrachsmaschinen mit Doppelspindel lässt sich die synchrone Aufteilung der einzelnen Operationen nicht mehr im Kopf ausrechnen. Wir suchten deshalb eine Lösung, mit der man die Synchronisation der Bearbeitung am Rechner simulieren kann, um nicht erst an der Maschine festzustellen, dass die Aufteilung nicht funktioniert, und dann die Werkzeuge neu sortieren zu müssen. Außerdem benötigten wir ein leistungsfähiges CAD-Modul, um unsere Vorrichtungen konstruieren zu können.“

Die integrierte CAD/CAM-Lösung von Missler Software läuft in Unterschneidheim derzeit auf insgesamt sechs PC-Arbeitsplätzen unter dem Betriebssystem Windows XP. Drei von

ihnen sind mit der Software TopSolid'Design Pro, dem Modul TopSolid'Cam ME für die 3-Achs-Fräsprogrammierung und dem Drehmodul TopSolid'Turn ausgestattet, drei weitere nur mit der CAD-Software. Sie werden hauptsächlich für die Betriebsmittelkonstruktion genutzt, wie Hammele sagt: „Komplex geformte Teile lassen sich in aller Regel nicht mit Standardaufspannungen bearbeiten. Deshalb müssen wir gerade für den Automobil-Bereich oft spezielle Spannvorrichtungen und Handlings-Einrichtungen konstruieren.“ Leistungsstarke CAD-Funktionen benötigt ROKU aber nicht nur für die Konstruktion von Vorrichtungen und Betriebsmitteln. Die Fertigungsspezialisten sind immer stärker gefordert, ihre Kunden schon bei der Produktentwicklung zu unterstützen und Vorschläge zu unterbreiten, wie sich die Teile kostengünstiger herstellen lassen oder wie sich das Gewicht der Teile ohne aufwendige Fertigungsoperationen reduzieren lässt: „Der Produktkonstrukteur weiß ja oft nicht, wie wir das Teil bearbeiten und vor allem wie wir es aufspannen. Die Kosten für eine aufwendige Spannvorrichtung lassen sich drastisch reduzieren, wenn wir die Werkstückaufnahme beeinflussen können“, erläutert Kuhnhaus.



SUPPORT MIT ANSCHAULICHEN VIDEOCLIPS

Implementiert wurde die neue CAD/CAM-Lösung vor knapp zwei Jahren von Missler-Vertriebspartner AdeQuate Solutions aus Lahr, der auch die Mitarbeiter ausbildete und ihnen heute bei Problemen mit Rat und Tat zur Seite steht. Die Anwender sind mit dem Support sehr zufrieden, wie Hammele betont. Binnen 24 Stunden erhalten sie Antwort auf ihre Supportanfragen, oft in Form von Videoclips, die ihnen die richtige Vorgehensweise veranschaulichen. ROKU nutzt auch die Fernwartung, die das Systemhaus seinen Kunden bietet. Die Grundschulungen im Umgang mit den CAD- und den CAM-Funktionen dauerten jeweils zwei bis drei Tage. Danach hatten die Anwender etwa vier bis sechs Wochen Zeit, das Gelernte zu verdauen, bevor sie eine mehrtägige Aufbauschulung absolvierten. Nach etwa acht Wochen waren sie mit dem CAD-System soweit vertraut, dass sie sicher damit arbeiten konnten. Etwas länger dauerte die Einarbeitung in die CAM-Funktionalität, da die Programmierer auch lernen mussten, ihre Werkzeuge in TopSolid einzupflegen. „TopSolid Tool könnte ruhig etwas offener sein, damit man es als Benutzer einfacher hat,

seine Werkzeuge kundenspezifisch anzupassen“, meint Hammele. Die Abbildung der Werkzeuge, Maschinen und Aufspannungen ist eine wesentliche Voraussetzung für die realitätsnahe Simulation der CAM-Bearbeitung. Bei ROKU wird heute kein neues Fräs- oder Drehprogramm erstellt, ohne dass nicht gleichzeitig die erforderlichen Werkzeuge angelegt werden. Dabei werden sämtliche Schnittparameter hinterlegt, so dass man die Bearbeitungszeit für die einzelnen Operationen ziemlich exakt berechnen kann. Auch die Maschinen mussten die Anwender erst in TopSolid nachmodellieren, wobei Mitarbeiter von AdeQuate Solutions die Aufgabe übernahmen, die Bewegungsabläufe in den Modellen nachzubilden. Außerdem passten sie die Postprozessoren an die Bearbeitungszentren von Makino und Okuma an, die bei ROKU in größerer Zahl im Einsatz sind.

SIMULATION DER BEARBEITUNGSSCHRITTE

Sofern vorhanden bekommt ROKU von seinen Kunden heute 3D-Datensätze der zu bearbeitenden Bauteile, normalerweise in einem neutralen Datenformat wie STEP oder IGES. Die Anwender importieren diese Daten



in TopSolid, wo sie oft noch nachbearbeitet werden müssen. „Das Problem ist, dass wir grundsätzlich auf Mittentoleranz fertigen und auch programmieren, aber nicht alle Kunden auch so konstruieren. Dies erfordert immer wieder Anpassungen an den konvertierten Daten“, erläutert Hammele. Wenn die Kunden noch nicht in 3D konstruieren oder keine STEP-Daten ausgeben können, müssen die Mitarbeiter anhand der 2D-Zeichnungen erst einmal ein 3D-Produktmodell aufbauen. Dann definieren sie die Rohteilgeometrie, die zugleich die Basis für die Konstruktion von Vorrichtungen und Betriebsmitteln ist. Die 3D-Modelle der Aufspannungen können direkt für die Simulation der Bearbeitungsprogramme herangezogen werden.

Ausgehend von Rohteil- und Bauteilgeometrie wird das abzutragende Material bestimmt. Der CAM-Programmierer legt fest, wie und mit welchen Werkzeugen es ausgeräumt werden soll, wobei das System ihm bestimmte Bearbeitungsstrategien vorschlägt. Nach jedem Bearbeitungsschritt kann die Rohteilgeometrie aktualisiert werden, so dass der Anwender auf einen Blick erkennt, wo Material stehen geblieben ist. Die Software bietet

die Möglichkeit, für häufig vorkommende Geometrie-Elemente wieder verwendbare Bearbeitungszyklen zu definieren. Solche Automatismen sind allerdings für ROKU von untergeordneter Bedeutung, wie Hammele sagt: „Bei uns liegt der Schwerpunkt eindeutig auf der Optimierung der Maschinenlaufzeiten. Wir müssen schauen, wie wir auf die veranschlagten Bearbeitungszeiten kommen und stecken dafür lieber mehr Aufwand in die Programmierung.“

Die Optimierung der Maschinenlaufzeiten ist ein interaktiver Prozess. Anhand der Simulation des Materialabtrags erkennt der Anwender, welche Bearbeitungsoperationen besonders viel Zeit erfordern und kann korrigierend eingreifen – beispielsweise indem er eine andere Bearbeitungsstrategie wählt oder aber die Geometrie erst mit einem großen Werkzeug vorschruppt und dann mit einem kleineren nachbearbeitet. Die Simulationsfunktionen gehören laut Hammele zu den wesentlichen Stärken der Missler-Software, weil man relativ genau sieht, wie lang die einzelnen Operationen dauern und sie dadurch optimal auf die verschiedenen Achsen und Spindeln verteilen kann.



REDUZIERUNG DER BEARBEITUNGSZEITEN

Dadurch dass bei der Simulation Restmaterial und mögliche Kollisionen zuverlässig erkannt werden, können sich die Maschinenbediener beim Einfahren der Programme auf die Aspekte konzentrieren, die sich nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand am Rechner simulieren lassen. Beispielsweise die Auswirkungen der physikalischen Kräfte oder das Verhalten von bestimmten Hochleistungswerkstoffen: „Der Facharbeiter an der Maschine wird immer derjenige sein, der die letzten Prozente herausholt“, ist Kuhnhaus überzeugt. „Selbst bei gleichem Material sind die Gegebenheiten nie identisch. Ein Schneidstoff, der bei einem Teil gut funktioniert, bereitet bei einer anderen Bauteilgeometrie plötzlich Probleme. Es müssen deshalb ständig Erfahrungswerte der Bediener in die Bearbeitung einfließen.“

Dank der besseren Qualität der CNC-Programme haben sich die Einfahrzeiten bei ROKU deutlich reduziert. Es entstehen weniger Fehler an der Maschine, die unnötige Kosten verursachen können. Außerdem lässt sich feststellen, dass die Maschinenlaufzeiten

durch die Optimierung der CNC-Programme kürzer geworden sind, wobei sich die Einsparungen nur schwer quantifizieren lassen. Dies gilt umso mehr, als die Systemeinführung noch nicht bis ins letzte Detail abgeschlossen ist: „Ich gehe aber davon aus, dass in der Endausbaustufe, wenn mal alle Maschinen abgebildet und alle Postprozessoren angepasst sind, eine Reduzierung des Programmieraufwands von 50 Prozent plus x möglich ist. Wobei das x umso größer sein wird, je komplexer das zu bearbeitende Bauteil“, sagt Firmenchef Roland Kuhnhaus. Zusätzliches Einsparpotential verspricht sich ROKU von der Einführung eines Produktdaten-Managements, mit dem die vielen Vorrichtungen und Betriebsmittel effizienter verwaltet werden können.

www.AdeQuateSolutions.com

ADEQUATE SOLUTIONS
Creating Productivity

Werderstraße 34
D - 77933 Lahr

Tel +49 7821 923 76 0

Fax +49 7821 923 76 20

Info@AdeQuateSolutions.com

www.AdeQuateSolutions.com