

Das richtige Werkzeug für die Komplettbearbeitung

Die Aleit GmbH ist sich selbst ihr anspruchsvollster Kunde, denn durch den Einsatz modernster Zerspanungstechnologie stellt die Firma Präzisionswerkzeuge für die spanende Bearbeitung her. Programmiert werden die Fräszentren und Multitasking-Maschinen mit der Missler-Software TopSolid'Cam, was die Einfahrzeiten spürbar verkürzt.

Die Firma Aleit wurde im Jahr 1961 vom Vater des jetzigen Inhabers Holger Aleit in Steffenberg gegründet und beschäftigt 31 Mitarbeiter. Spezialisiert ist sie auf die Konstruktion und Herstellung von Präzisionswerkzeugen und Werkzeugsystemen für die spanende Bearbeitung, wobei sie sich als Serviceanbieter versteht, der seinen Kunden komplette Problemlösungen von der Beratung und Analyse über die Entwicklung und Konstruktion der Werkzeuge bis zur CAM-Programmierung und Fertigung offeriert – und das alles unter Einhaltung strikter ISO-Qualitätsnormen. Zu ihren Auftraggebern

zählen große, international tätige Konzerne, aber auch viele kleinere Handelshäuser von Schneidwerkzeugen und Wendepplatten.

Neben einer Auswahl von Standardwerkzeugen produziert Aleit vor allem Sonderwerkzeuge, die entweder im Auftrag eines Werkzeugherstellers oder Großkunden aus der Industrie entwickelt und gefertigt werden. Die Anforderungen an Qualität, Produktivität und Präzision dieser Werkzeuge nehmen mit jeder Maschinengeneration zu und nötigen die Firma, ständig neue Technologien für eine noch schnellere und effizientere Zerspanung zu entwi-

ckeln. Einige hat man sogar patentieren lassen, beispielsweise einen Messerkopf mit PKD-Wendeschneidplatten, der im zusammengebauten Zustand eine Rund- und Planlaufgenauigkeit kleiner 5 µm hat.

»Unsere wichtigsten Stärken sind die innovativen Ideen unserer Mitarbeiter und die Flexibilität, die wir als kleine Firma haben«, erläutert Holger Aleit. »Unsere Mitbewerber sind fast alles Konzerne. Es gibt kaum ein Unternehmen unserer Größe, das von der personellen, maschinellen und messtechnischen Ausstattung her in der Lage wäre, sich mit diesen komplexen und



Werkzeuge, Maschinen und Spannmittel müssen vollständig in der Programmierumgebung abgebildet werden, um die Bearbeitung schon am Rechner simulieren zu können.

präzisen Werkzeugen auseinander zu setzen. Wir sind eine Hightech-Schmiede mit hochqualifizierten Mitarbeitern, die diese komplexen Maschinen- und Software-Systeme auch bedienen können.«

Für die Komplettbearbeitung der immer komplizierter und genauer werdenden Bauteile hat die Firma zwei Dreh-Fräs-Zentren von DMG angeschafft, die mit neun Achsen und je 80 Werkzeugplätzen ausgestattet sind. Weiterhin stehen in der Fertigung mehrere 5-Achs-Fräs-zentren, eine 4-Achs-Fräse vom Typ DMC, ein Zweispindel-Drehzentrum MF Twin (alle von DMG) sowie ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum von STAMA. Abgerundet wird der Maschinenpark durch ein nagelneues Schleifzentrum von Studer. Außerdem hat die Firma vor kurzem einen klima- und vibrationsgeschützten Koordinatenmessraum eingerichtet, für den die Akkreditierung als DKD-Labor (Deutschen Kalibrierdienst) angestrebt wird.

Damit ist Aleit bestens für die Aufnahme des Coromant-Capto-Anschlusses in die DIN-Norm gewappnet. Als eines der ersten Unternehmen weltweit kann Aleit Werkzeuge und Systeme mit diesem Anschluss fertigen, was die Bearbeitung von komplizierten, kegligen Gleichdickpolygon-Geometrien und die Einhaltung von Konturgenauigkeiten von weniger als 4 µm erfordert. »Wenn man eine Genauigkeit von kleiner einem 1000stel Millimeter angibt, muss man das auch nachweisen können«, erklärt Holger Aleit.

Die Anschaffung der Multitasking-Maschinen war ein maßgeblicher Grund, warum Aleit Anfang 2006 die Missler-Software TopSolid einführte. »Bei unseren geringen Stückzahlen ist die Reduzierung der Rüst- und Einfahrzeiten das A und O, gerade wenn man so teure Maschinen hat«, betont Holger Aleit. »Die Maschinenleistung optimal auszuschöpfen und die vielen Achsen zu synchronisieren, ist für die Programmierer eine riesige Herausforderung. Da kommt ihnen eine Software wie TopSolid sehr entgegen, mit der sie die möglichen Kollisionen schon am



Die Firma Aleit in Steffenberg ist auf die Konstruktion und Fertigung von Präzisionswerkzeugen und Werkzeugsystemen für die spanende Bearbeitung spezialisiert.

Rechner untersuchen können und auch sehen, wie sich die Bearbeitung auf die Revolver und Spindeln verteilen lässt.«

Integration von CAD- und CAM-Anwendung

Um die zunehmende Komplexität der Werkzeuge beherrschbar zu machen, setzt die Firma Aleit schon seit 1999 ein 3D-Konstruktionssystem in Verbindung mit der CAM-Software Goelan ein, die ebenfalls von Missler stammt. Allerdings war diese Lösung weder multitaskingfähig, noch ließ sich damit die Bearbeitung in einer virtuellen Maschine simulieren. »Wir waren mit Goelan bei der Fräsbearbeitung sehr zufrieden, wollten aber nicht mehrere Systeme in der Programmierung einsetzen und haben uns deshalb für den Umstieg auf TopSolid entschieden«, sagt Produktionsleiter Volker Michel. Derzeit läuft die Missler-Software auf insgesamt drei PC-Arbeitsplätzen, von denen zwei sowohl für die Konstruktion, als auch für die CAM-Programmierung genutzt werden können; der dritte dient im wesentlichen als Ausbildungsplatz.

Die leistungsfähigen CAD-Funktionen von TopSolid und die Durchgängigkeit zwischen der CAD- und der CAM-Anwendung kommen den Anforderungen der Anwender sehr entgegen. Oft erhalten sie von ihren Auftraggebern keine fertig konstruierten Werkzeuge, sondern nur Zeichnungen oder die Geometrie der Wendepalten, um die herum sie das Trägerwerkzeug aufbauen. »Gerade für kleinere Kunden leisten wir relativ viel Konstruktionsarbeit, aber auch größere lassen mittlerweile die Konstruktion bei uns machen«, berichtet Michael Weber, der bei Aleit als Konstrukteur und Programmierer arbeitet: »In diesen Fällen modellieren wir die Werkzeuge in TopSolid und programmieren die Bearbeitung dann auf diesen Geometrien, so dass wir geometrische Änderungen direkt in die CAM-Programme einfließen lassen können.«

Die Missler-Software überzeugte die Anwender vor allem durch ihre zuverlässigen Simulationsfunktionen mit automatischer Rohteilnachführung, wobei die Umsetzung im Postprozessor natürlich nicht im Voraus beurteilt werden konnte, wie Michael Weber formuliert: »Die beste CAM-Software ist immer nur so gut



Um die immer komplizierter werdenden Trägerwerkzeuge mit maximaler Präzision bearbeiten zu können, setzt die Firma zwei Drehfräszentren von DMG ein.

wie die Leute, die den Postprozessor schreiben. Wir konnten aber ziemlich sicher sein, dass Adequate Solutions das schaffen würde, weil die Mitarbeiter schon die Postprozessoren für Goelan entwickelt haben.«

Der Missler-Vertriebspartner aus Lahr lieferte nicht nur die Postprozessoren, sondern unterstützte die Firma Aleit auch bei der Aufbereitung und Abbildung ihrer Maschinenmodelle, wobei die Grunddaten zum Teil vom Maschinenhersteller geliefert wurden, zum Teil aber auch in TopSolid nachmodelliert werden mussten.

Während die Anpassung der meisten Postprozessoren relativ schnell vonstatten ging, gab es beim Dreh-Fräs-Zentrum von DMG ein paar Kinderkrankheiten zu kurieren. Das lag zum Teil an der Komplexität der Maschine und ihrer speziellen Programmstruktur, zum Teil aber auch an der fehlenden Erfahrung der Maschinenbediener im Umgang mit den vom Postprozessor erzeugten CNC-Programmen. Mittlerweile laufen die Postprozessoren stabil und es müssen nur noch gelegentlich kleinere Anpassungen vorgenommen werden.

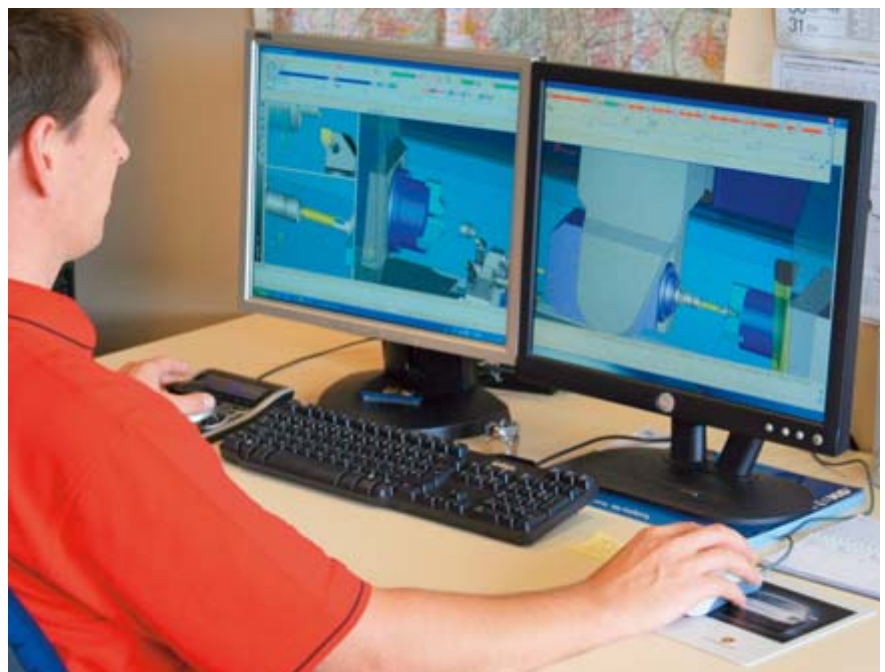
Die Werkzeuge werden mit der Software TopSolid'Tool abgebildet und verwaltet, für die Adequate Solutions ein Zusatzmodul programmiert hat, das den Anwendern die

Eingabe der Schnittdaten erleichtert. Dennoch ist die Werkzeugverwaltung laut Michael Weber nicht so komfortabel wie die in Goelan. Er vermisst unter anderem die Möglichkeit, sich alle Werkzeuge zu einem Programm in einem Technologiebaum anzeigen zu lassen und bestimmte Parameter in einer tabellarischen Werkzeugliste zu ändern: »Wenn wir in TopSolid in einem fertigen CAM-Programm nachträglich Vorschub oder Drehzahl erhöhen oder verringern wol-

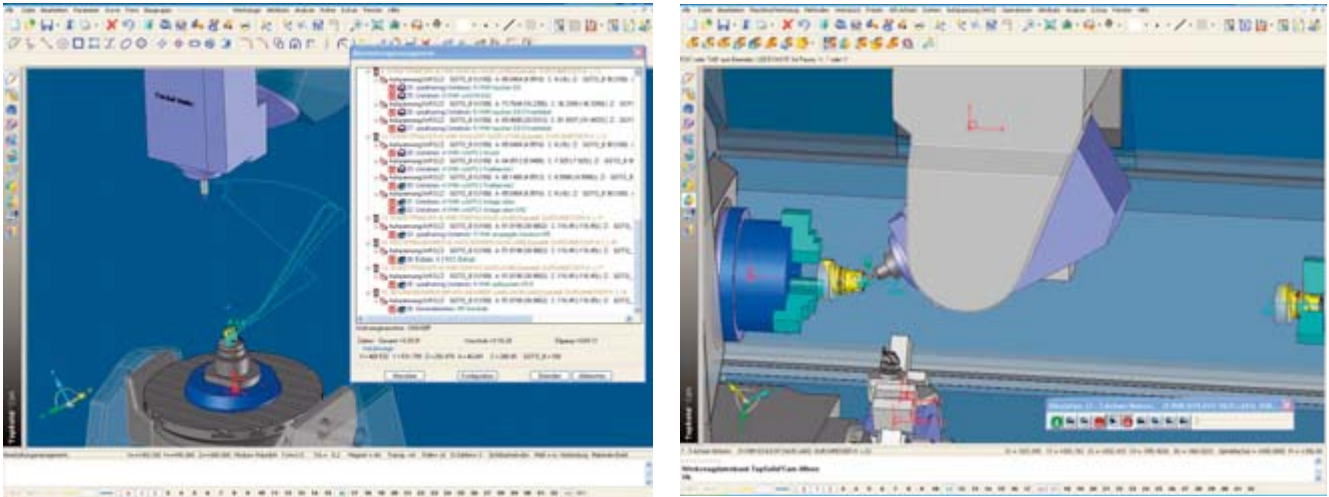
len, müssen wir den Wert in jedem Zyklus ändern, in dem das Werkzeug zum Einsatz kommt. Das macht die Programmpflege umständlich, wenn die Maschinenbediener Korrekturen zurückmelden.«

Fünf Tage lang wurden die Anwender durch Adequate Solutions auf TopSolid umgeschult. Bis sie mit dem neuen Werkzeug so produktiv waren wie mit der alten Lösung verging gut ein halbes Jahr. Der Systemwechsel bedeutete für sie ein Umdenken, weil sie sich eine andere Arbeitsweise aneignen mussten, wie Michael Weber erläutert: »Einfache Teile habe ich früher in wenigen Minuten programmiert – jetzt brauche ich dafür etwas länger, weil ich erst mein Rohteil und meine Aufspannung erzeugen muss, um die Bearbeitung auf der virtuellen Maschine programmieren zu können. Werkzeuge und Aufnahme, alles sollte stimmen, damit ich wirklich sehen kann, ob es zu Kollisionen kommt. Dafür habe ich jetzt, wenn ich mir die Simulation angesehen habe und die auf der Maschine eingerichteten Werkzeuge mit denen in TopSolid übereinstimmen, eine 99prozentige Sicherheit, dass mein CAM-Programm keinen Crash verursachen wird.«

Je komplexer die Teile werden, desto mehr Zeit spart TopSolid bei



Die Anwender arbeiten mit einer Zweischirm-Lösung, was die Synchronisation der Bearbeitungsoperationen an mehreren Spindeln erleichtert.



Die NC-Programme für die kombinierte Dreh- und Fräs-Bearbeitung werden mit TopSolid/Cam generiert und optimiert. Die Missler-Software erlaubt eine zuverlässige Simulation der immer komplexer werdenden Bearbeitungsfolgen.

der Programmierung, unter anderem deshalb, weil die Software intuitiver zu bedienen ist und der Aufwand für die Kontrolle der einzelnen Bearbeitungsschritte sinkt. Der Anwender sieht schon in der Bearbeitungsvorschau die Verfahrenswege und mögliche Kollisionen. Gleichzeitig reduziert sich der Programmieraufwand dadurch, dass für Bohrungen, Taschen und ähnliche Geometrie-Elemente wieder verwendbare Bearbeitungszyklen definierbar sind. »Leider funktioniert das nicht bei unseren Wendepaltensitzen, weil sie geometrisch zu komplex und vielfältig sind«, bedauert Fertigungsleiter Volker Michel.

Missler Software entwickelt zur Zeit eine neue Funktionalität, die es ermöglichen wird, eine Geometrie mit sämtlichen Bearbeitungsoperationen auszuschneiden und in ein ähnliches Bauteil einzufügen. Diese Reproduction-of-Range-Funktion erfüllt aber noch nicht die Ansprüche von Aleit, was das Fräsen von komplexen Konturen anbelangt. Deshalb behelfen sich die Anwender derzeit damit, dass sie die einzelnen Bearbeitungsoperationen mit der Duplizierfunktion von einem Bauteil auf ein anderes kopieren. Dabei bleiben jedoch manchmal die Technologiedaten auf der Strecke, weil die Funktion eigentlich nicht für die bauteilübergreifende Nutzung konzipiert wurde. »Es wäre schön, wenn das Duplizieren nach jedem Update perfekt funktionieren würde«, wünscht sich Volker Michel.

Zu den Stärken von TopSolid bei der Programmierung von Multi-tasking-Maschinen gehört die Synchronisation der Bearbeitungsoperationen, mit dem Ziel, Kollisionen zu vermeiden und eine gleichmäßige Auslastung der Maschinenleistung zu erreichen. Da die Software die Schnittwerte für alle Werkzeuge kennt, kann sie die Bearbeitungszeit für die einzelnen Operationen präzise berechnen. Die Ergebnisse werden in einem grafischen Balkendiagramm übersichtlich dargestellt, was dem Anwender die Optimierung der Maschinenlaufzeit erleichtert. »Wenn ich sehe, dass mein Revolver auf der Hauptspindel eine Minute lang arbeitet, versuche ich mit dem Fräskopf auf der Gegenspindel zum Beispiel zwei kürzere Operationen anzuordnen«, erläutert Michael Weber.

Gute Synchronisation der Bearbeitung

Abgesehen von ein paar Verbesserungswünschen sind die Anwender mit TopSolid sehr zufrieden. Der Einsatz der Missler-Software hat nicht nur die Programmierung beschleunigt, sondern trägt auch maßgeblich dazu bei, die Rüst- und Einfahrzeiten zu verkürzen. Die Einsparungen zu quantifizieren ist allerdings schwierig, weil die Werkzeuge komplexer geworden sind und der aktuelle Maschinenpark mit dem von vor fünf Jahren nicht mehr vergleichbar ist. »Wir

verlagern den Zeitaufwand von der Fertigung ins technische Büro, da ein Computer weniger kostet als eine Maschine«, erklärt Volker Michel. »Mit manchen Werkzeugen sind wir heute in der Programmierung fast drei Tage beschäftigt, aber dafür richten wir sie an einem Tag komplett ein. Früher haben wir dafür länger gebraucht.«

Wie stark sich die Einfahrzeiten verkürzen lassen, hängt natürlich auch von Maschine und Anwender ab. Wenn ein Bearbeitungszentrum für den Werkzeugwechsel von Span zu Span nur 1,8 Sekunden benötigt, kann der Bediener nicht mehr rechtzeitig eingreifen. Jüngere Mitarbeiter, die mit dieser Maschinen- generation aufwachsen, sind deshalb eher geneigt, sich auf die Kollegen in der Programmierung zu verlassen, als die »alten Hasen« in der Fertigung, die beim Einfahren auf jedes Detail achten. »Umso genauer müssen wir unsere CAM-Programme kontrollieren«, berichtet Volker Michel, der stolz darauf ist, dass es seit der Einführung von TopSolid nur sehr wenige Kollisionsprobleme gegeben hat. Die Firma ist optimistisch, mit der Software neben KM- und HSK- künftig auch komplexe Coromant-Capto-Werkzeuge beziehungsweise -Systeme in der erforderlichen Qualität bearbeiten zu können. -we-

www.aleit.de
www.AdeQuateSolutions.com