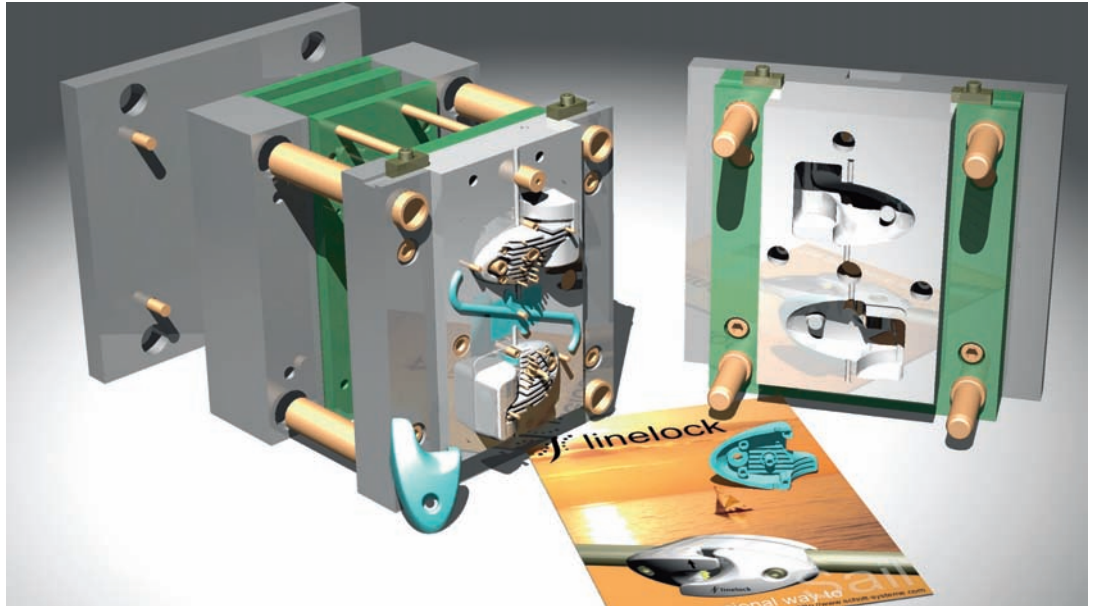


Hightech auch für den Ein-Mann-Betrieb

Abb. 1: Mit der CAD/CAM-Lösung ‚Pictures by PC‘ lassen sich neben dem Produktdesign auch die Formaufbau- und Marketing-Unterlagen erstellen. (Bild: Induform/Norwegen)



Mit seiner Software ‚Pictures by PC‘ liefert Schott Systeme ein komplettes CAD/CAM-System aus einer Hand. Das gilt auch für das CAM-Modul selbst: Es eignet sich sowohl für die konventionelle Mehrseitenbearbeitung typischer, prismatischer Teile in der Lohnfertigung als auch für den Werkzeug- und Formenbau mit Schwerpunkt auf dem Freiformfräsen. Integriert ist zudem ein Gravier- und Ausspitzsystem.

„Wir haben von Anfang an auf eine offene und programmierbare Softwareumgebung gesetzt“, sagt Hans-Joachim Schott, Geschäftsführer der Schott Systeme GmbH. „Das erlaubt es unseren Anwendern und Systempartnern, den Leistungsumfang unserer CAD/CAM-Lösung ‚Pictures by PC‘ mit geringem Aufwand zu modifizieren und zu ergänzen – bei Bedarf auch zu reduzieren.“ Da das Unternehmen dieses offene Konzept schon seit mehr als 25 Jahren verfolgt, hat sich im Standard-Lieferumfang ein enormer Fundus an Software-Werkzeugen angesammelt (siehe Kasten). „Nur auf diese Weise ließen sich Branchenlösungen, Funktionsergänzungen und Automatisierungen mit unserer

Software auch über mehrere Betriebssystem- und Prozessorgenerationen hinweg erstellen, ohne das Basissystem ändern zu müssen.“

Typische Beispiele für zwei vollkommen eigenständige Branchen-Lösungen im Bereich

der Fertigung sind das Dental-Fräsprogramme ‚Zykloncam‘ (www.konantec.de) oder die Orthopädie-Modellier- und Fräslösung ‚Pedcad Insole Designer‘ (www.pedcad.de). „Solche Programme lassen sich zwar softwaretechnisch einfach umsetzen, aber man benötigt so spezielle Branchenkenntnisse, dass sie ohne externe Systempartner nie entstanden wären“, betont Schott.

Kritiker könnten nun einwenden, eine solche ‚eierlegende Wollmilchsau‘ könne zwar alles, das aber nur bis zu einer geringen Anwendungstiefe. Doch der Schott-Systeme-Chef widerspricht und verweist fertigungsbezogen auf das Gravier-, Bohr- und Fräsmodul zu Pictures by PC (PbC) sowie im CAD-CAM REPORT veröffentlichte Berichte zu unterschiedlichen Themen (siehe etwa „Grenzgänger“, CAD-CAM REPORT 11/12-2010, S. 52). „Wichtig ist uns, diese Leistungsbandbreite bereitzustellen, ohne den Anwender mit laufenden Wartungskosten zu belasten – bei uns muss man auch

„Unser offenes Konzept war zu DOS-Zeiten, also noch vor der Windows-Ära, weltweit ohne Vergleich.“ Hans-Joachim Schott, Geschäftsführer Schott Systeme

nicht Kleinigkeiten oder jeden Postprozessor extra bezahlen.“ Nur die etwa alle zwei Jahre erscheinenden neuen Programmversionen sind für den Kunden kostenpflichtig. „Zudem wollen wir mit dem seit 14 Jahren konstanten Preis für die Neuanschaffung – 9.800 Euro, trotz ständig erweitertem Funktionsumfang – auch dem Ein-Mann-Betrieb den Hightech-Einsatz ermöglichen.“

Anlässlich der EMO lohnt deshalb insbesondere ein Blick auf das CAM-Milling-Modul. Um mit Pictures by PC fertigen zu können, müssen 2D- oder 3D-CAD-Daten vorliegen. Dabei ist es gleichgültig, ob diese aus anderen Systemen importiert oder im CAD-Modul von Pictures by PC erstellt wurden. „Parallel lassen sich alle möglichen Geometrietypen, etwa 2D-, 2,5D- und 3D-Konturen wie Polygone, Kreise, Schriften, Bézier- oder Nurbs sowie Schraffuren, 3D-Flächen, 3D-Maschen und 3D-Volumendaten in einem Datensatz nutzen“, betont Schott. Vor allem für Werkzeugbauer interessant ist die Möglichkeit, importierte Geometriedaten ohne Parameter-Baum mittels direkter Modellierung zu manipulieren. Mit Hilfe diverser Feature-Tools (Erkennung von Plan- und Ausrundungsflächen, Formschrägen, Konturen, Taschen, Bohrlöchern, kleinsten und größten Radien etc.) lassen sich im System Geometrielemente zügig analysieren und in den CAM-Blöcken unmittelbar nutzen (siehe Abb. 2). „Ganz wichtig sind auch zahlreiche Messmethoden sowie im Falle des Falles die Reparatur fehlerhafter Konturen – etwa Lücken, Doppelemente oder Schleifen – sowie von Flächen- und Volumendaten, das so genannte Healing.“

Durch die im PbC-CAM-Standard-Lieferumfang vorliegenden CAM-Sequenzen lässt sich die CAM-Bearbeitung mit wenigen Klicks und einigen Parameterprüfungen starten. Dazu muss der Anwender im CAM-Dialog-Fenster (Abb. 3)

- die zu bearbeitende Geometrie (3D-Teil, Rohmaterial, Flächen oder Konturen) selektieren,
- das Werkzeug (Form, Einspannlänge, Werkzeughalter, Vorschub, Drehzahl, Magazin-Nummer etc.) prüfen und gegebenenfalls ändern und
- die Bearbeitungsart editieren. Diese hängt natürlich davon ab, ob er 2D-, 2,5D- oder 3D-Konturen bearbeitet, Taschen fräst, 3D-schruppt oder -schlichtet, die Mehrseitenbearbeitung nutzt oder mit 5 Achsen simultan fräst.

Nach der richtigen Wahl der drei Kategorien Geometrie, Werkzeug und Bearbeitungsart

lassen sich die Werkzeugwege schnell berechnen. Werkzeuglisten können anschließend über Textdateien (*.csv) im- oder exportiert werden, Werkzeughalter als CAD-Konturen geometrisch ins CAM-Modul eingelesen werden.

Bei einem komplexen Bauteil – etwa einem Impeller – sind natürlich mehrere verschiedene Bearbeitungsschritte notwendig, um beispielsweise z-konstantes Schruppen mit Rückstufung und Restmaterialbearbeitung mit unterschiedlichen, seitlichen Anstellungen zu verbinden oder das abwalzende und konturenorientierte 5-Achs-Simultan-Fräsen mit Hochgeschwindigkeit zu ermöglichen (s. Abb. 4). „Durch die mitgelieferten Technologie-Sequenzen lässt sich das aber nach kurzer Einarbeitungszeit schnell umzusetzen“, erläutert Hans-Joachim Schott. „Nach maximal 30 Sekunden kann der Anwender die erste Fräsbahnberechnung starten – egal ob 2D- oder 3D-Daten bearbeitet werden.“

Die berechneten Werkzeugwege können entweder als 3D-CAD-Bahnen oder mit einer

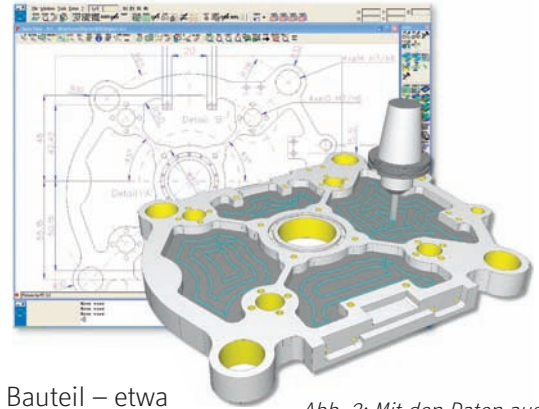


Abb. 2: Mit den Daten aus einer DXF-Datei ließ sich dieses einfache 2,5D-Frästeil mittels Feature-Erkennung in kürzester Zeit auf einer CNC-Maschine bearbeiten (Bild: Schott Systeme)

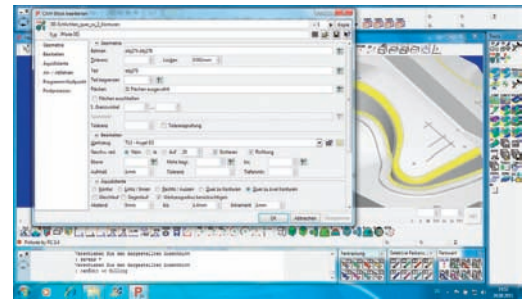


Abb. 3: Parameterdialog im CAM-Modul für Geometrie, Werkzeug und Bearbeitungsart an einer 3D-Form. (Bild: Schott Systeme)

Pictures by PC im Überblick

- CAD-Konstruktion mit 2D/3D-Modellierung, Vektor-Grafik, Rendering, Animation, Dokumentation, Businessgrafik sowie 3D-PDF-Erstellung. Der Wechsel vom 2D-System (Rev. 1.8 - 1985) über den 3D-Flächenmodeller auf Bézier-Basis (Rev. 2 - 1991) bis zum heutigen Hybrid-Modellierer mit Volumen-, Flächen und Maschen-daten (aktuell Rev. 3.4) erfolgte ohne Brüche.
- CAM-Fertigung mit Gravieren, Ausspitzen, Bohren und Fräsen bis 5 Achsen simultan sowie Pfad- und Abtragssimulation. Optional Drahterodieren, Drehen und Dreh-Fräsen.
- Datenimport und -export über SAT, STEP, IGES, STL, VDA-FS, DXF, EPS, AI und andere.
- Intelligentes Daten-Management mit grafischer PDF-Verlinkung (auch dreidimensional).
- Eigenständige, systemoffene, unabhängige und objektorientierte Programmierung per Mathematik, Kommandoprozessor und Prozeduren, Basic-Entwicklungsumgebung einschließlich Button- und Dialogeditor.

Lauffähig ist Pictures by PC unter allen gängigen 32- und 64-Bit-Windows-Versionen. Multicore-Prozessoren verkürzen insbesondere die CAM-Berechnungszeiten.

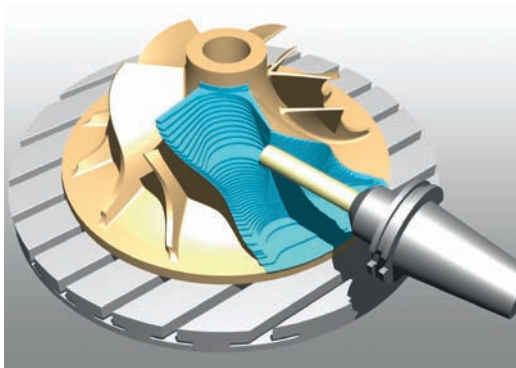


Abb. 4: Restmaterialbearbeitung an einem Impeller mit angestelltem Werkzeug. (Bild: Schott Systeme)

„Im Vergleich mit CAM-Systemen anderer Hersteller bieten wir ein wirkliches Komplettsystem“, ist Hans-Joachim Schott überzeugt. Einige Lösungen seien entweder für die konventionelle Mehrseitenbearbeitung typischer, prismatischer Teile in der Lohnfertigung konzipiert oder spezialisiert für den Werkzeug- und Formenbau mit einem Schwerpunkt auf dem Freiformfräsen. „Wir kennen diese Abgrenzungen nicht und liefern vereint beide Bereiche in einem System – ein wirkliches Komplettsystem.“ Darüber hinaus ist in das PbC-System noch ein Gravier- und Ausspitzsystem integriert. Schott behauptet, dass heute die Grenzen

„Freier Support und freie Postprozessoren sind seit der Firmengründung bis heute Schott-Philosophie.“
Hans-Joachim Schott,
Geschäftsführer
Schott Systeme

zwischen klassischer, werkstatorientierter Teileprogrammierung sowie Maschinen-, Prototypen-, Modell- und Formenbau fließend seien. „Zusätzlich wird in allen Bereichen eine professionelle Industriegravur benötigt – zumal heute die meisten, modernen CNC-Maschinen über Frässpindeln mit hohen Drehzahlen verfügen.“

Wichtig ist darüber hinaus die CAD-CAM-Integration. „Ohne die funktioniert die Bedienung des CAM-Systems nicht – zudem ist nicht jede von anderen Herstellern genannte ‚Vollintegration‘ auch wirklich eine“, so der Firmenchef lakonisch. „In schwerwiegenden Problemfällen, bei denen nicht zu klären ist, ob die Ursachen dafür im CAD-Datenmodell oder in der CAM-Bearbeitung zu finden sind, hat der Endanwender dann zwei verschiedene Ansprechpartner – womöglich noch auf zwei Kontinenten.“ Problematisch seien auch CAD-seitig reine Volumenmodellierer, weil dann das CAM vermutlich nur auf Volumendaten anstatt auf einer hybriden Modellbasis arbeite. „Diese Ausgangssituation ist beispielsweise für ein Gravier-System, das über eine exzessive 2D-/3D-Schrift- und Kurvenbearbeitung sowie Glättungen verfügen muss, völlig ungeeignet.“ Ähnliches gilt beispielsweise

realistischen Abtragsimulation in schattierter Darstellung optisch angezeigt werden. So lassen sich schon vor dem Maschinenstart die Frässtrategien optimieren beziehungsweise Kollisionen vermeiden. Die dynamische Vollsimulation mit Maschinenraum (Abb. 5) ist optional verfügbar.

auch für das Fräsen auf Basis von Maschen- und Scan-Daten (STL-Scan-Daten) im Dental- oder Orthopädie-Bereich. Weitere Probleme solcher gemischten Systeme sieht Schott aufgrund verschiedener Software-Versionen von CAD- und CAM-Software. Sein Fazit lautet deshalb: „Ein komplettes Fertigungssystem – will es denn universell sein – muss alle Geometrietypen, also Kurven, Flächen, Maschen und Volumen, auch im Mix verarbeiten können und mögliche Probleme sollten sich mit nur einem Ansprechpartner lösen lassen.“

Im Zusammenhang mit einer möglichen Einführung von Pictures by PC hören die Vertriebler von Schott Systeme allerdings gelegentlich das Gegenargument, dass man einen Wechsel der CAD-Lösung scheue – weil das mit Einarbeitungsaufwand verbunden sei und sich das eingesetzte CAD-System seit Jahren bewährt habe. „Das klingt nur vordergründig

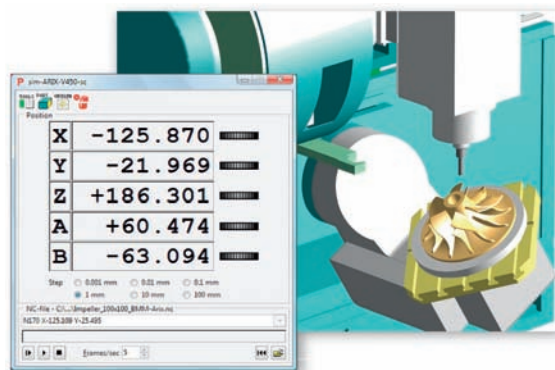


Abb. 5 zeigt die 5-achsige Maschinenvollsimulation am Beispiel einer Impeller-Bearbeitung. (Bild: Schott Systeme)

schlüssig“, antwortet der Firmenchef. „Denn ein CAD-Modell muss in einem CAM-System immer um fertigungsspezifische Informationen und Toleranzen ergänzt werden.“ Und da man die Bedienung des CAM-Systems in jedem Fall erlernen müsse, mache das keinen Unterschied (zum Start werden vier Ausbildungstage empfohlen). Zumal nur die Fertigungsspezialisten entscheiden können, wie beispielsweise eine Bohrung, die im volumenbasierten CAD-System als ein simpler Zylinder (gegebenenfalls noch mit Toleranzangaben) dargestellt ist, gefertigt werden soll. Denn eine Bohrung kann abhängig von Material, Werkzeug und CNC-Steuerung auf vielfältige Weise (Vorbohren, Bohren, Tiefbohren, Ausfräsen, Ausdrehen, Spindeln etc.) gefertigt werden. „Moderne CNC-Steuerungen verfügen häufig über mehr als hundert verschiedenen Bohrzyklen – welcher davon sinnvoll genutzt werden kann, entscheidet der Fertigungsspezialist im CAM und nicht der Konstrukteur im CAD.“

Auch ein weiteres Argument gegen die CAD-CAM-Integration mit PbC wischt Schott vom Tisch, das der verlorenen Assoziativität bei Modelländerungen bei der Arbeit mit importierten Geometriedaten anstelle des Original-Modells. „Natürlich sind auch im PbC-CAM die Fertigungsinformationen den Geometrieelementen zugeordnet, eine topologische Modelländerung kann also auch in unserem System leicht überprüft werden.“ Häufig bewirke aber eine Geometrieänderung auch eine geänderte Fertigungsmethode, die der Praktiker auf ihre Produzierbarkeit mit der bestehenden Fertigungsstrategie überprüfen und im CAM-Modul in jedem Fall bestätigen müsse. „Ein Automatismus könnte hier eher gefährlich sein oder sogar fehlschlagen.“

Abschließend verweist Hans-Joachim Schott in diesem Zusammenhang noch auf einen weiteren wichtigen Aspekt: den der Kontinuität. „Unser PbC-Geometrieformat – einschließlich der CAM-Informationen – ist seit mehr als 25 Jahren in ASCII-Klartext hinterlegt und damit für jeden Konverter lesbar.“ Diese Kontinuität über einen so langen Zeitraum ist in der Branche nicht prinzipiell gegeben

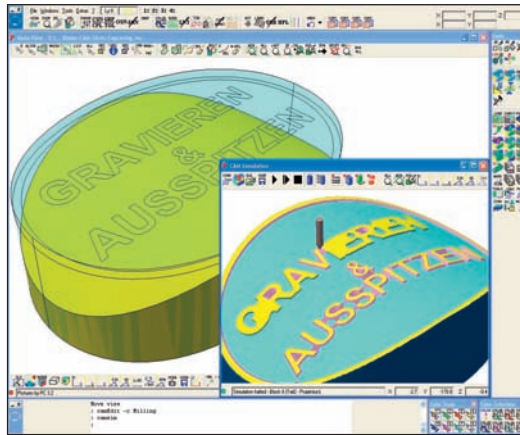


Abb. 6: Nach Ansicht von Schott Systeme sind Gravieren und Ausspitzen auch im Formenbau unabdingbar. (Bild: Schott Systeme)

– auch bei den großen Anbietern gab es hier immer wieder Umbrüche in der Datenstruktur, die bei der Datenübernahme zu einer erheblichen Mehrarbeit führte oder sie im schlimmsten Falle unmöglich machte. -co-

Schott Systeme GmbH, Gilching
Tel. 089/348069, www.schott-systeme.de
Messe EMO: Halle 25, Stand L12