

# Effizienter Workflow mit integriertem CAM-System



**Bild 1**

**Längst prägen moderne CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren den Maschinenpark in vielen Fertigungsbetrieben. Entsprechend haben auch innovative CAM-Systeme hier Einzug gehalten. Dabei nimmt die Vielzahl an Funktionalität dieser Systeme ständig zu. Stellvertretend sei hier die Bearbeitung von Freiformflächen mit fünf simultanen Achsen, Programmierung von komplexen Dreh/Fräs- oder Bearbeitungszentren mit Maschinensimulation genannt. Doch reicht das in der Praxis aus? Keineswegs sollte sich die Funktionalität eines CAM-Systems auf die Bearbeitungsmöglichkeiten beschränken, sondern auch die Integrationsfähigkeit berücksichtigen. Setzt ein Unternehmen auf mehr Durchsatz, schließt sich der Einsatz eines derartigen Systems als Insellösung aus.**

Die Integration in den betrieblichen Workflow wirft allerdings viele Fragen auf: Wie erfolgt beispielsweise die Übertragung des NC-Programms an die CNC-Maschine? Wo werden alle maschinenbezogenen Daten, wie Werkzeuge, Dokumente und Zeichnungen zum aktuellen Projekt verwaltet? Wie gelangen die speziellen Werkstückdaten wie Geometrie, Werkstoff usw. als automatisierter Input in das CAM-System? Inwieweit können in den Workflow die Planungs- und Kalkulationsergebnisse sowie die Betriebs- und Maschinendatenerfassung eingebunden

werden? Darüber hinaus sind sowohl die Kapazitäts- und Terminplanung als auch der Einkauf und die Materialwirtschaft mit einzubeziehen. Für die einzelnen zu integrierenden Aufgabenbereiche existieren unterschiedliche Anbieter, so dass sich die Anbindung an jeweilige Fremdsysteme als problematisch herausstellt. Der vorliegende Beitrag zeigt den Weg zu einer Komplettlösung, der die Bereiche der Programmierung, Planung und Kalkulation abdeckt. Um einen effizienten Workflow zu erzielen, muss eine einwandfreie Kommunikation zwischen den

jeweiligen Softwaresystemen sichergestellt sein. Wobei die Kommunikation sinnvoller Weise bidirektional ausgelegt ist, so dass nicht nur die Fertigstellung von Aufträgen sondern insbesondere Änderungen innerhalb der Prozesseinheiten schnell und fehlerfrei an die vorgelagerten Prozesse zurückgemeldet werden können. Bislang konzentrierten sich die Anwender auf den Einsatz von ERP/PPS-, CAD- und CAM-Systemen, wobei die ERP/PPS-Systeme u.a. die Themen Fertigungs- und Kapazitätsplanung, Einkauf und Materialwirtschaft abdecken. Die CAD-Systeme stellen die Geometriedaten der Werkstücke den nachgelagerten, fertigungsnahen Prozessen zur Verfügung, so insbesondere den CAM-Systemen zur Generierung der NC-Programme für CNC-Maschinen. Es gilt, mit exakten IT-gestützten Zeit- und Kostenkalkulationen die Lücke zwischen Planung und Fertigung zu schließen. Außerdem empfiehlt es sich, die Prozesskette um ein Werkstattinformationssystem, welches u.a. Werkzeuge, Werkzeugkomponenten, Spann- und Messmittel verwaltet, zu ergänzen.

## **Time and Cost Calculation ergänzt Fertigungsorganisation**

Das bewährte Softwaresystem FORB wurde speziell unter dem Aspekt der auftragsbezogenen Fertigung für den Maschinenbau, Werkzeugbau, Zulieferer, Lohn- und Komponentenfertiger entwickelt. Eine eigenständige Ergänzung bildet das Kalkulationssystem TICC (Time and Cost Calculation), welches mit dem Abruf der Geometrien aus CAD- oder PDF-Grafiken stets über ein 3D-Modell zur Kalkulation ver-



fügt. Mit TICC lassen sich komplette Angebote erstellen, ohne zuvor einen Arbeitsplan anlegen zu müssen. Die Erstellung von detaillierten Arbeitsplänen und einer exakten Kalkulation der Fertigungskosten erfolgt auf der Basis der präzisen Berechnung von Prozesszeiten einschließlich der Generierung von Rüst- und Nebenzeiten. Für eine schnelle, trotzdem exakte Kalkulation bietet das Programm automatisierte Bearbeitungsverfahren wie Bohren, Drehen, Fräsen, Schweißen, Schleifen oder Brennschneiden aus einer integrierten Technologiedatenbank in unterschiedlichen Ausprägungen an. Darüber hinaus enthält diese Datenbank alle relevanten Arbeitsplatzdaten. Für die konkrete Fertigungsplanung stehen eine Vielzahl von Optionen für noch genauere Zeiten und Kosten zur Verfügung.

### Innovatives CAM-System als Dreh- und Angelpunkt

Ein CAM-System muss zunehmend als ein integraler, zentraler Bestandteil im automatisierten Fertigungsprozess gesehen werden. Zur Erstellung der NC-Programme erfolgt die Bereitstellung der Geometrie-Daten aus dem CAD-System einschließlich zugehöriger Features, der CAD-Daten. Aus diesen Informationen werden Rohteil, Fertigteil und Aufspannvorrichtung abgeleitet. Aus ergänzenden Tabellen werden Werkstoffe und ausgewählte CNC-Maschine entnommen. In Abhängigkeit vom betreffenden Maschinentyp wird mit den entsprechenden Postprozessoren aus dem maschinenneutralen Quell-Code das maschinenspezifische NC-Programm erzeugt.

### Hohe Effizienz mit integriertem Werkstattinformationssystem

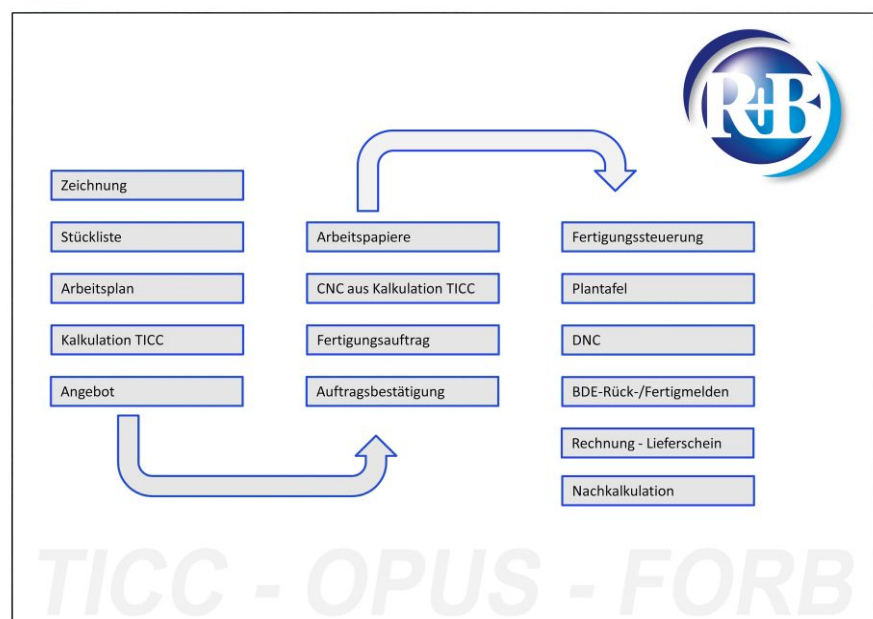
Eine zentrale Datenbank verwaltet alle maschinenbezogenen Informationen, die zur Fertigung der Werkstücke benötigt werden, um die Datenkonsistenz und

einwandfreie Informationsflüsse sicherzustellen. Insofern kann ein Maschinenbediener zu einem ihm vorliegenden Fertigungsauftrag aus dieser zentralen WIS-Datenbank im Direktzugriff das entsprechende „NC-Projekt“ mit zugehörigen Werkzeugen, Werkzeugkomponenten, Spann- und Messmittel abrufen. Die Informationen des WIS geben Aufschluss über die Komplettwerkzeuge mit Stücklisten und Verwendungsnachweisen sowie über die Messdaten aus der Voreinstellung. Dem Bediener stehen weiterhin eine Werkzeugliste, Aufspannpläne, Planzeiten sowie Fertigungshinweise und Angaben zum Rohmaterial zur Verfügung. Dokumente wie Rohteil- und Fertigungszeichnungen sowie 3D-Modelle vom Rohteil, Spannplan und vom Produkt ergänzen das Informationsangebot.

Das Werkstattinformationssystem begleitet die betrieblichen Prozesse von der Konstruktion, der Arbeitsvorbereitung über die NC-Programmierung, Disposition, Bereitstellung bis hin zur Fertigung. Dementsprechend sind die Nutzer bzw. Zulieferer des WIS die Konstrukteure mit den von ihnen erstellten CAD-

Zeichnungen und 3D-Modellen, die Arbeitsvorbereitung mit den Arbeitsplänen, die NC-Programmierer, der Werkstatteleiter mit seiner Kontrollfunktion sowie die Maschinenbediener. Nach Abschluss der Fertigstellung des Werkstückes erfolgt eine entsprechende Rückmeldung z.B. mit optimiertem NC-Programm oder mit Kommentaren über DNC-/MDE-Schnittstellen an das bidirektional ausgelegte Werkstattinformationssystem.

Die kurz umrissenen einzelnen, integrierbaren IT-Lösungen vermögen jeweils in ihrem Anwendungsbereich schon bemerkenswerte Vorteile mit sich zu bringen. Doch das Gesamtergebnis bzgl. höherer Produktivität, Transparenz und Senkung der Kosten wird immer noch durch „schwächere IT-Bausteine“ und fehlende Durchgängigkeit geprägt. Der von R+B konzipierte und praktizierte Workflow führt zur verzögerungsfreien, effizienten Produktionsdurchführung, Qualitätssteigerung sowie zu geringeren Fehler- und Ausschussquoten. Diese Vorteile gehen einher mit der von den Anwendern gewünschten hohen Planungs- und Produktionssicherheit.



**Bild 2: Ablaufplan**  
(Werkbilder: R+B Entwicklungs- und Vertriebs GmbH, Dernbach)