

# Alternative NC-Programmierung für Mehrspindler und Langdreher

Autor: Karl-Heinz Böhm, R & B GmbH

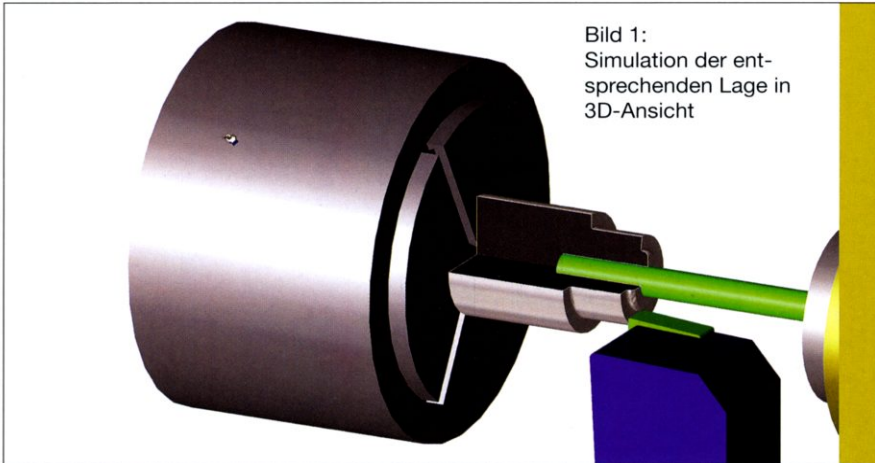


Bild 1:  
Simulation der entsprechenden Lage in 3D-Ansicht

Die von der R+B GmbH vertriebene OPUS-Software unterstützt nunmehr mit der neuen Version V17 die NC-Programmierung für moderne CNC-Mehrspindler mit angetriebenen Werkzeugen in allen Spindellagen einschließlich Rückseitenbearbeitung. Diese Unterstützung geht über das konventionelle Drehen u.a. mit Mehrkantdrehen, außermittiges Bohren und Gewinden, Schräg- und Querbohren sowie deren elliptisches Entgraten hinaus. Ebenso erstreckt sich auf dem Sektor des Fräsens die NC-Programmierung auf Kontur-, Abwälz- und Verzahnungsfräsen sowie das Fräsen mit angetriebenen Werkzeugen in den Varianten-, Scheiben-, Finger- oder Tauchfräsen. Das interaktive Offene-Produktions-Unterstützungs-System OPUS verfügt über die integrierte Programmiersprache SESAM, leistungsfähige und einfach einstellbare Postprozessoren sowie über geeignete DNC- und MDE-Schnittstellen. Damit wird eine hohe Effektivität und die komplette Integration des Workflows von der Konstruktion bis hin zur CNC-Maschine und zurück erzielt.

Insider haben erkannt, der Bedarf bzgl. NC-Programmierung speziell für Mehrspindler und Langdrehautomaten ist erheblich gestiegen. Wurden früher nur einige bzw. wenige Programme im Jahr benötigt, müssen heute sogar mehrere im Monat erstellt werden. Bedingt durch die Wirtschaftskrise werden auch in diesem Bereich die Losgrößen der Produktionsaufträge immer kleiner. Dementsprechend häufiger haben die Umstellungen an den Fertigungsmaschinen zu erfolgen, das betrifft im Rahmen der Umrüstungen insbesondere auch die NC-Programmierung. Eine spezielle aus diesem Marktsegment von der R+B GmbH erarbeitete Bedarfsanalyse belegt, dass die Anwender sich hier eine zeitsparende, komfortable Programmierunterstützung zur Erstellung effizienter NC-Programme wünschen. Aufgrund verschiedener Ansätze und Vorgehensweisen in der Arbeitsvorbereitung der Unternehmen kristallisierten sich zwei alternative, durchaus gleichwertige Realisierungen heraus:

- Grafisch-interaktive Programmierung auf der Basis eines

vorhandenen Volumen mit anschließender Überprüfung der einzelnen Lagen durch Simulation.

- Die Programmierung sollte wie gewohnt im Editor erfolgen und auch aus dem Editor sollte das fertige NC-Programm Lage für Lage simuliert werden können. Zusätzlich ergaben sich weitere für den Anwender nicht unwesentliche Anforderungen, denn aus den gewünschten Programmierungswerkzeugen lassen sich automatisch Formulare wie Arbeitsanweisungen und Einrichteblätter generieren. Denn das Erstellen der grafischen Arbeitsanweisung und des Werkzeugeinrichteblattes nimmt in der Regel mehr Zeit in Anspruch als das Erstellen des eigentlichen NC-Programmes. Bisher bedient man sich handelsüblicher CAD-Systeme, um grafische Arbeitsanweisungen und grafische Einrichteblätter bereitzustellen. Eine derartige Arbeitsanweisung enthält je Lage eine Darstellung, wie das zu fertigende Teil aussieht und gibt Aufschluss darüber, wo welche Bearbeitung an dieser Lage zu erfolgen hat. Die Einrichteblätter geben ebenfalls grafisch Auskunft darüber, an welcher Lage welche Werkzeuge zum Einsatz kommen. Außerdem wurde in das Anforderungsprofil die Generierung der Werkzeugblätter aufgenommen. Diese Werkzeugblätter enthalten die Werkzeug-SOLL-Daten und dienen zur Werkzeuvoreinstellung. Daher liegt es nahe, diese Daten dem Werkzeugeinstellgerät elektronisch zur Verfügung zu stellen. Umgekehrt sollen auch die eingestellten IST-Daten wie-

der in OPUS übernommen werden und per DNC in den Werkzeugspeicher übertragen werden. Auf diese Weise wird eine weitere manuelle Fehlerquelle ausgeschlossen.

Mit Erfolg konnten die OPUS-Entwickler das umrissene Anforderungsprofil umsetzen und entsprechende Funktionen und Module in das NC-Programmierungswerkzeug integrieren. Erste Installationen von OPUS-CAM bestätigen den Bedarf und zeigen sehr zufrieden stellende Ergebnisse. Die Software zeichnet sich durch eine intuitive, ergonomische Bedienung aus und unterstützt effektiv die nachstehend geschilderten Arbeitsabläufe.

### Grafisch-Interaktive Programmierung

Die Variante, auf der Basis eines vorhandenen Volumens grafisch-interaktiv ein NC-Programm für einen Mehrspindler oder Langdreher zu programmieren, gestaltet sich mit OPUS-CAM folgendermaßen. Zunächst erfolgt die Übernahme des Volumens, daraufhin wird die Lage im Koordinatensystem definiert und es wird die Generierung des Rohteils gestartet. In der Drehbearbeitung können über eine wissensbasierte Datenbank die einzelnen Arbeitsschritte pro Lage angewählt werden, dann wird z.B. nur noch die Kontur ausgewählt oder die Bohrtiefe angegeben. Mit dieser Vorgehensweise ist das eigentliche NC-Programm sehr schnell erstellt. Auch C-Achsen-Bearbeitung oder Querbohrungen können über die Datenbank abgerufen und per Mausklick in die Lage integriert werden. Nach Erstellung der einzelnen Arbeitsschritte kann die Synchronisation automatisch erstellt werden. Hier werden die einzelnen Lagen zueinander synchronisiert und auch nach jedem Werkzeugaufruf ein Syncpunkt generiert. Der Anwen-

der schiebt diesen Syncpunkt nur noch an die richtige Position und ordnet per Mausklick den entsprechenden NC-Satz aus der angebotenen Übersicht zu. Diese Übersicht enthält die einzelnen Bearbeitungen und Lagen sowie die dazugehörigen Bearbeitungszeiten. Dabei zeigt das System auch direkt an, welche Lage die längste Laufzeit hat.

Mit diesen Aktivitäten ist die eigentliche grafisch-interaktive NC-Programmierung abgeschlossen und der Anwender kann nun Lage für Lage simulieren und ggfs. optimieren. Zur Visualisierung erhält er bei jeder Lage eine Aktualisierung des Rohteils auf seinem Monitor.

### Editor-Programmierung

Bevorzugt der Anwender die NC-Programmierung über einen Editor, so steht ihm im OPUS-Programm innerhalb des Editors ein so genannter Gerüstgenerator zur Verfügung. Dieser Gerüstgenerator unterstützt den Anwender, in den einzelnen Lagen eine Bearbeitung wie z.B. Planen, Bohren oder Schruppen auszuwählen sowie die Zuordnung eines entsprechenden Werkzeug vorzunehmen. Nachdem alle Bearbeitungen und Werkzeuge zugeordnet wurden, erstellt OPUS-CAM ein Programmgerüst mit allen Unter-

programmen und Syncpunkten. Daraufhin gilt es, die einzelnen Verfahrswege zu definieren. Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Verfahrswege manuell über die Tastatur eingeben
- Satzformate mit Eingabeparameter für Planen, Bohren, Gewinde usw.
- NC-Sätze aus der Geometrie generieren – mit oder ohne Schneidenradiuskompensation.

Nachdem die einzelnen Verfahrswege festgelegt sind, kann die Simulation der einzelnen Lagen in gleicher Weise wie bei der grafisch-interaktiven Programmierung durchgeführt werden.

Bei der Simulation legt OPUS in jeder Lage eine Grafik ab, die das aktuelle Rohteil und das Fertigteil zeigen, dabei wird der eigentliche Verfahrsweg hervorgehoben dargestellt.

Somit kann der Anwender direkt sehen, was auf jeder Lage bearbeitet wird. Diese einzelnen Arbeitsschritte können bedarfsgerecht bemaßt, schraffiert oder betextet werden und dann per Tastendruck als grafische Arbeitsanweisung ausgegeben werden. Wenn bei der NC-Programmierung Werkzeuge aus dem Werkzeugkatalog zugeordnet wurden, kann man jetzt ebenfalls auf Tastendruck das Werkzeug-Einrichteblatt erstellen.

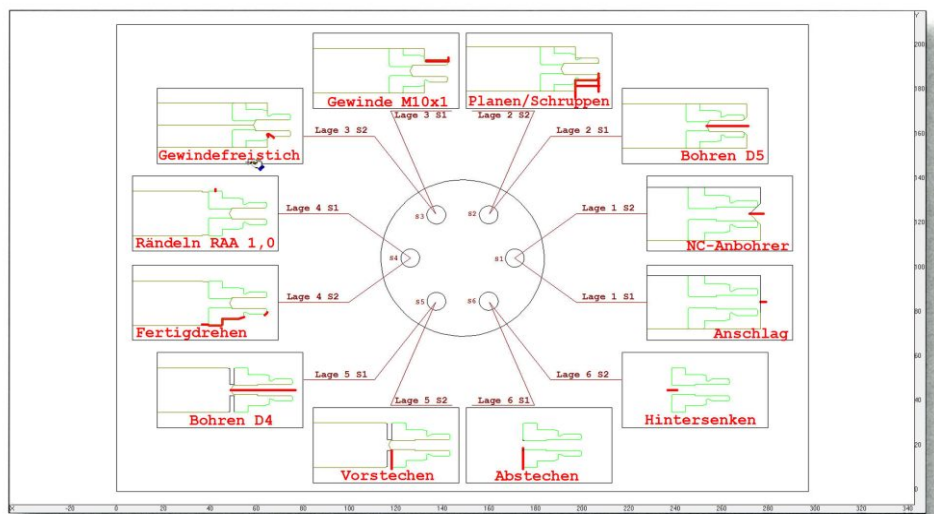


Bild 2: Arbeitsplan für einen Mehrspindler mit den einzelnen Arbeitsanweisungen pro Lage (Werkbilder: R+B GmbH, Dernbach)