

# Trends in der CNC-Ausbildung – Mehrseitenbearbeitung und CAM

Die Bearbeitung von Werkstücken mit Hilfe von NC gesteuerten Werkzeugmaschinen mit mehreren Achsen bzw. Gegenspindel hat sich in der industriellen Metallbearbeitung weitgehend durchgesetzt. Entsprechend nehmen die Anforderungen für die NC-Programmierung in der Aus- und Weiterbildung für die Industrie-, Zerspanungs-, Werkzeug-, Konstruktions-, Anlagen-, und Feinmechaniker zu. Vorgeesehen ist, dass die PAL-Prüfungsrichtlinien ab 2012 diese Thematik berücksichtigen werden.

Neben dem Lernfeld 8 (Programmieren und Fertigen mit numerisch gesteuerten Werk-

zeugmaschinen) treffen diese Anforderungen speziell für den Teil 2 der schriftlichen Abschluss-

prüfung zu (u.a. Erstellung von NC-Programmen für die Fertigung von Werkstücken mit komplexen Geometrien (Lernfeld 11 / Zerspanungsmechaniker); Planen und Organisieren rechnergestützter Fertigung; Mehrachsbearbeitung (Lernfeld 12)). Für die Umsetzung dieser Vorgaben hat die Firma SL-Automatisierungstechnik GmbH eine Programmier- und Simulationssoftware entwickelt, in der sich für die Drehbearbeitung neben der herkömmlichen Z- und X-Achse folgende Optionen ergeben: reale Y-Achse, virtuelle Y-Achse, C-Achse mit angetriebenen Werkzeugen und Gegenspindeln. Der Aufruf von zusätzlichen Achsen erfolgt bei der PAL-Programmierung durch G17 (G18 ist Standardebene). Beispiel:

- G17 C Polarkoordinatenprogrammierung X, C und Zustellung in Z
- G17 Programmierung mit virtueller Y-Achse
- G17 Y Programmierung mit realer Y-Achse
- G18 Aufhebung der Zusatzachseninterpolation

Interessierte können unter [www.slhome.com](http://www.slhome.com) kostenlos Folienunterlagen zu dem Thema „Einführung in die Programmierung von Mehrachsbearbeitungsmaschinen“ downloaden. Zur Veranschaulichung der theoretischen Inhalte der Folienunterlagen erhält man auf Anfrage den EXSLViewer mit ausgesuchten Beispielen für die Mehrachsbearbeitung ([anfrage@slhome.com](mailto:anfrage@slhome.com) / 02371 9081-0).

Die zunehmende Nachfrage von Ausbildern und Lehrkräften zeigt, dass neben der manuellen Programmierung nun auch die

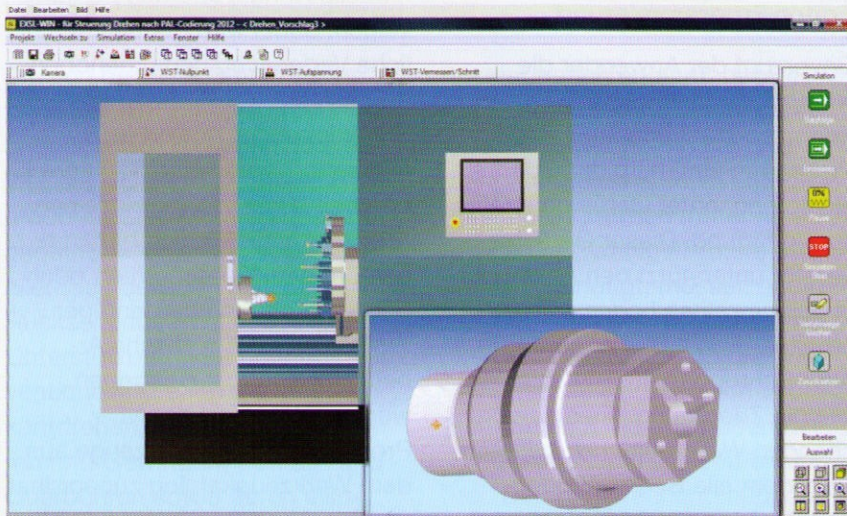


Bild 1: Drehbearbeitung mit C-Achse und angetriebenen Werkzeugen

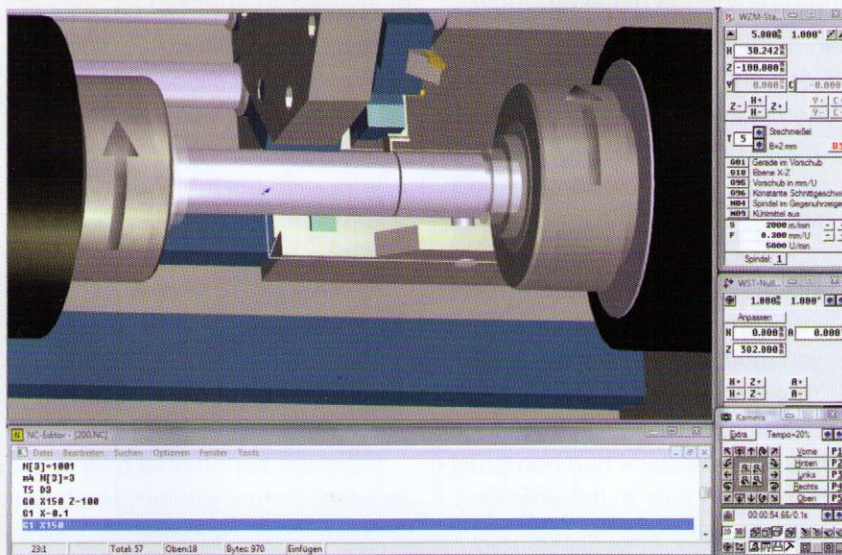


Bild 2: Programmierung von Maschinentypen mit Gegenspindel

dialoggeführte Erstellung eines NC-Programmes (CAM) immer mehr an Bedeutung gewinnt und zukünftig verstärkt in die Metallausbildung mit einfließen wird. Die Softwarelösung EXSL-CAM bietet in diesem Zusammenhang eine ideale Plattform. So lassen sich etwa 3-D-Zeichnungen aus externen CAD-Systemen im STEP-Format importieren und als Grundlage der Programmerstellung genutzt werden. Darüber hinaus kann der Anwender die zu bearbeitenden Flächen bzw. Konturen zusammen mit der jeweiligen angebotenen Bearbeitungsstrategie auswählen. Das CAM-Modul generiert ein NC-Programm, das ist bei CAM-Systemen bisher neu, mit Unterstützung der steuerungeigenen Bearbeitungszyklen. Es werden bisher die folgenden Steuerungstypen unterstützt:

- für den Ausbildungsbereich PAL 2007 und PAL 2102
- Siemens 840 D für Drehen und Fräsen

- Heidenhain iTNC 530
- Dieses ermöglicht den Vergleich steuerungsabhängiger Syntaxen zur besseren Vermittlung von Unterschieden und unterschiedlichen Strategien einzelner Steuerungstypen. Bei allen anderen Steuerungen generiert das CAM-Modul ein NC-Programm, in dem die Bear-

beitung mit G0-, G1-, G2- bzw. G3-Bewegungen ausgeführt wird.

### Kontakt:

Dr. Claus Wilke  
 SL-Automatisierungstechnik  
 GmbH  
 02371 9081-0  
 wilke@slhome.com

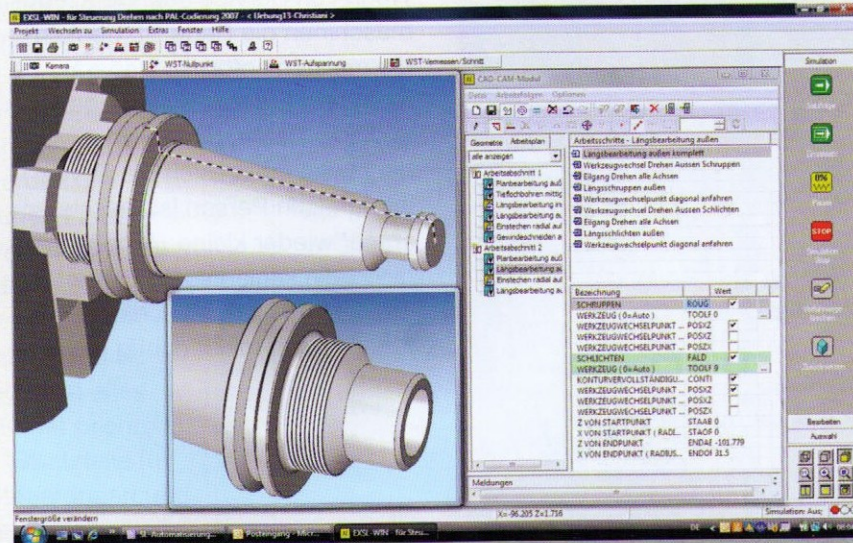


Bild 3: EXSL-CAM / Drehen (Werkbilder: SL-Automatisierungstechnik GmbH, Iserlohn)