

Name: Hächi Hächi

Note:

5-6

- 1) Wie lauten die 3 Phasen (Zustände) der Fertigung?

Reinzustand Wirkzustand Fertigzustand

- 2) Entwicklungsstufen der Fertigungssysteme:

Welches war das Hauptziel beim Schritt von der handwerklichen zur mechanisierten Stufe?

Dem Menschen körperlich schwere Arbeit abnehmen

- 3) Wie können Weginformationen gespeichert werden (nennen Sie mehrere Möglichkeiten)? (S. 10 Kgp. 1)

Drehen, Kurvenschreiben (nicht nur Weg auch Technologie) ablesen
Lochstreifen, Programme? ✓

- 4) Auf welche 3 Arten kann bei einer CNC-Maschine das Programm in den Speicher eingegeben werden?

Handeingegeben: via Tastatur an der Maschine ✓Off-line: Lochstreifen, Diskette ✓On-line: ab dem Netz (Zentralrechner) ✓

- 5) Nennen Sie die Grundelemente einer gesteuerten Achse:

Tisch, Antrieb, Messeinrichtung, Vergleicher (1st-Soll)

- 6) Bezugspunkte:

Welche Funktion und Eigenschaften hat der Referenzpunkt R?

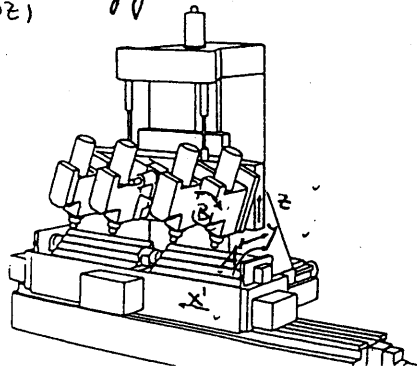
Dies ist ein Punkt dessen Abstand zum Maschinnullpunkt bekannt ist. Er ist (im Gegensatz zum Mach NP) mit dem Schalter aufrufbar.

- 7) Welches ist die C-Achse einer Werkzeugmaschine?

Die Rotation um die Achse Z. Diese ist die Hauptachse (sie führt von WS zu WZ). Sie wird von WZ ausgeführt
C = beim Fräsen der Schnittbewegung (WZ)

- 8) Bezeichnen Sie die 5 Achsen der nebenstehenden 5-Achsen-Fräsmaschine mit 4 parallelen Spindeln

(es werden die korrekten Bezeichnungen wie X oder X' verlangt)



- 9/10) Nennen Sie ... en numerischer Steuerungen, ihre Eigenschaften und je 2 typische Anwendungsgebiete!

Steuerung	Eigenschaften	Anwendung
I) <u>Punkt</u> - ✓	<u>WZ nicht im Eingriff</u> ✓ <u>kein vorgegebener Weg, aber</u> <u>WZ im Eingriff</u>	<u>Punktschweissen (NC)</u> ✓ <u>Bohren (NC)</u> ✓
II) <u>Strecken</u> - ✓	<u>Absparallele Bewegung</u> ✓ <u>WZ im Eingriff</u>	<u>einfache Drehbänke</u> ✓ <u>Fräsmasch</u> ✓
III) <u>Bahn</u> - ✓	<u>Interpolation (linear, Kreis, evtl. parabel)</u> ✓ <u>WZ im Eingriff</u>	<u>CNC-Drehbänke</u> ✓ <u>CNC-Fräsmasch</u> ✓

- 11) Was bedeutet 3½D-Steuerung? Nennen Sie ein Beispiel (Maschine)

3 Achsen interpolieren, 1 Achse einstellen Fräsmasch. mit
Phole ✓

- 12) Warum bewährt sich der ISO-Code für die Datenübermittlung bei CNC-Maschinen seit bald 50 Jahren?

Er ist binär, redundant, genügend Zeichen durchsetzbar und er ist
EDV-kompatibel ✓

- 13) Wieso verwendet man in der Werkstatt vorzugsweise schwarze Lochstreifen?

Da diese nicht so schnell durchsichtig werden, wenn sie
unten sind, → weniger Störungen, Fehler ✓

- 14) NC-Programmierung: Wie ist der Informationsinhalt aufgebaut (ISO-Code)?

Satz (N01 G00 X10 Y5) → Wort (N01)
→ Adresse (N) und Zahlen (01) ✓

- 15) Nennen Sie Vorteile der WOP (Werkstattorientierte Programmierung)?

Man benötigt keine Programmierplatz (CAD/CAM o.ä.)
Flexibel für klein Stückzahl (1 ca 10 Teile) und
einfache Teile (nicht nur)
große Stückzahl, straffe Organisation, hohe Anlaufkosten

- 16) Wieso hat der ISO-Code als Programmiersprache trotz seiner Nachteile (unübersichtlich, schwer verifizierbar etc.) eine sehr grosse Bedeutung?

weit verbreitet, EDV-kompatibel
uneingeschränkte Freiheitsgrade (Unterprogramm, ...)
Änderung an Program

- 17) Bei der rechnerunterstützten Programmierung wird das NC-Programm in 2 Stufen erstellt. Welche?

Geometriedaten auf den CAD → Technologie auf den CAM
[CAD/CAM-Daten → CLDATA Postprocessor NC-Program]

- 18) Bei CAD-CAM-Kopplung sind 8 Koppelmöglichkeiten zwischen den beiden Systemen möglich. Nennen Sie die 3 grundsätzlichen Kopplungen:

CAD/CAM \rightarrow NC-Programm

integriertes System

CAD/CAM \rightarrow CLDATA \rightarrow Postproz. \rightarrow NC-Programm

CAD \rightarrow Neutralen Datenformat \rightarrow CAM \rightarrow Postprozessor \rightarrow NC-Programm

- 19) Nennen Sie Nachteile bzw. Probleme bei der CAD-CAM-Kopplung

Fewere Postprozessoren nötig

Software-probleme (Kompatibilität)

nicht NC-gerechte Bauteileigenschaften
Technologiefunktion nur über
automatisierte Verfahren
auch bei NC-
Programmiersprache

- 20) Wirtschaftlichkeitsrechnung:

Welche Mängel hat die in der Industrie üblicherweise verwendete ROI-Methode (Return on Invest)?

Ökologie und Mensch kommen zu kurz

Nicht qualifizierbare Faktoren gehen nicht ein (Motivation, ...)

- 21) Lageeinstellung:

Welche Informationen braucht eine Bahnsteuerung neben den Koordinaten noch, um den korrekten Lagesoftware zu bestimmen:

Interpolationsart, Drehrichtung (U, V)

Werkzeug-Ø, -Länge

Werkzeugverschleiß (Richt. v. Werkz.)

- 22) Wieso werden Lageregelungen kaskadiert (der Lageregler hat eine unterlagerte Drehzahlregelung und diese eine unterlagerte Stromregelung)?

Sie werden schneller, besser beherrschbar, sind stabiler

- 23) Zeigen Sie die systematische Gliederung von Wegmess-Systemen:

digital - absolut - direkt

digital - relativ - direkt

digital - absolut - indirekt

digital - relativ - indirekt

analog - absolut - direkt

analog - absolut - indirekt

\rightarrow analog - relativ gibt es nicht

- 24) Wieso konnte sich das Potentiometer bei Werkzeugmaschinen nicht als Wegmess-System durchsetzen?

Der Übergangswiderstand ist nicht genau bestimmbar

\rightarrow nichtlinearitäten: Er verändert sich mit der Zeit

- 25) Was sagt Ihnen „Inkrementaler Maßstab mit abstandscodierten Referenzmarken“?

Pseudo-Absolut

Referenzmarken
Inkremental

Der Abstand der Marken ist verschieden, er kommt nur einmal

auf dem Massstab vor \rightarrow „Absolute“ Positionsangabe

- 26) Welche Nachteile hat der BCD-Code bei absoluten Wegmess-Systemen?

Es werden viele Spurenbereitungen ein großes Messbereich mit

guter Genauigkeit auflösen nicht bei Gang- & Detail-Code

\rightarrow nicht nichtlinearität: Abstandprobleme \rightarrow v. Messung

- 27) Nennen Sie die Hauptfunktionen der NC-Steuereinheit:

Programme verwalten, Programmschritte ausführen

(Schalt- & Wegbefehle), Stützweite berechnen (Interpolator)

Bedienereingaben verarbeiten

- 28) Welche 2 Arten von Programmen sind in einer CNC-Steuereinheit zu finden?

Maschinenprogramme: Betriebssystem der Masch. (ROM)

Teilprogramme: Veränderliche WS-Programme (RAM)

- 29) Welche wesentlichen Forderungen werden an den Interpolator gestellt?

Schnell, genau, viele Stützweite berechnen

• Genau: es muss den Endwert genau erreichen (Ev. von Fehlern)

• Schnell: so gut als nötig (Toleranzen)

kurze Zirkular

- 30) Nennen Sie je 4 systematische und 4 zufällige Bearbeitungsfehler der CNC-Werkzeugmaschine?

Systematisch

Zufällig

Statische Last (Gewicht)

Streuung d. Positionierung

Geometrie d. Masch.

Statische Last veränderlich (Bearb.-F.)

Syst. Steuerfehler

Schwingungen

Hysteresis

Thermische Einflüsse