



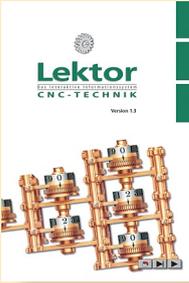
# Lektor

Das interaktive Informationssystem  
CNC-TECHNIK

Das multimediale Informationssystem erklärt die Welt der CNC-Technik auf eine sehr verständliche und anschauliche Weise. Das Programm behandelt den Aufbau und die Funktionsweise von CNC-Werkzeugmaschinen und ihre Rolle im Fertigungsprozess sowie Steuerungsarten und geometrische Grundlagen. Darauf aufbauend führt es in die CNC-Programmierung nach DIN 66025 ein: G-Befehle, Zyklusprogrammierung und Unterprogrammtechnik werden anhand zahlreicher Beispiele ausführlich und leicht verständlich erklärt.

Ergänzend zum fachsystematischen Teil bietet Lektor CNC-TECHNIK ein Lernprogramm zum Thema Koordinatensysteme mit mehreren Übungen, verschiedene Exkurse mit vertiefenden Themen sowie Tabellen zur CNC-Programmierung und zu Eisenwerkstoffen.

Das mit dem digital ausgezeichnete Programm dient z. B. als Quelle bei der selbständigen Informationsrecherche und wird in der Programmierschulung parallel mit Simulationsprogrammen eingesetzt. Durch das integrierte Lernprogramm und die Möglichkeit, Lernpfade nach individueller Unterrichtskonzeption anzulegen unterstützt Lektor CNC-TECHNIK auch Selbstlernphasen.



## ZIELGRUPPEN

Anfänger, Wiedereinsteiger

- Auszubildende in Metallberufen (u. a. Industriemechaniker, Mechatroniker)
- Studenten
- Technische Mitarbeiter

## BEARBEITUNGSDAUER

ca. 7 Stunden

- Über 200 Grafiken, Animationen, Fotos, ca. 10 Minuten Videosequenzen
- Glossar mit 300 Begriffserläuterungen
- Tabellenteil zur CNC-Programmierung und zu Eisenwerkstoffen

## LIZENZFORMEN

Offlineversion als

- Einzelplatzlizenz
- Standortlizenz
- Schülerlizenz

## CBT

ISBN 978-3-931728-01-4

**C. 1. 4. Bahnsteuerung**

Bahnsteuerungen sind universell einsetzbar, da sie beliebige Bahnen oder Geraden in einer Ebene oder im Raum herstellen können. Die Bewegung führt ein **Interpolator** aus, der von der Start- bis zur Zielposition alle auf einer mathematisch definierten Kurve liegenden Zwischenwerte berechnet und die Maschinenachsen gleichzeitig bewegt.

Je nach Anzahl der gleichzeitig steuerbaren Achsen werden Bahnsteuerungen weiter unterteilt:

- 2 D-Bahnsteuerung
- 2 1/2 D-Bahnsteuerung
- 3 D-Bahnsteuerung
- 4 D und 5 D-Bahnsteuerung

Mit einer Bahnsteuerung für 4 oder 5 Achsen plus 5 Werkzeugmaschine neben den Linearachsen auch gesteuert werden. Die Rechenanforderungen an ein Vorschub große Konturtreue erzielt wird (s.a. Ko...)

**Anwendung:**  
Im Werkzeug- und Formenbau gewinnt die Fertigung von Kontur oftmals in einem Arbeitsgang hergestellte RADIUSFRÄSEN ermöglicht höhere Zerspanungsleistung. Für komplexe Aufgaben werden Maschinen mit fünf gleichzeitig gesteuerten Achsen eingesetzt.

**Anwendungsbeispiel 5 D-Bahnsteuerung**

**E. 4. 2. Zyklusfunktionen**

**G57 Zusatzfunktion für Zyklen: Aufmaß mit Angabe für X- und Z-Richtung**

**Außenkontur** **Innenkontur**

Das Vorzeichen des Aufmaßes in X-Richtung ist bei der Erstellung einer Außenkontur positiv! Es wird als inkrementale Abweichung von der Fertigungskontur angegeben.

**Beispielauf:**

N6	G0	X...	Z...	-	Positionieren des Werkzeugs
N7	G57	X1	Z0,5	-	programmiertes Aufmaß für X- und Z-Koordinate
N8	G81	X...	Z...	-	Schnuppyklus, bei dem die X- und Z-Koordinate

Die Maße der Endkontur sind das Zeichnungsmaß + Aufmaß.

Der übersichtliche Seitenaufbau und die komfortablen Suchfunktionen erleichtern die schnelle Orientierung im Informationsbestand.

**Übungen Koordinatensysteme**

**Lernprogramm Koordinatensysteme**

**Übung 4 a**

Plazieren Sie das Symbol für den Werkstücknullpunkt richtig auf der Abbildung!

**Ja, genau. Sie haben den Werkstücknullpunkt auf die Spindelachse und an den rechten Rand des Werkstückes gelegt.**

Dies ist eine der beiden sinnvollen Positionen der Werkstücknullpunkt-Plazierung.

**Klicken Sie "Weiter" um zu Übung 4b zu gelangen!**

**Weiter**  
**Übung 4 beenden**

In den Übungen zum Thema Koordinatensysteme kann der Anwender seinen Lernfortschritt überprüfen.



Technik und Medien GmbH  
Gneisenaustraße 70  
10961 Berlin

Telefon 030/695 090-59  
Telefax 030/695 090-60

E-Mail info@tm-online.de  
Internet www.tm-online.de

# Inhaltsübersicht Lektor CNC-TECHNIK

## A Einführung in die CNC-Technik

- 1 Meilensteine in der NC-Entwicklung**
  - 1.1 Vom Webstuhl zur computer-gesteuerten Werkzeugmaschine
  - 1.2 Gesellschaftlicher Wandel durch industrielle Entwicklung
- 2 Grundprinzipien der NC-Technik**
  - 2.1 Einsatzkriterien für die NC-Technik
  - 2.2 Funktionsprinzip einer CNC-Werkzeugmaschine
  - 2.3 Baugruppen einer CNC-Werkzeugmaschine
  - 2.4 Die numerische Steuerung einer CNC-Werkzeugmaschine
  - 2.5 Auswirkungen der NC-Technologie auf die Betriebsstruktur
  - 2.6 Vor- und Nachteile der NC-Technik

## B Fertigungskonzepte

- 1 Fertigungsorganisation**
  - 1.1 Werkstattfertigung
  - 1.2 Fließfertigung
  - 1.3 Reihenfertigung
- 2 Fertigungseinrichtungen**
  - 2.1 Flexible Fertigungszelle
  - 2.2 Flexibles Fertigungssystem
  - 2.3 Transferstraße

## C Steuerungen

- 1 Steuerungsarten**
  - 1.1 Einführung
  - 1.2 Punktsteuerung
  - 1.3 Streckensteuerung
  - 1.4 Bahnsteuerung
- 2 Aufbau und Funktion von Steuerungen**
  - 2.1 Aufbau und Funktion von Steuerungen
  - 2.2 Aufbau und Funktion von Regelungen
  - 2.3 Funktionen einer CNC-Steuerung: Bahnberechnung (Interpolation)

## D Geometrische Grundlagen

- 1 Koordinatensysteme**
  - 1.1 Koordinatenachsen
  - 1.2 Zuordnung der Achsen

- 2 Maschinenbezugs- und Nullpunkte**
  - 2.1 Übersicht Maschinenbezugs- und Nullpunkte
  - 2.2 Maschinennullpunkt
  - 2.3 Referenzpunkt
  - 2.4 Werkstücknullpunkt
  - 2.5 Werkzeugeinstellpunkt
  - 2.6 Werkzeugaufnahmepunkt
  - 2.7 Bildzeichen Bezugspunkte
- 3 Werkzeugkorrektur**
  - 3.1 Übersicht Werkzeugkorrektur
  - 3.2 Werkzeugkorrektur Fräsen
  - 3.3 Werkzeugkorrektur Drehen

## E NC-Programmierung

- 1 Von der Zeichnung zum Fertigteil**
  - 1.1 Einführung
  - 1.2 Das Programm
  - 1.3 Geometrische Informationen
  - 1.4 Maschinen- und Steuerungsinformationen
  - 1.5 Werkzeuginformationen
  - 1.6 Technologische Informationen
  - 1.7 Arbeitsplan
- 2 Organisation der Programmierung**
  - 2.1 Programmierverfahren
  - 2.2 Grafisch-interaktive Programmiersysteme
- 3 Grundlagen der Programmierung nach DIN 66025**
  - 3.1 Programmaufbau nach DIN 66025
  - 3.2 Grundlagen Wegbedingungen
  - 3.3 Eilgang G00
  - 3.4 Geradeninterpolation G01
  - 3.5 Kreisinterpolation G02, G03
- 4 Fortgeschrittene Programmierung**
  - 4.1 Programmieren von Bearbeitungszyklen
  - 4.2 Zyklusarten
  - 4.3 Unterprogrammtechnik

## Lernprogramm Koordinatensysteme

1. Bewegungsrichtungen
2. 2-Achsen-Koordinatensystem
3. Maßangaben in einer Werkstückzeichnung
4. Verschiebung des Koordinatenursprungs
5. 3-Achsen-Koordinatensystem

6. Polarkoordinaten
  7. Rechte-Hand-Regel
  8. Rotatorische Achsen
  9. Maschinenkoordinatensystem
- Übung Maschinenkoordinatensysteme

## Tabellen

### Programmierung

- Adresszeichen DIN 66025
- Schaltfunktionen (M-Funktionen) nach DIN 66025
- Wegbedingungen (G-Befehle) nach DIN 66025

### Werkstoffe

- Benennung der Eisenwerkstoffe
- Übersicht Benennung der Stahlsorten
- Kurznamen nach DIN EN 10027-1
- Werkstoffnummern nach DIN EN 10027-2
- Kurznamen nach DIN 17006 (zurückgezogen)
- Angabe der Massenanteile von Legierungselementen

### Stähle

- Grundstähle nach DIN EN 10025
- Vergütungsstähle n. DIN EN 10083
- Einsatzstähle n. DIN EN 10084
- Stähle für Flamm- und Induktionshärten DIN 17212
- Nitrierstähle nach DIN 17211
- Werkzeugstähle nach DIN 17350
- Nichtrostende Stähle nach DIN 17440

### Gusswerkstoffe

- Grauguss nach DIN EN 1561
- Temperguss nach DIN EN 1562
- Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN EN 1563
- Stahlguss nach DIN 1681

## Exkursionen

### Werkstatt um die Jahrhundertwende

1. Werkhalle
2. Whitworth-Drehmaschine

### Regelkreis

1. Regelungstechnische Größen
2. Detaillierte Darstellung
3. Regelabweichung
4. kv-Faktor

### Spanbildung

1. Winkel am Meißel
2. Spanformen
3. Möglichkeiten zur Beeinflussung der Spanform