

5 Lernfeld 5

Einflussgrößen beim maschinellen Zerspannen **1**

- Bewegungen und Geschwindigkeiten beim Drehen und Fräsen 1
- Schrupp- und Schlichtbearbeitung 3
- Schneidenradius 3
- Verschleiß und Standzeit 3
- Schneidstoffe 4

Drehen **5**

- Zeichnungsanalyse 5
- Grobarbeitsplanung 6
- Drehmaschine 6
- Auswahl der Drehwerkzeuge 7
- Kräfte an Werkzeug und Werkstück 9
- Spannmittel 10
- Arbeitsplan mit Schnittdaten 11
- Gewindedrehen 12

Fräsen **13**

- Zeichnungsanalyse 13
- Grobarbeitsplanung 14
- Fräsmaschine 14
- Fräsverfahren 15
- Gegenlauf- und Gleichlaufverfahren 16
- Fräswerkzeuge und deren Auswahl 17
- Spannen von Werkzeug und Werkstück 18

Schleifen **19**

- Aufbau von Schleifscheiben 19
- Abrichten und Auswuchten der Schleifscheiben 21
- Sicherheit und Unfallverhütung 21
- Kühlschmierung 22
- Spannen der Werkstücke 22

Kosten im Betrieb **23**

- Kostenarten und Zeiten in der Fertigung 23
- Betriebsmittelhauptnutzungszeit 24

Prüftechnik **25**

- Prüfen von Bauteilen 25
- Prüfen von Längen 26
- Prüfen von Gewinden 27
- Prüfen mit dem Sinuslineal 28
- Prüfen von Oberflächen 29
- Prüfen von Form- und Lagetoleranzen 31

Werkstofftechnik **33**

- Stahlsorten 33
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm 34
- Glühverfahren 35
- Härten und Anlassen 36

6 Lernfeld 6

Pneumatik **37**

- Führungs- und Haltegliedsteuerung 37
- Zeitgeführte Ablaufsteuerung 38
- Prozessabhängige Ablaufsteuerung 39
- Planung und Dokumentation pneumatischer Steuerungen 41
- Betriebsarten und Stopp-Funktionen 43
- Signalüberschneidung / Signalabschaltung 45
- Druckluftleitungen 47
- Luftverbrauch 49

Elektropneumatik **50**

- Sensoren 50
- Wegeventile 52
- Relaissteuerungen 53
- Grafcet 54

Hydraulik **55**

- Grundlagen der Hydraulik 55
- Energieversorgung 56

Antriebseinheiten	58
Ventile	61
Grundsteuerungen	62
Leitungen	64

7 Lernfeld 7

Beanspruchungen und Belastungen von Bauteilen	65
Beanspruchungen	65
Belastungen	65
Achsen und Wellen	66
Gleitlager	67
Gleitlager	67
Passungen und Passungssysteme	69
Wälzlager	71
Aufbau von Wälzlagern	71
Lageranordnung	71
Umlaufverhältnisse	72
Schmierung	73
Montage und Demontage	73
Führungen	75
Anforderungen an Führungen	75
Gleitführungen	75
Wälzführungen	75
Wellendichtungen	76
Ausgewählte Wellendichtungen	76
Welle-Nabe-Verbindungen	77
Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	77
Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	79
Montageplanung	81
Montageplanung am Beispiel einer Arbeitsspindel	81

8 Lernfeld 8

Aufbau von CNC-Maschinen	83
Koordinatensysteme	83
Bezugspunkte im Arbeitsraum der CNC-Maschine	84
Konturpunkte an Werkstücken	85
Steuerungsarten	86
Baueinheiten	87
Aufbau von CNC-Programmen	91
CNC-Grundlagen	91
CNC-Drehen	93
Arbeitsplanung	93
Manuelle Programmierung	94
Werkstatorientierte Programmierung	97
CAD-CAM	98
Einrichten und Vermessen der Werkzeuge	98
CNC-Fräsen	99
Arbeitsplanung	99
Manuelle Programmierung	101
CAD-CAM	103
Einrichten der Maschine	104
Prüfen und Optimieren des Zerspanungsprozesses	106

9 Lernfeld 9

Instandsetzungsmaßnahmen	107
Vorbereitungen zur Instandsetzung	107
Instandsetzungsstrategien	109
Fehlersuchstrategien	109
Dokumentation	112
Instandhaltungskosten	113
Instandsetzungs- und Stillstandzeiten	114
Vorbeugende Instandsetzung	118
Verschleiß	121
Schmierstoffe	121