

5 Lernfeld 5

Einflussgrößen beim maschinellen Zerspanen	1
Bewegungen und Geschwindigkeiten beim Drehen und Fräsen	1
Schrupp- und Schlichtbearbeitung	3
Schneidenradius	3
Verschleiß und Standzeit	3
Schneidstoffe	4
Kühlschmierstoffe	5
Alternativen zur konventionellen Kühlschmierung	6
Drehen	7
Arbeitsauftrag: Antriebswelle für Stirnradgetriebe drehen	7
Zeichnungsanalyse	7
Grobarbeitsplanung	8
Drehmaschine	8
Auswahl der Drehwerkzeuge	9
Kräfte an Werkzeug und Werkstück	11
Spannmittel	12
Arbeitsplan mit Schnittdaten	13
Gewindedrehen	14
Ab- und Einstechen	15
Innenbearbeitung	17
Fräsen	19
Arbeitsauftrag: Schrägführung fräsen	19
Zeichnungsanalyse	19
Grobarbeitsplanung	20
Fräsmaschine	20
Fräsverfahren	21
Gegenlauf- und Gleichlaufräsen	22
Fräswerkzeuge und deren Auswahl	23
Spannen von Werkzeug und Werkstück	24
Spezielle Fräsverfahren	25
Kosten im Betrieb	27
Kostenarten und Zeiten in der Fertigung	27
Betriebsmittelhauptnutzungszeit	28
Prüftechnik	29
Prüfen von Bauteilen	29
Prüfen von Längen	30
Prüfen von Gewinden	31
Prüfen mit dem Sinuslineal	32
Prüfen von Oberflächen	33
Prüfen von Form- und Lagetoleranzen	35
Werkstofftechnik	37
Zerspanbarkeit des Werkstoffs	37
Werkstoffarten	38
Eisen-Kohlenstoff-Diagramm	38
Stahlsorten	39
Nichteisenmetalle	41
Kunststoffe	41
Werkstoffprüfung	42
Kerbschlagbiegeversuch	43
Härteprüfungen	43
Baugruppen und Bauelemente an Werkzeugmaschinen	45
Lagerungen und Führungen	45
Gleitlager, Wälzlager	45
Führungen	46
Passungen und Passungssysteme	47
Auswahlreihen	48
Elemente und Baugruppen zur Drehmomentübertragung	49
Riementreibe	49
Zahnradtriebe	52
Welle-Nabe-Verbindungen	56

6 Lernfeld 6

Warten und inspizieren	57
Bedeutung der Instandhaltung	57
Aufbau von Werkzeugmaschinen	58
Beanspruchungen und Belastungen	58
Lagerkräfte	61
Flächenpressung	63
Schmierstoffe	64
Wartung und Inspektion von Kühlschmierstoffen	70
Wartung und Inspektion von Baugruppen	71
Instandhaltungsstrategien	72
Inbetriebnahme von Werkzeugmaschinen	73

7 Lernfeld 7

Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	75
Steuerungen und Regelungen	75
Aufbau von Steuerungen – das EVA Prinzip	77
Sensoren	78
Einteilung der Steuerungen	82
Kombinatorische Steuerungen	82
Ablaufsteuerungen	84
Aktoren	93
Pneumatische Aktoren	93
Hydraulische Aktoren	99
Elektrische Aktoren	100

8 Lernfeld 8

Aufbau von CNC-Maschinen	101
Koordinatensysteme	101
Bezugspunkte im Arbeitsraum der CNC-Maschine	102
Konturpunkte an Werkstücken	103
Steuerungsarten	104
Baueinheiten	105
CNC-Programmaufbau	109
Aufbau von CNC-Programmen	109
Arbeitsplanung	111
CNC-Drehen	111
Manuelle Programmierung	112
Werkstatorientierte Programmierung	115
CAD-CAM	116
Einrichten und Vermessen der Werkzeuge	116
Arbeitsplanung	117
CNC-Fräsen	117
Manuelle Programmierung	119
CAD-CAM	121
Einrichten der Maschine	122
Prüfen und Optimieren des Zerspanungsprozesses	124