

9 Lernfeld 9

Schleifen 1
 Grundlagen 1
 Schleifkörperauswahl 2
 Abrichten 5
 Auswuchten 6
 Sicherheit und Unfallverhütung 7
 Prozessgrößen 8
 Schleifverfahren 12
 Fertigungsplanung 16
Honen 19
 Langhubhonen 19
 Kurzhubhonen 20
Läppen 21
 Grundlagen 21
 Prozessparameter 21
Fein- und Gleitschleifen 22
 Feinschleifen 22
 Gleitschleifen 22
Feinbearbeitung gehärteter Stähle 23
 Präzisions-Hartdrehen 23
 Präzisions-Hartfräsen 26
Glattwalzen 29
 Fertigungsbeispiel zum Glattwalzen 29

10 Lernfeld 10

Optimieren der Fertigungswirtschaftlichkeit 31
 Optimieren der Fertigungszeit 31
 Optimieren der Schruppbearbeitung 33
 Optimieren der Schlichtbearbeitung 35
 Optimieren unter ökologischen Gesichtspunkten 36
Verschleiß 37
 Verschleißursachen 37
 Verschleißformen 39
 Aufbauschneidenbildung, Schneidenbruch 40
 Verschleißkriterien 41
 Werkzeugüberwachung 41
Standzeit 43
 Verschleißverhalten 43
 Standzeitberechnung nach Taylor 43
 Kostenoptimale Standzeit 44
 Zeitoptimale Standzeit 44
Leistung und Wirkungsgrad bei Zerspanungsprozessen 45
 Schnittleistung, Schnittmoment und Wirkungsgrad 45
 Maximale Zerspanungswerte 48
Wärmebehandlung und Zerspanbarkeit 49
 Schneidstoffauswahl 49
 Gefügeänderungen durch Glühen 50
 Härten von Stahl durch Martensitbildung 52
 Anlassen 52
 Vergüten 53
 Randschichthärten 53
Maschinenkonzepte 55
 Bohrmaschinen 55
 Drehmaschinen 56
 Fräsmaschinen 57
HPC 58
 High Performance Cutting (HPC) 58
 High Productive Cutting 59
Kreuzwörterrätsel 60
 Kreuzwörterrätsel 60

11 Lernfeld 11

Organisieren rechnergestützter Fertigung	61
Produktlebenszyklus	61
Rechnergestützte Anwendungen während der Produktentstehung	61
Produktdatenmanagement	63
Product Lifecycle Management (PLM)	64
Komplettbearbeitung auf der Drehmaschine	65
Ziele und Voraussetzungen	65
Drehen mit einer Arbeitsspindel und drei gesteuerten Achsen	66
Drehen mit einer Arbeitsspindel und vier gesteuerten Achsen	75
Gegenspindeldrehmaschine mit einem Werkzeugrevolver	78
Gegenspindeldrehmaschine mit mehreren Werkzeugrevolvern	79
Drehfräszentrum mit B-Achse	79
5-Achs-Fräsen	80
Fräsen mit angestellten Werkzeugen im Positionierbetrieb	80
5-Achs-Bearbeitung mit Fräsmaschinen	81
Spannsysteme für das 5-Achs-Fräsen	81
Manuelle Programmierung	82
CAD-CAM-Programmierung	90
5-Achs-Simultanbearbeitung	90
Optische 3D-Messtechnik	91
Laserscannen	91
Streifenprojektionsverfahren	91
Flexible Fertigungszellen und -systeme	93
Flexible Fertigungszellen	93
Flexible Fertigungssysteme	98
Industrieroboter	101
Industrierobotertypen	101
Kenngrößen von Industrierobotern	102
Bewegungsarten	102
Aufbau	102
Programmierung	103
Sicherheitsanforderungen	104

12 Lernfeld 12

Vorbereiten und Durchführen eines Einzelfertigungsauftrags	105
Information und Auftragsplanung	105
Auftragsumfang und Auftragsziel analysieren	108
Einzelfertigungsauftrag	109
Informieren	109
Planung	110
Entscheiden und Durchführen	117
Bewerten und Kontrollieren	121
Transport mit Hebezeug	124

13 Lernfeld 13

Organisieren und Überwachung von Fertigungsprozessen	125
Qualität	125
Prüfmerkmale	131
Statistik in der Fertigungstechnik	134
Grundlagen der Maschinen- und Prozessfähigkeit	142
Maschinenfähigkeit	143
Prozessfähigkeit	147
Prozessüberwachung	153
Kreuzworträtsel	156