

---

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
CNC-Kompakt	4
<b>CNC-Fertigung</b>	<b>6</b>
<b>Programm Vorbereitung</b>	<b>8</b>
Lernziele	8
Koordinatensysteme	9
Fräsmaschinen	9
Bezugspunkte	10
Programmgliederung nach DIN 66025	11
Satzaufbau	11
Wortaufbau	12
Zusatzfunktionen	15
<b>Geometrische Grundlagen Fräsen</b>	<b>18</b>
Lernziele	18
Geometrische Grundlagen nach DIN 66025	19
Bestimmung der Koordinaten	22
<b>Einführung in die Konturbeschreibung Fräsen</b>	<b>27</b>
Lernziele	27
Steuerungsarten	28
<b>Programmieren</b>	<b>32</b>
Einführung in Qplus Fräsen	32
Die Eingabemöglichkeiten	32
Die Betriebsarten	34
Geometrie-Übung 1 Kontur 1	38
Erläuterungen zu Maßangaben	43
Absolute Maßangaben	45
Geometrie-Übung 1 Kontur 2	47
Weitere Geometrie-Übungen mit G1	67
Erläuterungen zu inkrementalen Maßangaben	73
Programmierung von Kreisbögen	85
Weitere Geometrie-Übungen mit G1, G2 und G3	97
<b>Prüfungsaufgaben</b>	<b>104</b>

---

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Geometrische Grundlagen Drehen</b>	<b>5</b>
Lernziele	5
Geometrische Grundlagen nach DIN 66025	6
Koordinatenbestimmung beim Drehen	8
<b>Programmieren Drehen</b>	<b>18</b>
Lernziele	18
Einführung in Qplus Drehen	19
Absolute Maßeingabe	24
Inkrementale Maßeingabe	29
Programmierung von Kreisbögen	37
Programmieren von Konturzügen aus Geraden und Kreisbögen	40
Programmieren von Kreisbögen bei Werkzeuglage vor und hinter der Drehmitte	45
<b>Programmierverfahren - Datenträger - Datenverwaltung</b>	<b>52</b>
Lernziele	52
Programmierverfahren	53
Datenträger - Datenverwaltung	54
<b>Aufgaben</b>	<b>59</b>
<b>Lösungen</b>	<b>60</b>
<b>Projektbeschreibung Spitzer</b>	<b>61</b>
<b>Prüfungsaufgabe Drehen</b>	<b>63</b>

---

# Inhalt

<b>Einführung in die Betriebsart NC-Daten von Qplus</b>	<b>4</b>
Lernziele	4
Einführung in die Betriebsart NC-Daten von Qplus	5
<b>Konstruktionsmerkmale von CNC-Drehmaschinen</b>	<b>14</b>
Lernziele	14
Konstruktionsmerkmale von CNC-Drehmaschinen	15
Aufgaben zu Konstruktionsmerkmale von CNC-Drehmaschinen	18
Lösungen zu Aufgaben zu Konstruktionsmerkmale von CNC-Drehmaschinen	19
<b>Programmieren „Übung 1“ Programmvorbereitung</b>	<b>21</b>
Lernziele	21
Programmvorbereitung	22
<b>Programmieren „Übung 1“ Programmerstellung</b>	<b>40</b>
Lernziele	40
Programmerstellung	41
<b>Programmieren „Übung 2“</b>	<b>61</b>
<b>Programmieren „Übung 3“</b>	<b>65</b>
Lernziele	65
Programmvorbereitung	66
Programmierung	73
<b>Programmieren „Übung 4“</b>	<b>80</b>
Programmvorbereitung und Programmierung	80
<b>Programmieren „Übung 5“</b>	<b>85</b>
Lernziele	85
Programmvorbereitung	86
<b>Prüfungsaufgabe Programmierung Drehen</b>	<b>101</b>

---

# Inhalt

<b>Einführung in die Betriebsart NC-Daten von Qplus</b>	<b>4</b>
Lernziele	4
Einführung in die Betriebsart NC-Daten von Qplus	5
<b>Konstruktionsmerkmale von CNC-Fräsmaschinen</b>	<b>9</b>
Lernziele	9
Konstruktionsmerkmale von CNC-Fräsmaschinen	10
<b>Programmieren „Übung 1“ Programmvorbereitung</b>	<b>14</b>
Lernziele	14
Programmvorbereitung	15
<b>Programmerstellung</b>	<b>24</b>
Lernziele	24
Programmerstellung	25
<b>Programmieren „Übung 2“</b>	<b>30</b>
Programmvorbereitung/Programmerstellung	30
<b>CNC-Steuerung</b>	<b>35</b>
Lernziele	35
CNC-Steuerung	36
<b>Programmieren „Übung 3“</b>	<b>40</b>
Lernziele	40
Programmvorbereitung	41
Programmerstellung	47
<b>Programmieren „Übung 4“</b>	<b>60</b>
Programmvorbereitung/Programmerstellung	60
<b>Programmieren „Übung 5“</b>	<b>66</b>
Lernziele	66
Programmvorbereitung	67
Programmerstellung	71
<b>Programmieren „Übung 6“</b>	<b>85</b>
Programmvorbereitung/Programmerstellung	85
<b>Prüfungsaufgabe Programmieren Fräsen</b>	<b>91</b>

---

# Inhalt

<b>Vertiefte Programmierung Fräsen</b>	<b>4</b>
Lernziele	4
Übung 7 Unterprogrammanwendung	5
Übung 8 Unterprogrammanwendung	16
Übung 9 Unterprogrammanwendung, Koordinatenbestimmung mit Winkelfunktionen, Pythagoras, Gewindebohren	21
Übung 10 Unterprogrammanwendung, Koordinatenbestimmung mit Winkelfunktionen, Pythagoras, Gewindebohren	39
<b>Vertiefte Programmierung Drehen</b>	<b>47</b>
Lernziele	47
Übung 6 Unterprogrammanwendung, Koordinatenbestimmung mit Winkelfunktionen, Pythagoras, Innengewinde schneiden	48
Übung 7 Unterprogrammanwendung	62
<b>Grafische Programmierung Drehen</b>	<b>70</b>
Lernziele	70
Übung 8 Grafische Konturbeschreibung	71
Übung 9 Grafische Konturbeschreibung	84
<b>Prüfungsaufgabe Vertiefte Programmierung</b>	<b>89</b>

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Grafische Programmierung Drehen</b>	<b>5</b>
Lernziele	5
Übung 10 Grafische Konturbeschreibung	6
<b>Grafische Programmierung Drehen Arbeitsplan</b>	<b>14</b>
Lernziele	14
Einführung	15
Übung 1 Arbeitsplan	16
Übung 2 Arbeitsplan	41
Übung 3 Arbeitsplan	46
<b>Grafische Programmierung Fräsen Konturbeschreibung und Arbeitsplan</b>	<b>50</b>
Lernziele	50
Grafische Konturbeschreibung	51
Übung 11 Grafische Konturbeschreibung	51
Übung 11 Arbeitsplan	56
Übung 12 Grafische Konturbeschreibung und Arbeitsplan	60
Übung 13 Grafische Konturbeschreibung und Arbeitsplan	63
Übung 14 Grafische Konturbeschreibung und Arbeitsplan	72
Übung 15 Grafische Konturbeschreibung und Arbeitsplan	74
<b>Grundinformation CAD</b>	<b>80</b>
Lernziele	80
Leistungsstand moderner CAD-Systeme	81
Einführung in SolidWorks	82
Konstruktion der Zwischenplatte mit SolidWorks	91
<b>Grafische Programmierung Fräsen DXF-Schnittstelle</b>	<b>109</b>
Lernziele	109
Übung 16 Grafische Konturbeschreibung mit DXF-Schnittstellen	110
Weitere Übungen	115
<b>Programmbeispiele unterschiedlicher Steuerungen</b>	<b>116</b>
Lernziele	116
Programmbeispiele unterschiedlicher Steuerungen	117
Programmbeispiel Sinumerik 810 D	118
Programmbeispiel Traub TX 8	120
Programmbeispiel Emcotronik TM02	122
Programmbeispiel Heidenhain TNC 426	126
<b>Prüfungsaufgabe Grafische Programmierung</b>	<b>135</b>