

# Inhalt

Vorwort	4
Gesamtübersicht Lernsituation 1 – 7	10
<b>Lernsituation 1: Fertigen der Nadelhalterungen A (Pos. 3) in erster Aufspannung</b>	<b>13</b>
<b>1 Grundlagen der CNC-Programmierung</b>	<b>1</b>
1.1 Absolutbemaßung / Inkrementalbemaßung	17
1.2 Koordinatenangabe	18
1.3 Koordinatensystem an CNC-Maschinen	19
<b>2 Vorgehensweise beim Programmieren</b>	<b>2</b>
2.1 Grundsätzliche Vorgehensweise	21
<b>3 Werkstücknullpunkt wählen</b>	<b>3</b>
3.1 Rechte-Hand-Regel	22
3.2 Das kartesische Koordinatensystem in der Ebene	23
3.3 Festlegungsmöglichkeiten	23
<b>4 Koordinaten bestimmen bzw. der Zeichnung entnehmen</b>	<b>4</b>
	25
<b>5 Arbeitsablaufplan erstellen</b>	<b>5</b>
5.1 Berechnung der Technologiewerte	29
5.2 Arbeitsablaufplan	31
<b>6 Programmierung</b>	<b>6</b>
6.1 SinuTrain starten	32
6.2 Übersicht Bildschirm	34
6.3 Tasten der virtuellen Tastatur	36
6.4 ShopMill Menüstruktur	37
6.5. Dateiverwaltung	39
6.5.1 Neues Verzeichnis anlegen	39
6.5.2 Neues Programm anlegen	40
6.6 Programmkopf	41
6.6.1 Nullpunktverschiebung	41
6.6.2 Rohteildefinition	41
6.6.3 Globale Einstellungen	44
6.7 Werkzeugverwaltung	45
6.7.1 Werkzeugliste	45
6.7.2 Neues Werkzeug anlegen	46
6.7.3 Werkzeug im Programm aufrufen	47
6.8 Geradenprogrammierung	49
6.9 Editieren des Programms	53

<b>7</b>	<b>Simulation</b>	<b>7</b>
7.1	Allgemeines	54
7.1.1	Draufsicht	55
7.1.2	Darstellung in 3 Ebenen	56
7.1.3	3D-Darstellung	56
<b>8</b>	<b>Programm abarbeiten</b>	<b>8</b>
		58
<b>9</b>	<b>Programm sichern und drucken</b>	<b>9</b>
9.1	Programmdateien sichern	59
9.2	Programm drucken	61
<b>10</b>	<b>SinuTrain beenden</b>	<b>10</b>
		64
<b>Lernsituation 2</b> Fertigen der Seitenteile (Pos. 2) in erster Aufspannung		65
<b>11</b>	<b>Konturprogrammierung mit Radiuskorrektur</b>	<b>11</b>
11.1	Äquidistantenprogrammierung	68
11.2	Werkzeugradiuskorrektur	69
11.3	Werkzeugvorpositionierung	70
<b>12</b>	<b>Bahnfräsen von Konturen</b>	<b>12</b>
12.1	Konturprogrammierung	73
12.1.1	Neue Kontur anlegen	73
12.1.2	Konturbeschreibung	74
12.1.3	Kontur schließen und speichern	77
12.2	Editierfunktionen im Konturrechner	78
12.3	Bahnfräsen von offenen und geschlossenen Konturen	79
<b>Lernsituation 3</b> Fertigen der Fußteile (Pos. 1) in erster Aufspannung		85
<b>13</b>	<b>Koordinatenberechnung</b>	<b>13</b>
		88
<b>14</b>	<b>Kreisbewegungen mit dem Konturrechner</b>	<b>14</b>
14.1	Variante 1 zur Kreisprogrammierung	90
14.2	Variante 2 zur Kreisprogrammierung	91
<b>15</b>	<b>Verkettung von Bahnfräsbearbeitungen</b>	<b>15</b>
		96
<b>16</b>	<b>Editierfunktionen</b>	<b>16</b>
		97

**Lernsituation 4:** Fertigen der Fußteile (Pos. 2) in zweiter Aufspannung 99

<b>17</b>	<b>Bohrzyklenprogrammierung</b>	<b>17</b>
17.1	Zentrieren	102
17.2	Bohren, Reiben	103
17.3	Positionen	104

<b>18</b>	<b>Kreistaschenzyklus</b>	<b>18</b>
		106

**Lernsituation 5:** Fertigen der Nadelhalterungen A und B (Pos. 3 und 4) in zweiter und dritter Aufspannung 111

<b>19</b>	<b>Fräszyklen zur Zapfenbearbeitung</b>	<b>19</b>
		114

**Lernsituation 6:** Fertigen des Seitenteils (Pos. 2) in zweiter Aufspannung 117

<b>20</b>	<b>Weitere Zyklen zur Bohr- und Fräsbearbeitung</b>	<b>20</b>
20.1	Planfräsen	120
20.2	Rechtecktasche	122
20.3	Gewindebohren	126

**Lernsituation 7:** Fertigen des Bolzens mit Senkung (Pos. 6) und des Bolzens mit Gewinde (Pos. 7) 129

**Anhang 8** 133

	Zeichnungen	134
	Übersicht Schulungsunterlagen Ausbilder-/ Lehrerfortbildung	139