

Inhalt

Vorwort	IX
1 Geometrische Grundlagen	1
1.1 Koordinaten	1
1.1.1 Symbole für Bezugspunkte	2
1.1.2 Koordinaten beim Fräsen	3
1.1.3 Koordinaten beim Drehen	3
1.2 Winkel	5
1.2.1 Winkelarten	5
1.2.2 Grundregeln der Winkelgeometrie	6
1.3 Strahlensatz	8
1.4 Trigonometrische Funktionen	10
1.5 Rotation von Vektoren	12
1.6 Allgemeine Darstellung von Geraden und Kreisen	13
1.6.1 Geradengleichung (Normalenform)	14
1.6.2 Kreisgleichung (Normalenform)	14
1.7 Lösungsansatz für die Schnittpunktberechnung	14
1.7.1 Beispiel für eine vektorielle Schnittpunktberechnung (Gerade-Gerade)	15
1.7.2 Beispiel für eine vektorielle Schnittpunktberechnung (Gerade-Kreis)	17
1.7.3 Beispiel für eine vektorielle Schnittpunktberechnung (Kreis-Kreis)	19

2	CNC-Befehle	21
2.1	G00 – lineare Bewegung im Eilgang	21
2.2	G01 – lineare Bewegung in Vorschubgeschwindigkeit	22
2.3	G02 – Kreisbogen im Uhrzeigersinn	23
2.4	G03 – Kreisbogen gegen den Uhrzeigersinn	25
2.5	G40 – Abschalten der Radiuskorrektur	27
2.6	G41 – Anschalten der Radiuskorrektur nach links	27
2.7	G42 – Anschalten der Radiuskorrektur nach rechts	29
2.8	G54 – Nullpunktverschiebung	30
2.9	T# – Werkzeugauswahl	30
2.10	M06 – Werkzeugwechsel	31
2.11	S# – Spindeldrehzahl	31
2.12	F# – Vorschub	31
3	Fräsübungen	33
3.1	Ausführliche Einführungsaufgabe	33
3.1.1	Referenzieren der Maschine	34
3.1.2	Einrichten des Nullpunkts	34
3.1.3	Einrichten der Werkzeugparameter	35
3.1.4	Bearbeitungsfolge	35
3.2	Aufgabe 1 (Geraden, orthogonal)	37
3.3	Aufgabe 2 (Geraden, orthogonal)	40
3.4	Aufgabe 3 (Geraden)	41
3.5	Aufgabe 4 (Geraden)	43
3.6	Aufgabe 5 (Geraden, Pythagoras)	45
3.7	Aufgabe 6 (Geraden, Pythagoras)	47
3.8	Aufgabe 7 (Geraden, Trigonometrie)	49
3.9	Aufgabe 8 (Geraden, Trigonometrie)	51
3.10	Aufgabe 9 (Geraden, Trigonometrie)	53
3.11	Aufgabe 10 (Geraden, räumlich)	55
3.12	Aufgabe 11 (Geraden, räumlich, Trigonometrie)	57
3.13	Aufgabe 12 (Geraden, räumlich, vektoriell)	60
3.14	Aufgabe 13 (Geraden, Schnittpunkt Gerade–Kreis)	64

3.15	Aufgabe 14 (Geraden, Bogen)	68
3.16	Aufgabe 15 (Geraden, Viertelkreise)	70
3.17	Aufgabe 16 (Viertelkreise)	71
3.18	Aufgabe 17 (Halbkreise, Geraden)	73
3.19	Aufgabe 18 (Viertelkreise als Schneckenannäherung)	74
3.20	Aufgabe 19 (Bogen, Pythagoras)	76
3.21	Aufgabe 20 (Bogen, Trigonometrie)	78
3.22	Aufgabe 21 (Gerade, Kreis, Bogen, Tangentenberechnung)	81
3.23	Aufgabe 22 (Bogen, Tangentenberechnung)	84
3.24	Aufgabe 23 (Gerade, Bogen, Tangentenberechnung)	86
3.25	Aufgabe 24 (Bogen, vektorielle Kreisschnittpunktberechnung)	89
3.26	Aufgabe 25 (Gerade, Bogen, Pythagoras, Trigonometrie)	93
4	Drehübungen	99
4.1	Ausführliche Einführungsaufgabe	99
4.1.1	Bearbeitungsfolge	100
4.2	Aufgabe 1 (Geraden, orthogonal)	103
4.3	Aufgabe 2 (Geraden)	105
4.4	Aufgabe 3 (Geraden, Trigonometrie)	106
4.5	Aufgabe 4 (Geraden, Trigonometrie)	108
4.6	Aufgabe 5 (Geraden, Trigonometrie)	110
4.7	Aufgabe 6 (Geraden, Trigonometrie)	112
4.8	Aufgabe 7 (Geraden, Viertelkreise)	115
4.9	Aufgabe 8 (Geraden, Kreisbögen)	117
4.10	Aufgabe 9 (Geraden, Kreisbögen)	120
4.11	Aufgabe 10 (Geraden, Tangentialbögen)	123
4.12	Aufgabe 11 (Tangentialbögen, Trigonometrie)	127
4.13	Aufgabe 12 (Kreisbögen, Tangenten)	130
4.14	Aufgabe 13 (Tangentialbögen, Trigonometrie)	134
4.15	Aufgabe 14 (Tangentialbögen)	137
4.16	Aufgabe 15 (Schnittpunktberechnung vektoriell)	141
4.17	Aufgabe 16 (Schnittpunktberechnung vektoriell)	146
Index	155