

Inhaltsübersicht

1	Einführung	1
2	Die eigene CNC-Fräsmaschine	49
3	Fräswerkzeuge	137
4	2D-Fräsen in der Praxis	157
5	Erweiterungen	193
6	Weitere Fräsarten	231
7	Alternative Steuerung	265
8	Ausblick	285
9	Glossar	289
	Index	297

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Was ist Fräsen?	2
1.2	Portalfräsen für den Hobbybereich	6
1.2.1	Maschinentisch	8
1.2.2	Fräsmotor	10
1.2.3	Werkzeugvorschub	13
1.2.4	Fräswerkzeuge	16
1.2.5	Ausstattung und Erweiterungen	24
1.3	Werkstoffe	34
1.4	CNC-Fräsen	35
1.4.1	CAD	35
1.4.2	CAM	39
1.4.3	Maschinensteuerung	42
1.5	Alternativen zum Fräsen	43
1.6	Sicherheit und Gefahren	44
1.6.1	Fräsmotor und Fräswerkzeuge	45
1.6.2	Elektrischer Strom	45
1.6.3	Brand- und Verbrennungsgefahr	46
1.6.4	Gefährliche Stoffe	46
1.6.5	Sicherer Arbeitsplatz	48
2	Die eigene CNC-Fräsmaschine	49
2.1	Auswahlprozess für die CNC-Fräsmaschine in diesem Buch	51
2.1.1	GoCNC Next 3D CNC M	54
2.1.2	Stepcraft-2/600	56
2.1.3	Weitere Modelle	57
2.1.4	Entscheidung	58
2.2	Montage der Stepcraft-2-Bausätze	61
2.3	Schritt 1: Montage des X-Z-Verbinders	63

2.4	Schritt 2: Montage der Z-Achse.	76
2.5	Schritt 3: Montage der X-Spindel und der Portalseiten	82
2.6	Schritt 4: Zusammenbau des Portals	91
2.7	Schritt 5: Montage des Grundrahmens	98
2.8	Schritt 6: Zusammenbau der Fräsmaschine	108
2.9	Schritt 7: Montage der Elektronik	111
2.10	Schritt 8: Montage des Maschinentisches (5 Minuten).	119
2.11	Schritt 9: Installation und Inbetriebnahme (30 Minuten).	120
2.11.1	Schmieren der Linearschienen und Spindeln	121
2.11.2	Installation der Software	121
2.11.3	Vorbereitung für das Ausrichten der Spindeln	122
2.11.4	Anschluss der CNC-Fräsmaschine.	123
2.11.5	Ausrichten der Spindeln	125
2.11.6	Das erste Werkstück	127
3	Fräswerkzeuge	137
3.1	Fräswerkzeuge.	138
3.1.1	Zähne und Nuten	139
3.1.2	Schnittlänge und Aufnahmeform.	141
3.1.3	Schneidstoffe für Fräswerkzeuge	141
3.1.4	Schnittgeschwindigkeit und Vorschub	143
3.1.5	Kühlung und Schmierung	147
3.2	Welcher Fräser für welches Material	150
3.2.1	Schaftfräser aus Vollhartmetall	151
3.2.2	Sonderformen	153
3.2.3	Sonderlängen.	154
3.2.4	Formfräser	155
3.3	Gleich- oder Gegenlaufräsen	155
3.4	Pflege von Fräswerkzeugen	156
4	2D-Fräsen in der Praxis	157
4.1	Werkstücke spannen	160
4.2	Weichholz	162
4.2.1	Beispiel 1 – Fräsen von MDF.	163

4.2.2	Beispiel 2 – Fräsen von Pappelsperrholz (ungünstige Parameter)	164
4.2.3	Beispiel 3 – Fräsen von Pappelsperrholz (bessere Parameter)	166
4.2.4	Beispiel 4 – Fräsen von Pappelsperrholz (linksspiraliger Fräser)	167
4.3	Hartholz	168
4.3.1	Beispiel 1 – Fräsen von massiver Buche (rechtsspiraliger Fräser)	168
4.3.2	Beispiel 2 – Fräsen von massiver Buche (linksspiraliger Fräser)	169
4.4	Acrylglas und Polycarbonat	170
4.4.1	Beispiel 1 – Fräsen von Acrylglas	171
4.5	Hartschaumplatten	173
4.5.1	Beispiel 1 – Fräsen von PVC	173
4.6	Gravierkunststoff	175
4.6.1	Beispiel 1 – Gravieren von Gravierkunststoff	176
4.7	Aluminium	177
4.7.1	Beispiel 1 – Fräsen von Aluminium	178
4.7.2	Beispiel 2 – Planfräsen von Aluminium	181
4.8	Messing	183
4.8.1	Beispiel 1 – Fräsen von Messing	184
4.9	Alu-Dibond	187
4.9.1	Beispiel 1 – Fräsen von Alu-Dibond	188
4.10	Glas	190
5	Erweiterungen	193
5.1	Gehäuse	194
5.2	Absaugvorrichtung	199
5.2.1	Vorstufe mit Fliehkraftabscheider	200
5.2.2	Sauger und Anschluss	201
5.2.3	Absaugung im Gehäuse und am Fräser	203
5.3	T-Nutentisch aus Aluminium	206
5.4	Spanneisen und Spannblöcke	207
5.5	Maschinenschraubstock	213

5.6	Werkzeuglängensensor.	214
5.6.1	Einbau.	215
5.6.2	Konfiguration mit WinPC-NC	217
5.6.3	Verwendung und Feineinstellung.	220
5.7	Wasserbad zum Unterwasserfräsen	222
5.8	Zusätzliche Notausschalter	226
6	Weitere Fräsarten	231
6.1	Isolationsfräsen	232
6.1.1	Eagle konfigurieren.	235
6.1.2	Fräsen der Platine mit WinPC-NC USB	240
6.2	Unterwasserfräsen	243
6.3	2,5D-Fräsen.	247
6.3.1	CAD	248
6.3.2	CAM.	252
6.3.3	Fräsen	256
6.3.4	Langlöcher, Taschen und Planfräsen	260
7	Alternative Steuerung	265
7.1	Hardwareinstallation.	267
7.2	Installation und Konfiguration von UCCNC.	270
7.3	Ein erster Test	274
7.3.1	CAM.	275
7.3.2	Fräsen	276
7.4	Werkzeuglängensensor verwenden.	279
8	Ausblick	285
8.1	Ersatzteile	286
9	Glossar	289
	Index	297