

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/D.600	56
2.1.3	Weitere Modelle	58
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
2.12	Alternative Steuerung	128
2.12.1	Hardwareinstallation	129
2.12.2	Installation und Konfiguration von UCCNC	132
2.12.3	Ein erster Test	136
2.12.4	CAM	137
2.12.5	Fräsen	138
2.13	Das erste Werkstück	141
3	Fräswerkzeuge	151
3.1	Fräswerkzeuge	152
3.1.1	Zähne und Nuten	153
3.1.2	Schnittlänge und Aufnahmeform	155
3.1.3	Schneidstoffe für Fräswerkzeuge	155
3.1.4	Schnittgeschwindigkeit und Vorschub	157
3.1.5	Kühlung und Schmierung	161
3.2	Welcher Fräser für welches Material	164
3.2.1	Schaftfräser aus Vollhartmetall	165
3.2.2	Sonderformen	167
3.2.3	Sonderlängen.	168
3.2.4	Formfräser	169
3.3	Gleich- oder Gegenlaufräsen.	169
3.4	Pflege von Fräswerkzeugen	170

4	2D-Fräsen in der Praxis	171
4.1	Werkstücke spannen	174
4.2	Weichholz	176
4.2.1	Beispiel 1 – Fräsen von MDF.....	177
4.2.2	Beispiel 2 – Fräsen von Pappelsperrholz (ungünstige Parameter)	178
4.2.3	Beispiel 3 – Fräsen von Pappelsperrholz (bessere Parameter)	180
4.2.4	Beispiel 4 – Fräsen von Pappelsperrholz (linksspiraliger Fräser).....	181
4.3	Hartholz	182
4.3.1	Beispiel 1 – Fräsen von massiver Buche (rechtsspiraliger Fräser).....	182
4.3.2	Beispiel 2 – Fräsen von massiver Buche (linksspiraliger Fräser).....	183
4.4	Acrylglas und Polycarbonat.....	184
4.4.1	Beispiel 1 – Fräsen von Acrylglas.....	185
4.5	Hartschaumplatten	187
4.5.1	Beispiel 1 – Fräsen von PVC	187
4.6	Graviekunststoff.....	189
4.6.1	Beispiel 1 – Gravieren von Graviekunststoff	190
4.7	Aluminium	191
4.7.1	Beispiel 1 – Fräsen von Aluminium	192
4.7.2	Beispiel 2 – Planfräsen von Aluminium	195
4.8	Messing.....	197
4.8.1	Beispiel 1 – Fräsen von Messing	198
4.9	Alu-Dibond	201
4.9.1	Beispiel 1 – Fräsen von Alu-Dibond.....	202
4.10	Glas.....	204

5	Erweiterungen	207
5.1	Gehäuse.	208
5.2	Absaugvorrichtung	214
5.2.1	Vorstufe mit Fliehkraftabscheider	215
5.2.2	Sauger und Anschluss	216
5.2.3	Absaugung im Gehäuse und am Fräser	218
5.3	T-Nutentisch aus Aluminium	221
5.4	Spanneisen und Spannblöcke.	222
5.5	Maschinenschraubstock.	228
5.6	Werkzeuglängensensor.	229
5.6.1	Einbau.	230
5.6.2	Konfiguration mit WinPC-NC	232
5.6.3	Verwendung und Feineinstellung.	235
5.6.4	Werkzeuglängensensor verwenden	237
5.7	Wasserbad zum Unterwasserfräsen	242
5.8	Zusätzliche Notausschalter	246
6	Weitere Fräsarten	251
6.1	Isolationsfräsen	252
6.1.1	Eagle konfigurieren	255
6.1.2	Fräsen der Platine mit WinPC-NC USB.	260
6.2	Unterwasserfräsen	263
6.3	2,5D-Fräsen.	267
6.3.1	CAD	268
6.3.2	CAM.	272
6.3.3	Fräsen	276
6.3.4	Langlöcher, Taschen und Planfräsen	280
7	Ausblick	285
7.1	Ersatzteile	286
8	Glossar	289
	Index	297