

pcdreh® für WINDOWS

Zerspanungsbereich Drehen und Fräsen

Standard und PLUS Version

Handbuch 2.2 (pap)

Irrtümer und Fehler sind niemals ganz auszuschließen.
Wir übernehmen deshalb keine Garantie oder Haftung für die Vollständigkeit
und Richtigkeit des Inhalts dieses Handbuches.

HSE GmbH

Schwaneyer Str. 51
33184 Altenbeken
Tel: +49 (0) 5255 933 98 90
Fax: +49 (0) 5255 933 98 91
Email: [**hse@pcdreh.de**](mailto:hse@pcdreh.de)

Vorwort

Hallo, herzlich willkommen zu pcdreh® für Windows, Zerspanungsbereiche Drehen und Fräsen.

Ich danke Ihnen sehr herzlich, dass Sie sich für pcdreh für Windows entschieden haben. Auch in Zukunft werde ich meine gesamte Aufmerksamkeit der Weiterentwicklung von Software zum Drehen und Fräsen widmen.

Das Programm versteht sich als Weiterentwicklung des pcdreh® für DOS für anspruchsvolle Benutzer.

Trotz sorgfältiger Prüfung der einzelnen Funktion kann es bei einer Software immer wieder zu unvorhersehbaren Erscheinungen kommen. Wenden Sie sich bei solch einem Fall direkt an uns.

Ich danke allen, die sich für Tipps oder Verbesserungen eingesetzt haben, sehr herzlich. Ohne Ihre Mitarbeit wären viele Details verborgen geblieben.

HSE – Matthias Potthoff

Mein besonderer Dank gilt:

- Dirk Cölln für die Umsetzung des Hardware Interface
- Stefan Nettekoven für die Unterstützung beim Programmieren
- Brian Coode für die englischsprachige Übersetzung
- und natürlich allen Beta-Testern

Handbuch Inhaltsverzeichnis

Teil I	Einführung	Teil I Einführung.htm	Installation und Allgemeines
Teil II	Übungen	Teil II Übungen.htm	Übungen zum Nachvollziehen
Teil III	Referenz	Teil III Referenz.htm	Themen nachschlagen
Teil IV	Problemlösungen	Teil IV Problemlösungen.htm	Assistenten bemühen und Hinweise auf Verweise
Anhang	Lizenz	Lizenzvereinbarung.htm	Rechtliches

[.htm: Themen nachschlagen in der Onlinehilfe des Programms.](#)

Im Handbuch Seite: (Seitenangaben zu den Dateien und Einzelthemen)

Teil I (Einführung: die Einzelthemen)	S	4 - 5
Teil II (Übungen: die Einzelthemen)	S	6 - 7
Teil III (Referenz: die Einzelthemen)	S	8 - 19
Teil IV (Problemlösungen: die Einzelthemen)	S	20
Anhang (Lizenz)	S	418 - 419

Einige Bilder wurden für einen besseren Druck (zweiseitig) und zur Einsparung von Tinte/Toner überarbeitet. Weitere werden folgen.

Teil I Einführung

Vorwort	Vorwort.htm	Ein Dankeschön
Systemvoraussetzungen	Systemvoraussetzungen.htm	Welcher Rechner ist nötig
Vorteile	Vorteile.htm	Vorteile pcdreh für Windows gegenüber der DOS-Version
Elektrische Verkabelung	Elektrische Verkabelung.htm	Netzanschluss für Werkzeugmaschine, Steuerung, PC usw.
Installation	Installation.htm	Installation und Inbetriebnahme
Vista Zugriffsrechte	Vista_Zugriffsrechte.htm	Zugriffsrechte des HSE-Ordners ändern
Hardware Interface	Hardware Interface Signalbelegung.htm	Die „Verkabelung“ des Hardware- Interface
Serielle Schnittstellen	Serielle Schnittstellen.htm	Verbindung zum und mit dem Windows-Betriebssystem
Einführung	Einführung.htm Bedienung_Windows.htm Drehen Einleitung.htm	Einführung in die Bedienung Einführung in Windows Einführung in die Bedienung des Drehen Teilprogramms
Tipps	Allgemeine Tipps.htm Die Tastatur Die Maus	Einführung in Windows und Benutzer-Tipps Arbeiten mit der Tastatur Arbeiten mit der Maus
Mechanik	Mechanische Komponenten.htm	Zusatzinformationen zum mechanischen Antrieb der Maschine
DIN-ISO	DIN-ISO Bearbeitung.htm	Beschreibung und Erklärung der DIN-ISO-Steuerung (NC/CNC)
Sonstige Erklärungen	Sonstige Erklärungen.htm	Netzwerk, Datensicherheit u.a.
Sicherheitshinweise	Sicherheitshinweise.htm	Hinweise zum Umgang mit der Werkzeugmaschine

Im Handbuch Seite:

Vorwort	S	2
Systemvoraussetzungen	S	21
Vorteile	S	22
Elektrische Verkabelung	S	23 - 25
Installation	S	26 - 27
Vista-Zugriffsrechte	S	28 - 29
Signalbelegung am Standard Hardware Interface	S	30 - 31
Serielle Schnittstellen	S	32 - 39
Einführung in die Bedienung (pcdreh für Windows)	S	40 - 42
Bedienung Windows (Einführung in Windows)	S	43 - 47
Die Tastatur	S	48 - 49
Die Maus	S	50 - 51
Mechanische Komponenten	S	52 - 54
DIN-ISO-Bearbeitung (die ausführliche Beschreibung/Erklärung)	S	55 - 66
Sonstige Erklärungen	S	67 - 68
Sicherheitshinweise	S	69

Teil II Übungen

Fräsen		
	Grundlagen:	
	Wie geht was?	WieGehtWas.htm
	Neue Zeichnung	Ü1_neue Zeichnung.htm
	Linienobjekt	Ü1_Linienobjekt.htm
	Rechtecktasche	Ü1_Rechteck.htm
	Einfache Praxisübung:	
	Flansch	Übung_Flansch.htm
	Halter	Übung_Halter.htm
	Pleuel	Übung_Pleuel.htm
Drehen		
	Grundlagen:	
	Wie geht was?	WieGehtWas_Drehen.htm
	Einleitung	Drehen Einleitung.htm
	Aussenbearbeitung	Drehen Bearbeitung Aussen.htm
	Innenbearbeitung	Drehen Bearbeitung Innen.htm
	Bearbeitung planseitig	Drehen Bearbeitung Plan.htm
	Abstechstahl	Drehen-Abstechstahl.htm
	Einführung in das Gewin- deschneiden	Gewindeschneiden Einführung .htm
	Gewindeschneiden in der Bearbeitung	Drehen Bearbeitung Gewindeschneiden.htm
	Gewindeschneiden	Gewindeschneiden.htm

Im Handbuch Seite:

Fräsen

Grundlagen:

Wiegehtwas?	S 70 - 82
Neue Zeichnung	S 83 - 84
Linienobjekt	S 85 - 91
Rechtecktasche	S 92 - 95

Einfache Praxisübung:

Motorflansch	S 96 - 108
Halter	S 109 - 120
Pleuel	S 121 - 130

Drehen

Grundlagen und Anleitung:

Drehen Einleitung	S 131 - 135
Wiegehtwas?	S 136 - 144
Nullpunkt einrichten	S 145 - 146
Aussenbearbeitung	S 147 - 151
Innenbearbeitung	S 152 - 153
Bearbeitung planseitig	S 154 - 155
Arbeiten mit dem Abstechstahl	S 156 - 157
Ein - und Abstechen	S 158 - 159
Einführung Gewindeschneiden	S 160 - 161
Bearbeitung Gewindeschneiden	S 162 - 163
Gewindeschneiden	S 164 - 167
Gewindetiefenkonstante	S 168

Teil III Referenz: Gliederung

Menüs:		
Hauptmenü	Hauptmenü.htm	Funktionen im Hauptmenü: Zeichnen, Darstellung etc.
3D-Menü	F4-F3-Flächenräumen.htm F4-F7-Bitmap-Scan.htm	2D-Flächenräumen (F3) Höheninformationen darstellen
Ändermenü	F5_Aendern.htm	Ändern von Geometrie- oder CAM-Parametern.
Systemmenü	F8_System.htm	Einstellungen und Voreinstellung
Dateimenü	F9_Datei.htm	Zeichnungen laden und speichern.
WeitereThemen:		
Direktwahl	Direkt.htm	Im Hauptfenster links. Alles, was direkt angesprochen werden kann
Räumen	Räumen.htm	Eine Variante des Fräsens
Fräsbahn-Korrekturen	Die Fräsbahn-Radius-Korrektur.htm	Korrekturen und Prüfung der Fräsbahnen
Automatische Bahnkorrektur	Automatische Bahnkorrektur.htm	Vereinfachung und Vervollständigung des Programms.
Menü HPGL-Parameter	HPGL.htm	Programmdateien = Zeichnungen importieren.
Tasten:		
Die Tastatur	Die Tastatur.htm	Tastaturerklärungen
Rechte Maustaste	Direkt.htm	POP-UP Menü beim Betätigen der rechten Maustaste aus der Zeichnung
Taste X Y Z	Eingabe-Box.htm	Beim Drücken der Tasten Y X Z Bewegung in Richtung X Y oder Z Achse
Sonstiges:	Sonstige Erklärungen.htm	Alles was noch nicht dran war
Anzeigen:	Die Anzeigen.htm	Programmanzeigen
Maus:	Die Maus.htm	Alles über die Maus

Teil III Referenz: Themen nachschlagen

Gliederung und Themen im Teil III Referenz	S 8 - 9
Hauptmenü (Funktionstasten und - Einzelthemen finden)	S 10 - 12
Ändernmenü (Einzelthemen finden)	S 13
Systemmenü (Einzelthemen finden)	S 14
Dateimenü (Menü + Datei)	S 15 - 19
3D-Menü Menü und Datei zum 2D-Flächenräumen (F4-F3)	S 233 - 236
3D-Menü Menü und Datei zum Bitmap-Scannen (F4-F7)	S 237 - 247
Rechte Maustaste (Siehe „Direkt“, „Die Maus“ u.a.)
Taste X Y Z (Siehe Eingabe-Box, F5, F4-F2 u.a.)
Räumen (Datei)	S 373 - 376
Die Fräsbahn-Radius-Korrektur (Datei)	S 377 - 383
Automatische Bahnkorrektur (Datei)	S 384 - 386
HPGL-Parameter (Import von Zeichnungen) (Datei)	S 387 - 388
Die Anzeigen (z.B. Maße, Drehzahl, Schnittgeschw., Vorschübe usw.)	S 389 - 390

Funktionen im Hauptmenü

Belegung der Funktionstasten:

F1	Einrichten.htm	Einrichtbetrieb: Die Achsen der Maschinen können von Hand über die Maus oder mit der Tastatur bewegt werden.	S 169 - 174
F2	SIM-Start.htm Ausgabe Abbrechen.htm Korrektur-Pruefung.htm	Vor Simulationsstart: Eingabe der Parameter usw., Kontrolle der Einstellungen <i>Während der Ausgabe (F2 Start) abbrechen STOP klicken oder ESC drücken</i> Korrektur-Pruefung bei der Fräsbahn-Radius-Korrektur. (Siehe auch: Die Fräsbahn-Radius Korrektur und Automatische Bahnkorrektur)	S 175 - 176 S 177 - 178 S 179 - 181
F3	SIM-Start.htm SIM-Run.htm	Vor Simulationsstart Während der Simulation.	S 182
F4		(3D) Menüs und Dateien siehe:	S 12
F5	Aendern.htm	Siehe Ändermenü (Inhaltsverzeichnis)	S 13
F6		Gesamte Zeichnung darstellen.	F6
F7		Rückgängig machen von Arbeitsschritten.	F7
F8	System.htm	Siehe Systemmenü (Inhaltsverzeichnis)	S 14
F9	Datei.htm	Siehe Dateimenü (Inhaltsverzeichnis)	S 15 - 19
F10		Programm beenden	F10

Allgemeines:		
Bildschirmdarstellung	Bildschirmdarstellung.htm	S 183 - 184
Bilder der individuellen Bildschirmdarstellung	Bildschirmdarstellung_Bilder.htm	S 185
Bilder der CAM-Darstellung	Bilder_CAM_Knot.htm	S 186 - 187
Bearbeiten	Bearbeiten.htm	S 188 - 192
Schrittweite / Raster	Schrittweite.htm	S 193
Zeichnen	Zeichnen.htm	S 194 - 195
Weitere Zeichenfunktionen	Zeichnen_mehr Zeichenfunktionen.htm	S 196
Mehr Zeichnen	Sechskant.htm	S 197
Markieren	Markieren.htm	S 198
Auswahl von Markierungen	Markieren_Wahl.htm	S 199 - 200
Der Nullpunkt (Fräsen)	Der Nullpunkt.htm	S 201 - 202
Fräser-Nullposition zum Werkstück	Die neue Z-Nullposition.htm	S 203
Nullpunkt einrichten (Fräsen)	Nullpunkt einrichten.htm	S 204 - 206
Nullpunkt einrichten (Drehen)	Nullpunkt einrichten_Drehen.htm	S 145 - 146
Pop up Menu:		
Pop UP Menü (Direktwahl) erscheint, wenn die rechte Maustaste gedrückt wird	Direkt.htm	S 207- 211
Neues Objekt:		
Geometrie- Parameter: Linie	Linie neu Geo.htm	S 212
Rechteck	Rechteck neu Geo.htm	S 213
Kreis	Kreis neu Geo.htm	S 214
Bohrung	Bohrung neu Geo.htm	S 215
CAM- Parameter	Objekt neu CAM.htm	S 216 - 217
(bei neuen Objekten-Drehen)	CAM-Ändern_Drehen.htm	S 279 - 282
Informationen:		
Projekt-Informationen	Projekt Informationen.htm	S 218

Bewegung in Richtung eingeben:		
Bewegung in Richtung X,Y oder Z eingeben durch Drücken des Buchstabens auf der Tastatur	Eingabe-Box.htm	S 219 - 220
Duplizieren:		
Objekt vervielfältigen	Objekt duplizieren.htm	S 221 - 222
Objekt linear vervielfältigen	Duplizieren-Linear.htm	S 223 - 224
Objekt in einer Matrixvervielfältigen	Duplizieren-Matrix.htm	S 225
Objekt polar vervielfältigen	Duplizieren-Polar.htm	S 226
Rundtisch		
Zeichnen von Rundtisch Objekten	Zeichnen_Rundtisch_Objekt.htm	S 227 - 228
Arbeiten mit dem Rundtisch	Arbeiten mit dem Rundtisch.htm	S 229 - 232

Menü: 3D (F4)

Menü: 3D (F4) / (F3) 2D-Flächenräumen	F4-F3-Flächenräumen.htm	S 233 - 236
Menü: 3D (F4) / (F7) Bitmap- Scannen (für dreidimensionales Fräsen)	F4-F7-Bitmap-Scan.htm	S 237 - 247

Menü: Ändern F5

S 248 - 250

Funktionen im Ändern-Menü F5

Funktionstasten im Knotenmodus

F1 Anfang	(Startpunkt verlegen) (Siehe F5)	
F2 Fase	(Fase an einer Ecke)	S 251 - 253
F2 XYZ	(Verändern von X-, Y- oder Z-Anteilen von Strecken/Knoten)	S 254 - 259
F3 Rund	(Verrunden einer Ecke)	S 260 - 262
F4 Kreis	(Ändern einer Strecke in einen Kreisbogen)	S 263 - 265
F5 Bewegen	(Knotenpunkte bewegen/verschieben)	S 266 - 267
F7 Rück	(Rückgängig machen der letzten Änderung)	F7
F8 Rel Z	(Ändern der relativen Tiefe/Text)	S 268
F8 U/min	(Ändern der Schnittgeschwindigkeit - nur Drehen)	S 269 - 270
F9 mm/s	(Vorschub einstellen Fräsen)	S 271 - 272
F9 mm/s	(Vorschub einstellen Drehen)	S 273

Funktionstasten im Objektmodus

F1 CAM	(CAM-Parameter Fräsen ändern)	S 274 - 278
F1 CAM	(CAM-Parameter Drehen ändern)	S 279 - 282
F4 Rotieren	(Objekte rotieren)	S 283 - 284
F5 Bewegen	(Objekte bewegen/verschieben)	S 285 - 286
F6 Skalieren	(Objekte vergrößern, verkleinern, spiegeln)	S 287 - 288
F7 Rück	(Rückgängig machen der letzten Änderung)	F7
F8 Text/Rel Z	(Eingabe Text/Ändern Rel Z)	S 289

Funktionstasten ohne Markierung

F8 Text	(Merkzettel für Informationen zu dieser Zeichnung)	S 289
---------	--	-------

Restliche Funktionstasten

F10 Haupt	(Zurück zum Hauptmenü)	F10
F12 Hilfe	(Diese Hilfeseite)	F12

Systemmenü (F8): (Fräsen + Drehen. Gliederung und Kurzbeschreibung)

S 290 -291

F8-F1	Material-Voreinstellungen (Fräsen + Drehen)	S 292 - 293
F8-F1	Material-Einstellungen (Fräsen)	S 294 - 296
F8-F1	Material-Einstellungen (Drehen)	S 297 - 299
F8-F2	Referenzschalter	S 300 - 302
F8-F2-F7	Referenzschalter Testen	S 303
F8-F3	CAM-Voreinstellungen (Fräsen)	S 304 - 307
F8-F3	CAM-Voreinstellungen (Drehen)	S 308 - 309
F8-F4	Neue Maschine	S 310
F8-F4	Maschine (einrichten/anpassen)	S 311 - 316
F8-F4	Maschine / Encoder Test	S 317
F8-F4-F2	Maschine-Eilgang	S 318
F8-F4-F5	Maschine-Steuerung	S 319 - 321
F8-F4-F6	Maschine-Rampe	S 322 - 324
F8-F4-F7	Maschine-Antriebsregelung	S 325 - 326
F8-F4-F8	Maschine-Spannmittel und Dimensionen	S 327 - 328
F8-F5	PC-Einstellungen	S 329 - 330
F8-F5-F1	PC-Einstellungen - Allgemeine Einstellungen	S 331 - 334
F8-F5-F3	PC-Einstellungen - Software-Lizenz	S 335 - 336
F8-F5-F5	PC-Einstellungen - Systemtest	S 337 - 338
F8-F5-F6	PC-Einstellungen - Kommunikation	S 339 - 340
F8-F5-F7	PC-Einstellungen - Elektronisches Handrad	S 341
F8-F5-F8	PC-Einstellungen - Speicher	S 342 - 343
F8-F6	Extras-Zusatzfunktionen	S 344
F8-F6-F7	Extras - Polares Messen	S 345- 346
F8-F7	DIN ISO Voreinstellungen	S 347
F8-F8	Werkzeug Voreinstellungen (Fräsen)	S 348 - 351
F8-F8	Werkzeug Voreinstellungen (Drehen)	S 352 - 356
	Werkzeugwechsel Drehen (Einführung)	S 357 - 360
F8-F8-F2	Werkzeug Werkzeugwechsel (Fräsen)	S 361 - 364
F8-F8-F2	Werkzeug Werkzeugwechsel (Drehen)	S 365 - 367
F8-F8-F2-F2	Werkzeug Werkzeugwechsel Werkzeugwechsler	S 368 - 369
F8-F9	Vorschub Voreinstellungen (Fräsen)	S 370
F8-F9	Vorschub Voreinstellungen (Drehen)	S 371 - 372

Menü: Datei F9

Hier können Sie Zeichnungen laden und speichern.

1. Wählen Sie zuerst aus mit welchem Dateityp Sie arbeiten wollen.
2. Danach bestimmen Sie welche Aktion (laden /speichern...) Sie durchführen wollen.

Dateityp	
<input type="radio"/> WINDOWS Drehen	W2D
<input checked="" type="radio"/> WINDOWS Fräsen	W3D
<input type="radio"/> WINDOWS Backup	BAK
<hr/>	
<input type="radio"/> Drehen PLUS	D3D
<input type="radio"/> Fräsen PLUS	F3D
<hr/>	
<input type="radio"/> pcdreh 3.0 Drehen	DAT
<input type="radio"/> pcdreh 3.0 Fräsen	FRS
<hr/>	
<input type="radio"/> HPGL (Plotter)	PLT
<input type="radio"/> Capture (FPLUS)	CAP
<input type="radio"/> STL (3D-Grafik)	STL
<input type="radio"/> CNC (G-Code)	CNC
<input type="radio"/> Bitmap (Bilddatei)	JPG/BMP
<input type="radio"/> 2D (X/Y-Werte)	TXT

WINDOWS Drehen (*.W2D):

Die „normalen“ Dateien für pcdreh für WINDOWS Drehen.

WINDOWS Fräsen (*.W3D):

Die „normalen“ Dateien für pcdreh für WINDOWS Fräsen.

WINDOWS Backup (*.BAK):

Die „normalen“ Dateien für pcdreh für WINDOWS Fräsen.

DOS Drehen PLUS (*.D3D):

Dateiformat von der DOS-Version pcdreh Update Drehen PLUS. Hier können Sie Ihre alten Dateien, die noch unter DOS erstellt wurden, laden.

Fräsen PLUS (*.F3D):

Dateiformat von der DOS-Version pcdreh Update Fräsen PLUS. Hier können Sie Ihre alten Dateien, die noch unter DOS erstellt wurden, laden.

3D- Funktionen werden nicht übernommen.

pcdreh 3.0 Drehen (*.DAT):

Dateiformat von pcdreh 3.0 Drehen DOS. Hier können Sie Ihre alten Dateien, die noch unter DOS erstellt wurden, laden.

pcdreh 3.0 Fräsen (*.FRS):

Dateiformat von pcdreh 3.0 Fräsen DOS. Hier können Sie Ihre alten Dateien, die noch unter DOS erstellt wurden, laden.

HPGL (*.PLT):

Dateiformat von HP-Plotterdateien. Siehe auch: [HPGL.htm](#)
Import Möglichkeit für Dateien z.B. aus Corel-Draw.

Capture (*.CAP):

Capture- Dateien sind Dateien, die die DOS-Version Fräsen PLUS erzeugen kann. Bei pcdreh für WINDOWS werden diese Dateien vollständig im Hauptspeicher geladen. Dadurch erscheinen Sie als änderbare Objekte. ***

STL (*.STL):

Dateiformat zur Beschreibung 3- dimensionaler Grafikobjekte mittels Dreiecken. Diese Dateien können momentan nur angezeigt werden. Und ebenfalls nur als ASCII-Dateityp. Binärdateien folgen noch. ***

***Bei Capture- und STL-Dateien wird der Bildschirminhalt nicht automatisch aktualisiert. Dadurch hat man aber den Vorteil, dass man sieht, wo sich die Linien aufbauen, weil solche Dateien meist groß bis sehr groß sind.

CNC (*.CNC; *.NC):

Dateiformat zum Import/Export von NC- Dateien nach DIN-ISO Norm 66025. Es wird sowohl die Dateiendung *.CNC als auch *.NC angenommen.

Der DIN-ISO-Code (G-Code) wird direkt in ein grafisches Objekt umgesetzt. Jede Strecke im Code ist eine Linie innerhalb von Windreh. Dieses Objekt kann dann z.B.: verschoben oder skaliert etc. werden. Auch lässt sich über F5 F9 der Vorschub ändern. Wenn das Objekt außerhalb des Materials erscheint, markieren Sie alles und schieben es über F5 F5 an die richtige Stelle.

Mehr zu DIN-ISO unter [F8-F7 DIN-ISO Voreinstellungen.htm](#)

Beim Export von Zeichnungen wird beim Fräsen die reine Geometrie exportiert. Beim Drehen werden die Spanbahnen inkl. Vorschub- und Drehzahl-Informationen ausgegeben.

Bitmap (*.JPG, *.BMP):

Lädt eine Bilddatei, legt sie hinter das Gitternetz, um darauf zeichnen zu können.

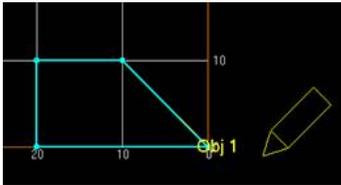
2D (*.TXT):

Lädt eine Textdatei, die eine Geometrie in X- und Y-Koordinaten enthält. Dieses Format eignet sich als universelle Schnittstelle zwischen pcdreh und mathematischen Berechnungsprogrammen. Liegen Ihnen z.B. die Koordinaten einer

Geometrie in einem Tabellenkalkulationsprogramm vor, so können Sie die Tabelle entsprechend formatieren und als Textdatei exportieren. Diese kann dann von pcdreh wiederum eingelesen und interpretiert werden.

Die Koordinaten können entweder absolut oder relativ eingelesen werden.

Dementsprechend dürfen sie also auch nur relativ oder nur absolut vorliegen.



In der vorstehenden Abbildung sehen Sie ein einfaches Objekt, welches aus insgesamt vier Knoten besteht.

Absolut würden die Koordinaten „0;0“, „10;10“, „20;10“, „20;0“ und „0;0“ lauten. Also genau die Koordinaten, die Sie auch an der X- und Y-Achse in pcdreh ablesen können.

Relativ würden die Koordinaten „0;0“, „10;10“, „10;0“, „0;-10“ und „-20;0“ lauten. Hier gibt jede Koordinate den Abstand vom jetzigen zum nächsten Punkt in X- und Y-Richtung an. Vom Knoten an der Stelle „10;10“ zum Knoten an der Stelle „20;10“ beispielsweise, sind es in X-Richtung 10mm und in Y-Richtung 0mm Abstand. Die relativen Koordinaten lauten demnach auch „10;0“.

Beim Laden der Datei, erfolgt jeweils eine Abfrage, ob die in der Datei enthaltenen Koordinaten relativ oder absolut interpretiert werden sollen.

Beachten Sie bitte, dass die richtige Eingabe hier von großer Wichtigkeit ist. Liegen Ihnen beispielsweise relative Koordinaten zu einer Geometrie vor und Sie lesen diese absolut ein, so wird die Geometrie in pcdreh vollkommen falsch interpretiert und angezeigt

```
-48,66600187 76,86104515
-47,2822801 78,69806852
-45,84927215 80,50990152
-44,36744109 82,29538366
-42,83727548 84,05336298
-41,25928924 85,78269669
-39,63402142 87,4822516
-37,96203606 89,15090475
```

Für die Trennung der X- und Y-Koordinate werden verschiedene Trennzeichen akzeptiert. Diese sind Leerzeichen, Semikolon, Doppelpunkt und Tabulator-Zeichen. Letzteres bedeutet eine Trennung mit der Tabulator-Taste Ihrer Tastatur. In der Abbildung oben sehen Sie einen Auszug aus einer TXT-Datei mit Tabulator-Trennung und absoluten Koordinaten. In einer Zeile können auch mehr als ein Zahlenpaar enthalten sein.



F1 Neue Zeichnung:

Die aktuelle Zeichnung wird verworfen und Sie können neu beginnen. Das Programm wechselt wieder automatisch ins Hauptmenü. Es erscheint ein leeres Blatt Millimeterpapier.

F3 Speichern:

Die aktuelle Zeichnung wird unter bestehendem Namen gespeichert. Das Programm wechselt wieder automatisch ins Hauptmenü.

F4 Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie einen neuen Namen für Ihre Zeichnung eingeben. Die Datei- Endung wird automatisch erzeugt.

F9 Laden:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp ins Programm.
Alle Objekte der aktuellen Zeichnung gehen verloren, wenn vorher nicht gespeichert worden ist. Wählen Sie vorher zwischen:

Laden und ersetzen:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp ins Programm und ersetzt die dargestellte Zeichnung.

Laden dazu:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp ins Programm zu der bereits vorhandenen Zeichnung.



Die aktuelle Datei, die geladen ist.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Teil IV Problemlösungen

	S 391ff
Häufig gestellte Fragen	S 393
Fehlersuche: Abschnitt 1: Wo ist das Problem?	S 394
Motoren drehen sich nicht	S 395
hat das Programm Vollversion?	S 395
Serielle Schnittstelle OK?	S 395
Hardwareinterface OK?	S 395 - 396
pcdreh für Windows Version OK?	S 396 - 397
Haben die Motoren ein Haltemoment?	S 398
Elektronik OK?	S 398 - 399
Verkabelung OK?	S 399
Motor(en) OK?	S 399 - 400
Abbruch bei Ausgabe	S 400
Probleme durch Windows	S 400
Probleme durch die Kontur	S 401
Einrichtbetrieb - Probleme im Einrichtbetrieb	S 401 ff
Entfernung (Strecke) stimmt nicht (durch die Kontur)	S 402 - 403
Richtung stimmt nicht	S 403 - 404
Antrieb hat keine Kraft	S 405
Eilgang zu langsam	S 406 - 408
Motoren beschleunigen nicht	S 408 - 409
Maße des Werkstücks stimmen nicht	S 409 - ff
Stimmen die Maße am Bildschirm?	S
kein Schrittverlust	S
Strecke stimmt nicht	S
Spielausgleich stimmt nicht	S
Schrittverlust	S
Probleme beim Impulstiming	S
Antrieb hat keine Kraft	S
Probleme beim Eilgang	S - 413 Ende
Fehleranalyse	
Fehlerbezeichnung - Fehlerbeschreibung	S 414
Manchmal hilft allerdings nur: Alles durcharbeiten!	
Wenn auch das nicht hilft: Dateien zippen.....	S 415 - 417
Lizenzvereinbarung	S 418 - 419
?????	S 420

Systemvoraussetzungen

Betriebssystem

- WINDOWS 98
- WINDOWS 2000
- WINDOWS XP Home
- WINDOWS XP Professional
- WINDOWS ME
- WINDOWS NT
- WINDOWS NT- Server
- WINDOWS Vista

Prozessor:

- Minimal: PENTIUM I 133 MHz
- Normal: PENTIUM II 500 MHz
- optimal: PENTIUM III 800 MHz

Noch schnelleren Prozessoren bieten einen schnelleren Bildschirmaufbau, sonst aber keine weiteren wesentlichen Vorteile.

Schnittstellen:

- Minimal: Eine Serielle Schnittstelle (oder über USB 1.0 / 2.0 mit einem separatem Adapter).
- Optimal: Eine zweite Schnittstelle für Messaufgaben, Elektronisches- Handrad oder Drehzahlregelung.

Hauptspeicher

- minimal: 16 MB
- optimal: 128 MB

Mehr Speicher wäre für überproportional große Zeichnungen bzw. 3D-CNC-Programme sinnvoll.

Festplatte:

- Minimal: 40 MB
- Optimal: 120 MB

Auflösung Monitor:

- Minimal: 1024 x 768 Punkte
- Optimal: 1600 x 1200 Punkte

Restliches:

- Tastatur
- Maus

Vorteile gegenüber der DOS- Version:

Allgemein:

- W** Leistungsfähiger.
- W** Einfacher in der Bedienung durch die Handhabung der Maus.
- W** Die Maus wird Ihnen automatisch auf den richtigen Bedienkopf gesetzt. Sie brauchen dann nur noch klicken.
- W** Objekt- Parameter lassen sich sehr komfortabel ändern.
- W** Wenn Sie von der Standard- auf die PLUS- Version wechseln, brauchen Sie den Dongle nicht tauschen.

Darstellung:

- W** Die Bildschirmauflösung ist wesentlich höher.
- W** Es gibt einen 3- Fenster- Modus, der eine bessere Darstellung der Tiefe ermöglicht.

Zeichnen:

- W** Objekte können durch die Mausbedienung schneller erzeugt werden.
- W** Die Genauigkeit der Koordinatenanzeige kann individuell angepasst werden.
- W** Es gibt immer genügend freie Knotenpunkte.
- W** Objekte müssen nicht mehr geschlossen sein.
- W** Die Kreisauflösung ist frei wählbar.

Ausgabe:

- W** Man kann während der Simulation in das Bild zoomen oder es verschieben.
- W** Man kann während der Simulation zwischen 1- und 3- Fenster- Modus wechseln.
- W** Die Simulationsgeschwindigkeit ist frei wählbar.
- W** Der Vorschub wird quazuhrengenaugesteuert.
- W** Die Ausgabe findet über die serielle Schnittstelle des PCs statt.

CAM:

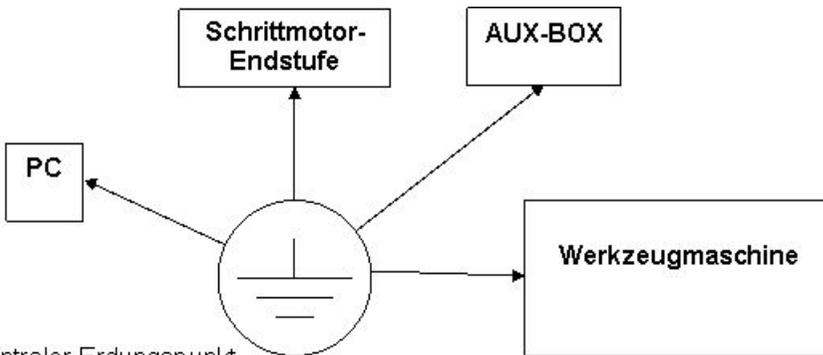
- W** Es gibt eine vollständige Werkzeugverwaltung mit Werkzeugwechsel.
- W** Es gibt einen Maschinen-, einen Referenz- und einen Werkzeug- Nullpunkt.
- W** Die Initialisierungsdateien vieler Maschinen- Typen liegen als "fertige Maschinen" bei. Bis auf den Spielausgleich ist dann kein Abgleich mehr nötig.
- W** Es gibt keinen Zeitabgleich mehr.
- W** Steuerung bis zu vier Achsen, wobei drei Achsen zusammen interpolieren können.
- W** Gleichmäßigerer Lauf der Motoren bei Interpolationsfahrten (Der Mikroprozessor ist sehr schnell und kann daher präzise Impulse formen)
- W** Automatische Rampensteuerung in Abhängigkeit des nächsten Streckenwinkels und Geschwindigkeit.

Elektrische Verkabelung

Damit pcdreh für Windows ordnungsgemäß arbeiten kann, ist es wichtig die elektrische Verkabelung in Verbindung mit der Steuerung und der Maschine richtig auszuführen. Besonderes Augenmerk gilt der Erdung, der 230V Kabelverlegung, der Abschirmung und der räumlichen Anordnung. Insbesondere wenn pcdreh in einer Umgebung betrieben wird, wo noch andere elektrische Geräte und Maschinen in Funktion sind. Das Hardwareinterface mit dem Notebook auf dem Schreibtisch mal schnell zum Test anzuschließen ist OK, wenn Sie aber ohne Abbrüche in einer Industriellen Umgebung arbeiten wollen, sind die folgenden Hinweise unbedingt zu beachten.

Die Erdung:

Die Erdung dient dazu die Ströme, die aufgrund der Störspannungen auftreten sicher abzuleiten, ähnlich einem Blitzableiter. Die Kabel der Schrittmotorsteuerung, sowie das Gehäuse des PC sind geerdet. Allerdings ist es im Werkstattbereich teilweise so, daß viele Steckdosen verwendet werden. Das Ableiten des Stromes klappt aber nur, wenn ein ausreichend niedriger Widerstand vorhanden ist. Um das sicherzustellen sollten alle Geräte mit einer zusätzlichen Erdleitung an einem zentralen Erdungspunkt angeschlossen sein. Dieser Erdungspunkt sollte nahe am Hauptverteiler des Gebäudes liegen.



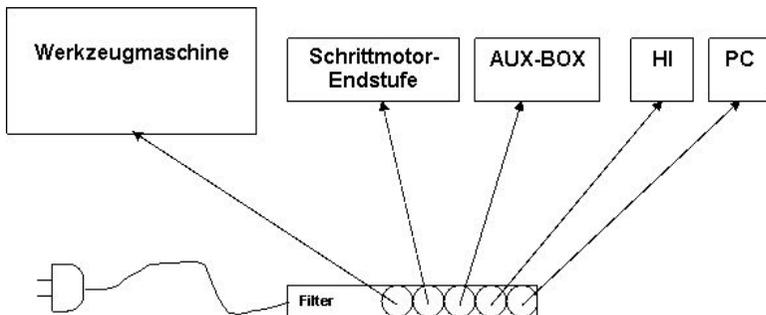
Zentraler Erdungspunkt

Alle Leitungen sollten einen Querschnitt von mindestens 4.0qmm haben. Die Enden der Leitungen müssen jeweils an einer blanken Stelle angeschraubt werden. Dazu sind Schraub-Ösen zu verwenden. Achten Sie unbedingt auf einen einwandfreien Kontakt zum Gerät.

Die 230V Kabelverlegung:

Bei der 230V Verkabelung ist darauf achten, dass die Geräte mit hohem Stromverbrauch an der erster Einsteckmöglichkeit der Steckdosenleiste eingesteckt werden. Die Steckdosenleiste sollte über einen EMV-Filter und über einen Überspannungsschutz verfügen. Das Anschlußkabel sollte dicker als 1,5qmm sein. Insbesondere wenn die Werkzeugmaschine mit einem 230V Antrieb versehen ist.

Bitte auf keinen Fall alte Steckdosenleisten mit dünnen Leitungen verwenden. Ungünstig ist es auch mehrere Steckdosenleisten hintereinander zu schalten. Wenn mehrere Leisten benötigt werden, sollte eine als Verteiler dienen, in der dann die anderen Sternförmig eingesteckt sind.



Die Abschirmung:

Die Abschirmung dient dazu Ströme, die aufgrund der Störspannungen auftreten, nicht auf den eigentlichen Signalleiter zu übertragen, sondern nach Erde abfließen zu lassen.

Das setzt voraus, dass die Abschirmung nicht unterbrochen sein darf. Eine Unterbrechung kann z.B. auftreten, wenn die Schraubbolzen der SUB-D-Kabel nicht ordnungsgemäß verschraubt sind.

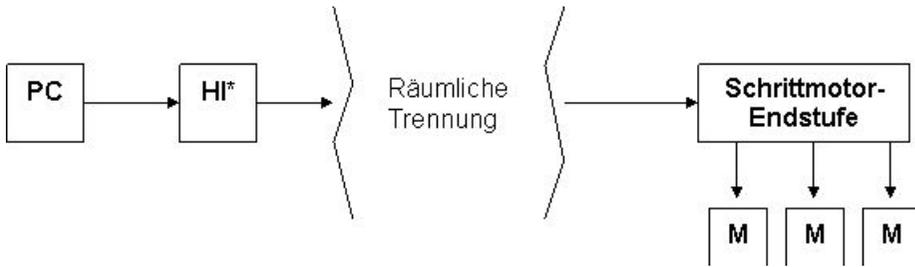
Um sogenannte Erdschleifen zu verhindern, darf die Abschirmung mit angeschlossener Erde jeweils nur an einem Ende des Kabels angebracht sein.

Die Erdung/Abschirmung geht vom PC aus, über das Hardwareinterface, über die Schrittmotorendstufe und zuletzt über das Kabel bis an den Motor. Der Motor selber ist aber nicht über das Kabel geerdet, sondern über die Maschine. Daher ist es auch wichtig, daß die Maschine geerdet ist.

Die räumliche Trennung:

Schrittmotorendstufen haben leider einen relativ hohen elektromagnetischen Störpegel. Das kommt daher, daß sie eine hohe Spannung auf den Motor schalten. Ist der Arbeitsstrom erreicht, wird dieser unterbrochen. Der Strom im Motor sinkt wieder. Bei einem Grenzwert wird wieder eingeschaltet. Und das Spiel wiederholt sich bis zu 20 tausend Male pro Sekunde. Die Schrittmotorkabel wirken dabei wie Sendeantennen.

Aus diesem Grund ist es sehr wichtig den PC und das Hardwareinterface inkl. Netzteil möglichst weit von der Schrittmotorendstufe und deren Kabel zu plazieren. Auf jeden Fall muss sichergestellt werden, dass der PC und das Hardwareinterface nicht unmittelbar an der Schrittmotorendstufe und den Kabeln plaziert ist.



* HI = Hardwareinterface

Weitere Möglichkeiten zur Störbekämpfung:

Haben Sie alle Punkte beachtet bzw. bestimmte Gegebenheiten können nicht geändert werden und es treten weiterhin Störungen auf, so kann man Optokoppler auf der seriellen Leitung am Eingang oder auf der parallelen Ausgangsseite des Hardwareinterfaces zwischenschalten. Ferner stehen spezielle Schaltnetzteile zur Verfügung. Sprechen Sie uns bitte an.

Bestimmte elektrische Verbraucher können einen Betrieb mit dem Hardwareinterface in einem Raum bzw. an einem elektrischen Stromkreis unmöglich machen. Dazu zählen zum Beispiel elektrische Schweißgeräte oder Frequenzumrichter größerer Maschinen. In solchen Fällen können Trenntransformatoren helfen. Sie müssten sich dann Rat bei einem erfahrenen Elektroingenieur holen.

UND ENDE!

pcdreh für Windows Installation:

pcdreh für Windows Lieferumfang:

- 1.) Hardware-Interface (Dongle)
- 2.) Adapter von 9 auf 25 Pole
- 3.) Serielles Kabel, 9 Pole
- 4.) Netzadapter 12 bis 15 V
- 5.) Programm CD-ROM
- 6.) Ein Satz Muttern für die Steckverbinder

Hardware-Interface anschließen:

Das Hardware-Interface wird an eine freie serielle Schnittstelle (COM-Schnittstelle) des PCs angeschlossen. Die seriellen Schnittstellen haben 9 Pole (männlich).

- 1.) Verbinden Sie das serielle Kabel mit dem PC (9 polige Buchse vom Kabel auf die 9 polige Stiftseite des PCs stecken).
- 2.) Verbinden Sie das andere Ende (9 polige Stifte) mit dem Adapter 9 auf 25 Pole.
- 3.) Den Adapter stecken Sie auf das Hardware- Interface. Buchsenseite des Adapters auf die Stiftseite des Hardware- Interface.
- 4.) An das andere Ende vom Hardware- Interface (Buchsenseite) stecken Sie ein paralleles Kabel (nicht im Lieferumfang enthalten) zur Steuerung (Stiftseite).
- 5.) Das andere „letzte“ Ende stecken Sie auf die Steuerung.
- 6.) Nun verbinden Sie den Netzteil- Adapter mit dem Hardware- Interface. Stecken Sie das Netzteil in eine Steckdose.
Wichtig: Die Leuchtdiode muss drei mal kurz Blinken. Die Farben haben nichts zu sagen!

Hardware-Interface neue Software installieren:

Das Hardware-Interface ist mit einem Mikroprozessor ausgerüstet. Dieser ist von Hause aus mit einer Software bestückt. Wenn eine neue Version zur Verfügung steht oder im Falle eines Updates, müssen Sie das Hardware-Interface mit neuer Software laden. **Nur bei Updates zu verwenden.**

- 1.) Das Hardwareinterface muss am PC angeschlossen sein. Siehe oben.
- 2.) Es muss vom Programm erkannt werden bzw. muss der Serielle Port zur Verfügung stehen.
- 3.) Starten Sie das Download-Programm (es braucht nicht installiert zu werden). Das Programm finden Sie im Unterverzeichnis Download.
- 4.) Öffnen Sie die Datei "Windriverxxx.chf", dabei steht das xxx für die aktuelle Versionsnummer z.B. 1-7-6 (Schaltfläche F2).
- 5.) Klicken Sie auf Download (Schaltfläche F4).
- 6.) Sofort setzt automatisch der Download ein.
- 7.) Das Programm meldet fertig.
- 8.) Beenden Sie das Download-Programm.

Inbetriebnahme:

- 1.) Starten Sie pcdreh für Windows
- 2.) Öffnen Sie das Kommunikations-Menü (F8 / F5 / F6).
Siehe auch: [F8-F5-F6 PC-Einstellungen-Kommunikation.htm](#)
- 1.) Achten Sie darauf, dass irgendein Port ein blaues Dreieck hat. Wenn alle Ports ein rotes Dreieck haben, steht kein Port zur Verfügung.
- 2.) Klicken Sie auf Suchen.
- 3.) Das Hardwareinterface muss gefunden werden.
- 4.) Wählen Sie die Baudrate (von dem COM-Anschluss, an dem das Hardwareinterface gefunden wurde) **57600** aus.
- 5.) Warten Sie etwas ab. Die Schaltfläche muss grün werden.
- 6.) Über die Schaltfläche Test können Sie direkt prüfen, ob das Hardwareinterface erkannt wird.
- 7.) Wenn es nicht gefunden wird können Sie mit dem Programm ComPortChecker.exe prüfen ob ein Port vorhanden ist.
- 8.) Im Systemmenü unter Maschine (F8 F4) laden Sie Ihre Maschine. Ist diese nicht dabei, können Sie die selber eine erstellen siehe: [F8-F4 Maschine neue Maschine.htm](#)
- 9.) Zur Sicherheit laden Sie Steuerung (F8 F4 F5) und die Rampe (F8 F4 F6) durch klicken auf Ja in das Hardwareinterface.
- 10.) Starten Sie das Programm neu.

Bei Problemen mit dem Hardware- Interface schauen Sie bitte unter [Serielle Schnittstellen.htm](#) nach.

Hinweis für Windows Vista Nutzer: Nach der Installation erhalten Sie beim Aufruf der Maschineneinstellungen eventuell eine Fehlermeldung. Problemlösung siehe [Vista Zugriffsrechte.htm](#).

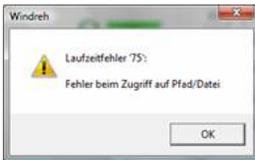
Zugriffsrechte des HSE-Ordners (unter Vista) ändern:

Hintergrund:

Windows Vista verweigert aus Sicherheitsgründen grundsätzlich den Zugriff auf Verzeichnisse, die sich auf der Systemfestplatte befinden. Bei einem Zugriff auf ein Verzeichnis der Systemfestplatte über den Explorer erscheint hierfür eine Meldung der Systemfirewall, die bestätigt werden muss, um Zugriff zu erhalten.

Auch das Verzeichnis für pcdreh liegt in der Regel auf der Systemfestplatte. Erfolgt der Zugriffsversuch aber über ein Programm wie pcdreh und nicht über den Anwender, wird dies ohne eine Meldung von Windows Vista unterbunden.

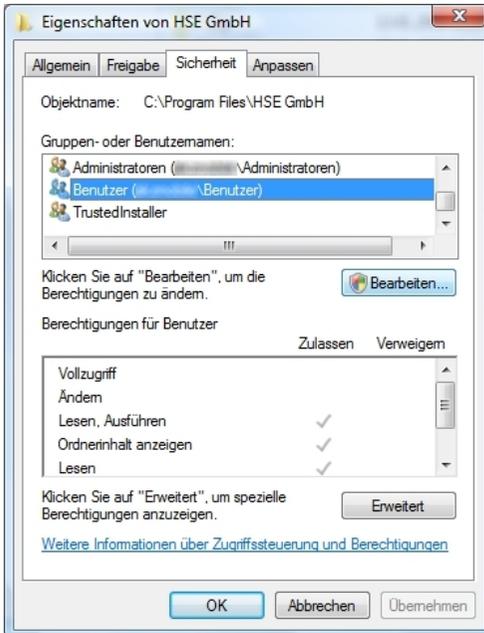
Insbesondere beim Versuch, Einstellungen der Maschine (F8-F4) vorzunehmen, erscheint dann eine Fehlermeldung:



Damit pcdreh nun den vollen Zugriff auf sein Verzeichnis erhält, müssen die Berechtigungseinstellungen entsprechend geändert werden.

1. Eigenschaften des HSE-Ordners aufrufen

Im Explorer den HSE-Ordner suchen (In der Regel ist dieser in C:\Programme\...“ oder „C:\Program Files\...“ zu finden).



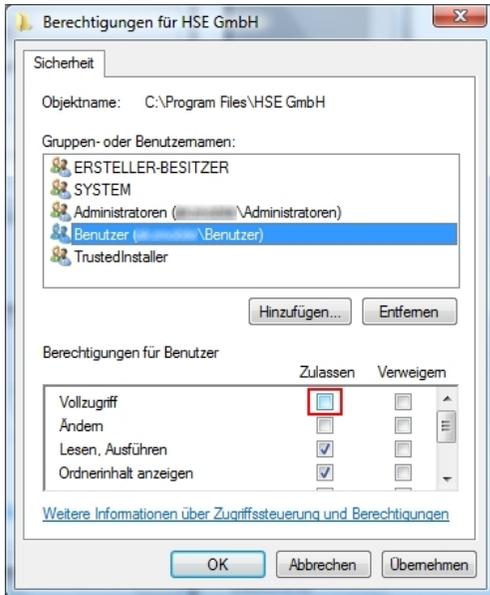
Dort mit der rechten Maustaste die Eigenschaften aufrufen.

In dem darauf folgenden Fenster den Reiter „Sicherheit“ auswählen...

...und auf „Bearbeiten“ klicken. Eventuell muss dieser Vorgang in einer Meldung der Vista-Systemfirewall noch bestätigt werden. Falls diese erscheint, auf „Fortsetzen“ klicken.

2. Festlegen der Benutzerrechte

Es erscheint ein neues Fenster zur Festlegung der Benutzerrechte. Unter „Gruppen- oder Benutzernamen“ sollte ein Eintrag „Benutzer (Name\Benutzer)“ zu finden sein.



Diesen auswählen und anschließend unter „Berechtigungen für Benutzer“ bei „Vollzugriff“ einen Haken setzen.

Anschließend mit einem Klick auf „OK“ übernehmen.

Pcdreh hat nun vollen Zugriff auf sein Verzeichnis und die Maschineneinstellungen (F8-F4) können vorgenommen werden.

Signalbelegung am Standard Hardware Interface

HSE Standard		
Pin Nr.	Richtung	Funktion
1	Ausgang	Richtung für alle Achsen
2	Ausgang	Drehzahlinformation bit 0
3	Ausgang	Drehzahlinformation bit 1
4	Ausgang	Drehzahlinformation bit 2 und Relais Spindel
5	Ausgang	Drehzahlinformation bit 3 und Relais Kühlung
6	Ausgang	Drehzahlinformation bit 4
7	Ausgang	Drehzahlinformation bit 5
8	Ausgang	Drehzahlinformation bit 6
9	Ausgang	Drehzahlinformation bit 7
10	Eingang	X-Achse Referenzschalter
11	Ausgang	Takt 4.-Achse
12	Eingang	y-Achse Referenzschalter
13	Eingang	Z-Achse Referenzschalter
14	Ausgang	Takt X-Achse
15	Eingang	4. Achse Referenzschalter
16	Ausgang	Takt y-Achse
17	Ausgang	Takt Z-Achse
18 - 25		Masse

MS 400

Pin Nr.	Richtung	Funktion
1	Ausgang	Stromabsenkung
2	Ausgang	Takt X-Achse
3	Ausgang	Richtung X-Achse
4	Ausgang	Takt Y-Achse
5	Ausgang	Richtung Y-Achse
6	Ausgang	Takt Z-Achse
7	Ausgang	Richtung Z-Achse
8	Ausgang	Takt 4. Achse
9	Ausgang	Richtung 4. Achse
10	Eingang	Referenzschalter X-Achse
11	-	-
12	Eingang	Referenzschalter Y-Achse
13	Eingang	Referenzschalter Z-Achse
14	-	-
15	Eingang	Referenzschalter 4. Achse
16	-	-
17	-	-
25	-	Masse

Zusatzmodul Drehzahl

Pin Nr.	Richtung	Funktion
2	Ausgang	Drehzahlinformation bit 0
3	Ausgang	Drehzahlinformation bit 1
4	Ausgang	Drehzahlinformation bit 2 und Relais Spindel
5	Ausgang	Drehzahlinformation bit 3 und Relais Kühlung
6	Ausgang	Drehzahlinformation bit 4
7	Ausgang	Drehzahlinformation bit 5
8	Ausgang	Drehzahlinformation bit 6
9	Ausgang	Drehzahlinformation bit 7
25	-	Masse

Serielle Schnittstellen:

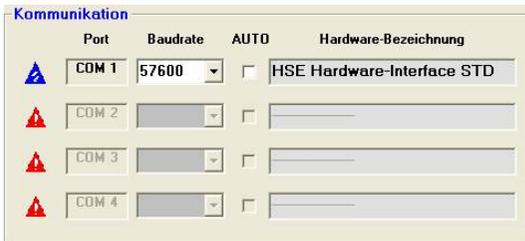
Die seriellen Schnittstellen werden zur Kommunikation mit der Außenwelt, sprich Steuerungen und Messeinrichtungen, gebraucht. Eine serielle Schnittstelle, oder auch Port genannt, muss vorhanden sein. Eine weitere oder mehrere Ports werden für folgende Funktionen gebraucht:

Messfunktionen

Automatischer Werkzeugwechsel (noch nicht möglich)

5-Achsen Hardware Interface (noch nicht möglich)

Die Schnittstellen werden vom Windows Betriebssystem bereit gestellt. In dem Kommunikations-Menü werden die Ports, die zur Verfügung stehen, mit dem blauen Symbol markiert. Die Ports, die nicht zur Verfügung stehen, mit dem roten Symbol.

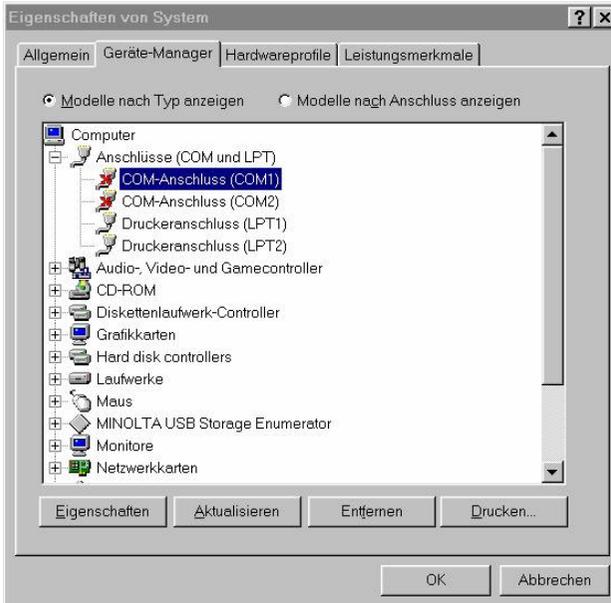


Siehe auch: F8-F5-F6_PC-Einstellungen-Kommunikation.htm

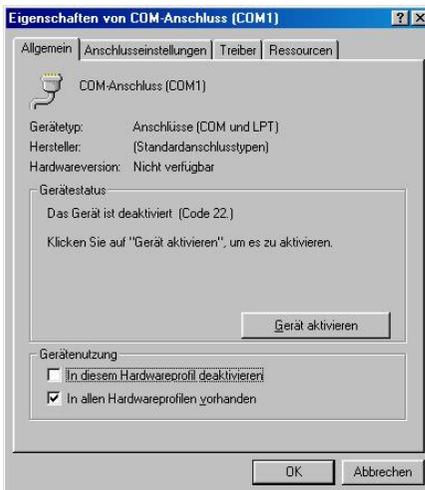
Wenn keine Schnittstelle zur Verfügung steht:

WINDOWS 98:

Öffnen Sie die Windows System-Steuerung. Unter System und dann unter der Reiterkarte „Gerätemanager“ können Sie nachsehen, wo das Problem liegt.



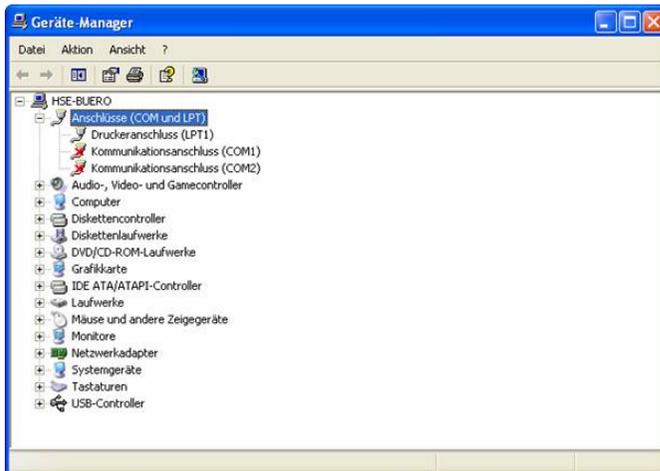
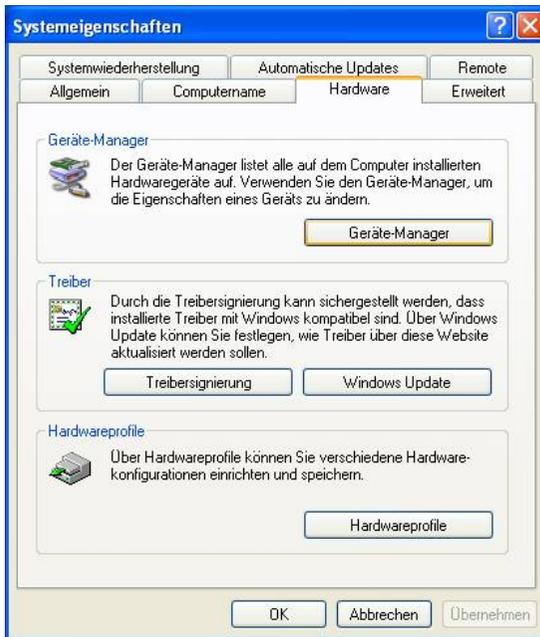
Klicken Sie auf den Anschluss mit dem roten Kreuz und anschließend unten links auf „Eigenschaften“.



Stellen Sie im neuen Fenster auf der Registerkarte „Allgemein“ sicher, dass unter „Gerätenutzung“ die Checkbox „In diesem Hardwareprofil deaktivieren“ **nicht** angehakt ist. Klicken Sie anschließend auf „OK“. Sollte ein Neustart des Rechners erforderlich sein, wird Windows nun mit einer Meldung darauf hinweisen. Nach dem Neustart sollte der COM-Port funktionieren. Sollten weitere COM-Ports ebenfalls deaktiviert sein, verfahren Sie nach dem gleichen Schema.

Windows 2000/XP

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „Arbeitsplatz“ und dann auf „Eigenschaften“, um die Systemeigenschaften zu öffnen. Klicken Sie anschließend auf die Registerkarte „Hardware“ und dann auf „Geräte-Manager“.



Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Anschluss mit dem roten Kreuz und anschließend auf „Eigenschaften“.



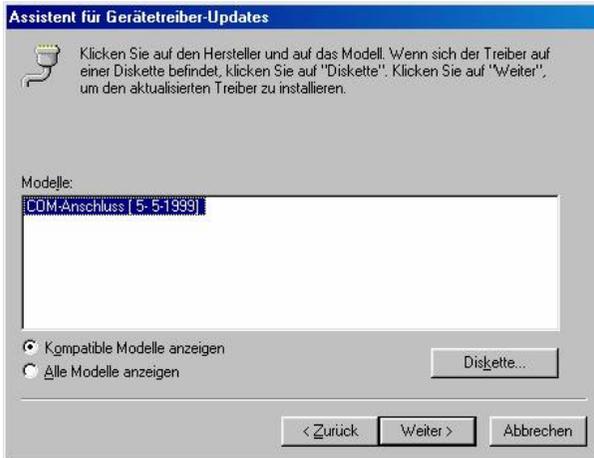
Stellen Sie im neuen Fenster auf der Registerkarte „Allgemein“ sicher, dass unter „Geräteverwendung“ der Menüpunkt „Gerät verwenden (aktivieren)“ eingestellt ist. Klicken Sie anschließend auf „OK“. Sollte ein Neustart des Rechners notwendig sein, wird Windows nun mit einer Meldung darauf hinweisen. Nach dem Neustart sollte der COM-Port nun funktionieren. Sollten weitere COM-Ports ebenfalls deaktiviert sein, verfahren Sie bitte nach dem gleichen Schema.

Wenn eine Schnittstelle nicht richtig funktioniert

Windows 98

Öffnen Sie, wie oben beschrieben, den Gerätemanager. Klicken Sie auf den Anschluss mit dem gelben Ausrufezeichen und anschließend unten links auf „Eigenschaften“. Klicken Sie unter der Registerkarte „Treiber“ auf „Treiber aktualisieren“, um die Treiber für die betroffene Schnittstelle zu aktualisieren bzw. zu ändern. Klicken Sie auf „Weiter“, wählen Sie „Eine Liste der Treiber“ und fahren Sie mit einem Klick auf „Weiter“ fort.





Stellen Sie sicher, dass unten „Kompatible Modelle anzeigen“ ausgewählt ist.

Wenn Sie keine zusätzliche COM-Port-Karte installiert haben, klicken Sie nun einfach zwei mal auf „Weiter“. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, legen Sie bitte Ihre Windows 98 Installations-CD in Ihr CD-Rom Laufwerk ein und bestätigen mit OK. Der erforderliche Treiber für den COM-Port wird jetzt installiert.

Wenn Sie eine zusätzliche COM-Port Karte in Ihrem Computer installiert haben, legen Sie bitte die dazugehörige Treiber-CD bzw. Treiber-Diskette in das entsprechende Laufwerk und klicken dann auf „Diskette“. Bei einer CD müssen Sie evtl. im darauf folgenden Dialog den Laufwerksbuchstaben ändern. Dieser ist meist „D:“ oder „E:“.

Nach einem Klick auf „OK“ wird der erforderliche Treiber von der CD/Diskette geladen und in der Liste der kompatiblen Geräte angezeigt. Klicken nun zwei mal auf „Weiter“ um die Treiberinstallation abzuschließen.

Windows 2000

Öffnen Sie, wie oben beschrieben, den Gerätemanager. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Anschluss mit dem gelben Ausrufezeichen und anschließend auf „Eigenschaften“. Klicken Sie unter der Registerkarte „Treiber“ auf „Treiber aktualisieren“, um die Treiber für die betroffene Schnittstelle zu aktualisieren bzw. zu ändern.

Es öffnet sich ein neues Fenster. Klicken Sie auf „Weiter“, dann unten auf „Alle bekannten Treiber für das Gerät...“ und anschließend wieder auf „Weiter“.



Es erscheint eine Liste mit möglichen Treibern für das Gerät. Stellen Sie sicher, dass „Kompatible Hardwarekomponenten“ ausgewählt sind.

Wenn Sie keine zusätzliche COM-Port-Karte installiert haben, wählen Sie in der Liste „Kommunikationsanschluss“ und klicken dann zwei mal auf „Weiter“. Klicken Sie danach auf „Fertigstellen“, um die Installation abzuschließen.

Wenn Sie eine zusätzliche COM-Port Karte in Ihrem Computer installiert haben, legen Sie bitte die zugehörige Treiber-CD bzw. Treiber-Diskette in das entsprechende Laufwerk und klicken dann auf „Datenträger“. Bei einer CD müssen Sie evtl. im darauf folgenden Dialog den Laufwerksbuchstaben ändern. Dieser ist meist „D:“ oder „E:“.

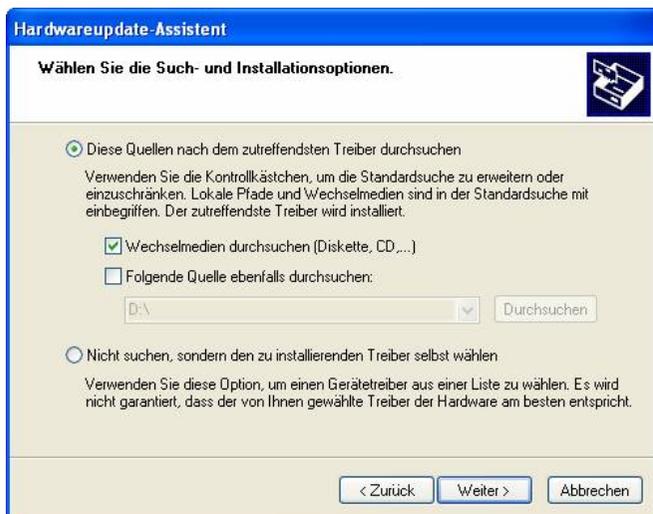
Nach einem Klick auf „OK“ wird der erforderliche Treiber von der CD/Diskette geladen und in der Liste der kompatiblen Geräte angezeigt. Klicken nun zwei mal auf „Weiter“ um die Treiberinstallation abzuschließen.

Windows XP

Öffnen Sie, wie oben beschrieben, den Gerätemanager. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Anschluss mit dem gelben Ausrufezeichen und anschließend auf „Eigenschaften“. Klicken Sie unter der Registerkarte „Treiber“ auf „Aktualisieren“, um die Treiber für die betroffene Schnittstelle zu aktualisieren bzw. zu ändern. Es öffnet sich ein neues Fenster. Klicken Sie auf „Nein, diesmal nicht“ und anschließend auf „Weiter“.

Wenn Sie keine zusätzliche COM-Port-Karte installiert haben, klicken Sie nun auf „Software automatisch installieren (empfohlen)“ und dann auf „Weiter“. Windows sucht jetzt automatisch nach einem passenden Treiber für die Schnittstelle. Klicken Sie danach auf „Fertigstellen“, um die Installation abzuschließen.

Wenn Sie eine zusätzliche COM-Port Karte in Ihrem Computer installiert haben, legen Sie bitte die zugehörige Treiber-CD bzw. Treiber-Diskette in das entsprechende Laufwerk. Anschließend wählen Sie „Software von einer Liste“ und klicken dann auf „Weiter“.



Achten Sie darauf, dass nur „Wechselmedien durchsuchen...“ angewählt ist. Klicken Sie anschließend auf „Weiter“. Windows sollte jetzt den Treiber der eingelegten CD/Diskette installieren. Klicken Sie danach auf „Fertigstellen“, um die Installation abzuschließen.

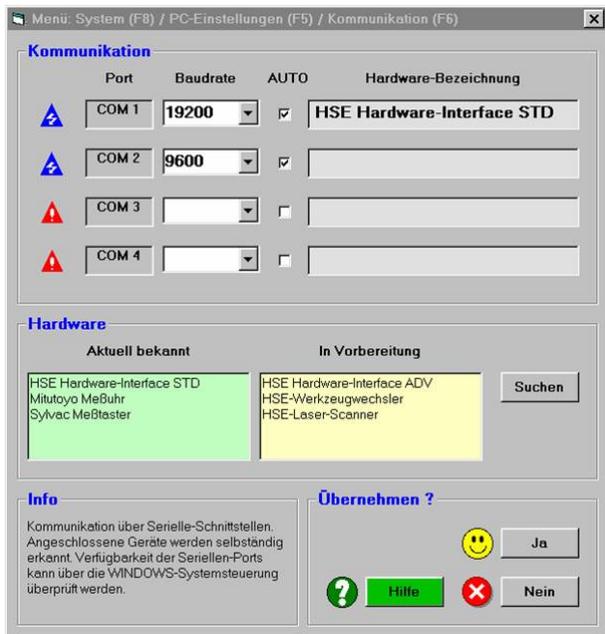
Das Ausrufezeichen ist weiterhin vorhanden

Sollte auch nach einem Neustart weiterhin ein gelbes Ausrufezeichen am COM-Port im Geräte-Manager angezeigt sein, liegt vermutlich ein anderer Fehler vor. Wenden Sie sich dazu bitte an Ihren System-Administrator.

Hinweis

Die „Anschlusseinstellungen“ des COM-Ports im Geräte-Manager wirken sich nicht auf pcdreh aus. Eine Änderung der Einstellungen ist hier also nicht von Bedeutung.

Kommunikations-Menü (F8 F5 F6) bei pcdreh



Nein:

Übernimmt die Werte nicht, verlässt dieses Menü und kehrt zu den PC-Einstellungen zurück.

Ja:

Übernimmt die Werte, verlässt dieses Menü und kehrt zu den PC-Einstellungen zurück.

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

pcdreh® für WINDOWS

Einführung:

Herzlich willkommen zu **pcdreh für WINDOWS**.

W **pcdreh für WINDOWS** vereint ein CAD- Programm zum Zeichnen, ein CAM- Programm für die Werkzeuge und Vorschub- Einstellungen, sowie ein Programm zur Ausgabe der Steuersignale an die Hardware. Damit haben Sie ein Werkzeug an der Hand, das Sie von Ihrer Idee bis zum fertigen Werkstück begleitet.

W Das Wichtigste im Umgang mit dem Programm, für den Unerfahrenen, ist das Lesen der auf dem Bildschirm dargebotenen Informationen! Als da wären:

1.) Das Menü= Menü Ändern:



2.) Die Statuszeile= Modus Bewegen



3.) Viele Fragen lassen sich auch über die Tool-Tipp-Texte beantworten. Verweilen Sie einfach eine kurze Zeit über einer Schaltfläche, so wird eine kleine Hilfe angezeigt.

4.) Die Hilfeseiten (wie diese hier)



W Wenn Sie eine Geometrie erstellen, bspw. eine Kreistasche, werden die erforderlichen Werkzeug- und Vorschub- Parameter (CAM- Parameter) sofort ergänzt. Das so erstellte Objekt kann direkt gefräst werden.

W Die einzelnen Objekte fassen Sie in einer Zeichnung zusammen. Diese kann gespeichert und wieder geladen werden. Archivieren ist mit den Verzeichnissen des PCs kein Problem. Auf heutigen PCs können Sie Tausende von Zeichnungen speichern.

W Sie können die Fertigung am Bildschirm natürlich durch einen Simulationslauf überprüfen.

W pcdreh für WINDOWS verzichtet vollständig auf jegliche Art der Programmierung. Ebenso brauchen Sie keine Initialisierungsdateien zu durchwühlen um Einstellungen vorzunehmen. Alles kann in Klartext- Masken innerhalb des Programms eingegeben werden.

W Das Abgleichen des gesamten Systems (Programm, Elektronik und Maschine) reduziert sich auf die Eingabe der Steigung und des Spiels der Spindeln in der Maschine.

Für viele der am Markt befindlichen Maschinen werden fertige Maschinen- Initialisierungen mitgeliefert. Damit können Sie sich die Voreinstellung Ihrer Maschine durch Mausclicken laden.

W Fast unbegrenzte Speicherkapazität. Die Datenfeldgröße der Objekte, der Knoten sowie des Undo- Puffers lassen sich frei einstellen.

W pcdreh für WINDOWS zeichnet sich durch ein dreistufiges Hilfesystem aus. Es gibt eine vollautomatische, eine halbautomatische und eine manuelle Hilfsfunktion.

-Die vollautomatische Hilfsfunktion:

Diese findet über die Statusleiste statt. Immer wenn Sie eine Funktion aktivieren, steht in der Statuszeile automatisch was zu tun ist.

-Die halbautomatische Hilfsfunktion

Wenn Sie über eine Schaltfläche oder einer Eingabemaske mit dem Cursor stehen bleiben, erscheint eine Beschreibung "Tool- Tipp- Text".

-Die manuelle Hilfsfunktion

Sobald Sie einen der grünen Hilfe- Schaltflächen anklicken, gelangen Sie ins aktive Handbuch. Dieses hier.

W Das Bedienprinzip von **pcdreh für WINDOWS** basiert vollständig auf der Mausbedienung. Die linke Maustaste ist für Aktionen und positive Bestätigungen zuständig, während Aktionen mit der rechten Taste abgebrochen werden können. Das Drücken beider Tasten gleichzeitig ist nicht vorgesehen.

Der Mauszeiger wird vom Programm immer auf die Stelle positioniert, die wahrscheinlich auch benötigt wird. Zum Beispiel drücken Sie meistens Ja, um ein Objekt zu erstellen. Deshalb steht der Mauszeiger auch gleich auf der Ja- Schaltfläche. Sie brauchen dann nur noch klicken.

Schaltflächen, die auf Grund einer bestimmten Aktivität vom Programm nicht sinnvoll genutzt werden können, werden deaktiviert. Erkennbar an der grauen „Geisterschrift“. Ein Beispiel: Sie schalten in das Ändernmenü und haben kein Objekt markiert, dann können Sie nichts rotieren, skalieren oder verschieben.

Beim Zeichnen wird immer mit gedrückter linker Maustaste gearbeitet.

Ein Loslassen der Taste bewirkt, dass das Objekt erzeugt wird.

W Bei den Editierfunktionen: Bewegen, Rotieren und Skalieren, sowie bei der Bearbeitungsfunktion ‚Einfügen‘ werden die Objekte mit einer reduzierten Grafik dargestellt. Dies steigert die Bewegungs- und Schaffens- Freiheit! Nach dem Übernehmen sind die Objekte natürlich wieder „normal“.

Allgemeine Bedienungs-Tipps für Windows:

Allgemeines:

Hier wollen wir einige Tipps für die Windowsbenutzer-Oberfläche geben, für alle, die die mit Windows noch nicht so vertraut sind.

Windows Befehle und Schaltflächen:

Windows hat verschiedene Arten von Schaltflächen. Unterscheiden kann man hier unter anderem zwischen Befehlsschaltflächen, Optionsfeldern, Check-Boxen, Listenfeldern und Eingabefeldern. Jede Schaltfläche hat eine bestimmte Bedienerfunktion. Nachfolgend erläutern wir die Anwendung dieser Schaltflächen, um Sie mit der Verwendung vertraut zu machen.

Das Windows Fenster:

Das Windows-Fenster ist die "Oberfläche" die erscheint, wenn z.B.: ein neues Programm oder ein Unterprogramm geöffnet wird. Jedes Fenster hat in der oberen rechten Ecke Funktionsknöpfe, in den meisten Fällen handelt es sich um drei Schaltflächen.



Diese Schaltflächen sind Teil des Windowsbetriebssystems und haben folgende Funktionen:



Minimieren

Dieses Symbol reduziert das geöffnete Fenster auf eine Schaltfläche in der Taskleiste. (die Taskleiste befindet sich ganz unten am Bildschirmrand). Um das Fenster wieder in Originalgröße zu sehen, klicken Sie auf das Symbol des Fensters in der Taskleiste und das Fenster wird wieder geöffnet.



Wieder herstelle

mit dieser Schaltfläche reduzieren Sie das Vollbild-Fenster zu einem kleineren Fenster auf Ihrem Bildschirm. Diese Schaltfläche ist immer in Kombination mit dieser....



Maximieren

....Schaltfläche zu sehen. Diese erscheint an der gleichen Stelle wenn das kleine Fenster geöffnet ist. Klicken Sie auf dieses Zeichen, wird das Fenster wieder zu einem Vollbild. Wenn man den oberen Rand des Fensters doppelt klickt, hat man die gleiche Funktion ausgelöst.



Schließen

durch anklicken des weißen Kreuzes auf rotem Grund wird das Fenster geschlossen, das heißt, das Programm bzw. das Fenster wird beendet.

Die Tool-Tipp-Texte:

Die Tool-Tipp-Texte sind Texte, die als Erklärung zu einer Funktion erscheinen, wenn sie auf eine Funktionsfläche mit dem Mauszeiger stehen bleiben. Der Text wird nicht sofort angezeigt, es dauert einen kurzen Moment bis die Erläuterung erscheint.

Befehlsschaltflächen:

Unterscheiden müssen Sie zwischen aktivierten Befehlsschaltflächen, solange sie mit der Maus diese anklicken und denjenigen Schaltflächen, die nur einmal angeklickt und ausgeführt werden.

Befehlsschaltflächen mit direkter Ausführung:

Diese Schaltflächen sind meist optisch erhöht und haben die Beschriftung für die Funktion, die ausgeübt werden soll. In einigen Fällen muss, um die Funktion zu beenden, die Schaltfläche erneut angeklickt werden. Z.B.:



Befehlsschaltflächen die solange aktiviert sind wie die Maus sie berührt:

Diese Schaltflächen werden nur solange ausgeführt, wie sie von der Maus aktiviert sind. Z.B.: Der Rollbalken von F5/F1



Anklicken von Optionsfeldern:

Optionsfelder sind gekennzeichnet durch kleine Kreise in denen sich ein schwarzer Punkt befindet oder nicht. Diese Felder sind optional, das heißt, es kann immer nur ein Feld ausgewählt werden, entweder die eine Option oder die andere. Klicken Sie die Option an in dem kein schwarzer Punkt ist, so erscheint in diesem Kreis der schwarze Punkt und verschwindet in der anderen Option. Alternativ findet auch der Haken Verwendung.



Sie müssen nicht unbedingt den kleinen runden Kreis treffen, wie in diesem Bsp., den Vorschub zu aktivieren, es reicht wenn Sie den Begriff Vorschub anklicken, Windows erkennt dann automatisch das Sie diese Option ausgewählt haben.

Anklicken von Scheck-Boxen:

Scheckboxen sind durch kleine Vierecke gekennzeichnet. Ist die hinterlegte Funktion aktiviert, erscheint in dieser Box ein Haken. Es können mehrere Scheck-Boxen gleichzeitig ausgewählt werden. Dies ist der Hauptunterschied zu den Optionsfeldern.

z.B.:



Sie müssen nicht unbedingt das viereckige kleine Kästchen treffen, um das Gitternetz zu aktivieren. Windows erkennt das Umstellen auch, wenn Sie den Schriftzug "Gitternetz" mit der Maus erfassen.

Neben dem kleinen Viereck gibt es noch einen großen Bruder mit der gleichen Funktion z.B.:



Beispiel: F8/F5/F1

Verwenden von Listefeldern:

Listenfelder sind Felder, in denen mit einem Pfeil aus einer Liste von verschiedenen Auswahlmöglichkeiten eine ausgewählt.



Klickt man auf den kleinen Pfeil, werden die Auswahlmöglichkeiten angezeigt und man kann mit der linken Maustaste aus diesen Optionen auswählen.



Die ausgewählte Option wird dann in das Listefeld übernommen.

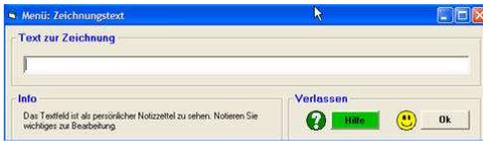


Verwenden von Eingabefeldern:

Eingabefelder sind alle Felder in denen Sie mit der Tastatur einen Zahlenwert oder einen Text eingeben können. Diese Felder haben eine bestimmte Formatierung, so dass Sie in ein Feld, das für eine Zahleneingabe gedacht ist, keinen Text schreiben können. Das Programm erkennt, dass eine falsche Eingabe gemacht wurde.

Textfeld:

In ein Textfeld können Sie "Text" mit der Tastatur schreiben. z.B.: (Text einfügen unter F5 Ändern Menü, F8 Text):



Zahlenfeld:

In ein Zahlenfeld können Sie Zahlenwerte eingeben. z.B.:

in diesen Eingabefeldern können Sie auf verschiedene Art und Weise Zahlenwerte eingeben. Wollen Sie eine Länge von 50,00 mm eingeben, so brauchen Sie nur ein 50 einzugeben und den Wert mit der Entertaste bestätigen oder mit der Tab-Taste ins nächste Feld springen.

Wollen Sie eine 0,8 eingeben, so können Sie dies tun, indem sie .8 oder ,8 in das Feld eingeben. Windows erkennt dass es sich um eine 0,8 handelt und verändert den Eingabewert in 0,8 nach Bestätigung.

Die TAB-Taste:

Die Tab-Taste befindet sich auf der Tastatur ganz links und ist mit den beiden entgegen gesetzten Pfeilen gekennzeichnet. Mit dieser Taste können sie von einem Eingabefeld zum nächsten, bzw. zur nächsten Funktionstaste springen. Zum Umkehren, um in die vorherige Funktionstaste oder in das vorherige Eingabefeld zu gelangen drücken Sie die Hochsteltaste und die Tab-Taste gleichzeitig.

Die Hochstell-Taste:

Die Hochsteltaste kann in bestimmten Fällen eine Funktion umkehren. In diesem Fall müssen Sie die Hochsteltaste (Shift-Taste) solange gedrückt halten, wie Sie die Funktion aktiviert haben wollen.

Tastenkombinationen mit der Hochsteltaste können auch Funktionen zugewiesen werden. Drücken Sie immer zuerst die Schift-Taste und dann die andere Taste.

Z.B.: können sie aus dem Bild zoomen, indem Sie die Hochsteltaste gedrückt halten und erneut mit der Maus klicken. Die Lupe (als Cursor) erscheint dann mit einem „-“ Zeichen.

In der Status-Zeile erscheint eine Erläuterung dieser Funktion.



Nachfolgend sind einige Tastenkombinationen angegeben:

Shift-Taste + F7	Die letzte Rückgängig-Aktion wird wieder hergestellt
Shift-Taste + F1	Cam ändern
Shift-Taste + F9	Vorschub ändern
Shift-Taste + entf	Markierte Objekte werden kopiert und gelöscht
Shift-Taste + einfg	Markierte Objekte werden kopiert

Die Strg-Taste:

Die Strg-Taste oder Steuerungs-Taste erweitert bestimmte Funktionen. Hierfür muss die Steuerungstaste in Kombination mit einer Taste gleichzeitig gedrückt werden, um die Funktion zu aktivieren. Drücken Sie zuerst die Strg-Taste, halten Sie diese gedrückt und drücken dann die entsprechenden Taste auf der Tastatur dazu.

Nachfolgend sind einige Tastenkombinationen angegeben:

Strg-Taste + a	Alles wird markiert.
Strg-Taste + c	Das markierte Objekt wird kopiert.
Strg-Taste + v	Das zuletzt kopierte Objekt wird eingefügt.
Strg-Taste + einfg	Das markierte Objekt wird kopiert und mit betätigen der linken Maustaste eingefügt.

Die Tastatur:

Allgemeines:

pcdreh für Windows können Sie vollständig über die Maus und über die Tastatur steuern.

Funktionstasten:

Alle Funktionstasten lassen sich mit der Maus anklicken oder über die entsprechende F-Taste der Tastatur ausführen.

Nach Möglichkeit wird versucht, eine Regelmäßigkeit zu verwenden:

Taste	Funktion
F1	Einrichten / Neu
F2	-
F3	Dateien speichern unter gleichem Namen
F4	Dateien speichern unter neuem Namen
F5	-
F6	-
F7	Rückgängig
F8	-
F9	Dateien laden
F10	Menüs beenden
F11	-
F12	Hilfe

Tasten zusammen mit der Hochstelltaste (Shift):

Drücken Sie die Hochstelltaste (die Taste ganz links auf der Tastatur, mit dem dicken Pfeil nach oben), halten Sie diese gedrückt und drücken gleichzeitig eine der aufgeführten Tasten dazu:

Shift-Taste +	Funktion
F1	CAM ändern aufrufen
F7	Die letzte Rückgängig-Aktion wird wieder hergestellt.
F9	Vorschub ändern.
Einfg	Markierte Objekte werden kopiert
Entf	Markierte Objekte werden kopiert und gelöscht

Tasten zusammen mit der Strg-Taste (Steuerung/Control-Taste):

Die Strg-Taste oder Steuerungs-Taste erweitert bestimmte Funktionen. Hierfür muss die Steuerungstaste in Kombination mit einer Taste gleichzeitig gedrückt werden, um die Funktion zu aktivieren. Drücken Sie zuerst die Strg-Taste, halten Sie diese gedrückt und drücken dann die entsprechenden Taste auf der Tastatur dazu.

Strg-Taste +	Funktion
a	Alles markieren
Einfg oder v	Zuletzt kopierte Objekte werden eingefügt.
c	Markierte Objekte werden kopiert
Entf	Markierte Objekte werden kopiert und gelöscht

Weitere Tasten:

Taste:	Funktion bei:	Funktion:
Pfeiltasten	Einrichten	Steuert die Achsen
	Zeichnen	Bewegen des Zeichenstiftes
	Ändern (F5)	Bewegen der Markierung
Bild auf/ab	Millimeterraster	Einzoomen und Auszoomen
Einfg	Ändern (F5)	Einfügen von Objekten/Knoten
Entf	Ändern (F5)	Entfernen von Objekten/Knoten

Die Maus:

Die meisten Mäuse haben zwei Tasten und ein Scroll-Rad. Es gibt auch Mäuse mit drei Tasten. Diese finden bei pcdreh für Windows jedoch keine Verwendung.

Die linke Maustaste:

Die linke Maustaste dient dazu, eine Funktion auszuwählen und zu bestätigen. Diese Taste dient sozusagen als „Aktivator“, und sagt dem Programm: Führe die Funktion jetzt aus.

Die rechte Maustaste:

Mit der rechten Maustaste können Sie Aktionen abbrechen. Wenn keine Aktion gestartet ist, erscheint beim Drücken der Taste ein kleines Menü. Das Direkt-Menü. Momentan nur im Markieren-Modus. Siehe hierzu: [Direkt.htm](#)

Das Scroll-Rad:

Ab der Version R12 kann das Mousrad der Maus benutzt werden.

1. Zum Zoomen, indem Sie zu jeder Zeit an dem Mousrad drehen.
Nach vorne drehen = Zoom größer
Nach hinten drehen = Zoom kleiner

2. Zum Umschalten in den Bild-Bewegenmodus  , dazu drücken Sie auf das Mousrad um die Schalfunktion zu nutzen.

Einstellungen dazu finden Sie in der Datei: Windreh_Spezial.ini im INI-Ordner
Sie können den Zoomfaktor pro Drehklick und die Richtung ändern:

Mousrad Zoomfaktor (HSE:1.2)

Maximal: 2 - Minimal: 1.1

Faktor

1.2

Mousrad Richtung (HSE:1)

Normal = 1 - Reverse = -1

Faktor

1

Die Mousrad-Funktion ist unter Windows 98 nicht möglich!

Der Mauscursor:

Als Mauscursor wird das kleine Symbol bezeichnet, welches Sie beim Bewegen der Maus auf dem Bildschirm verschieben. Folgende Cursors werden verwendet:

	Pfeil	Normaler Cursor in Menüs und Fenstern.
	Warten	Das Programm kann momentan keine Eingaben verarbeiten, weil es selbst mit der Datenverarbeitung beschäftigt ist.
	Kreuz	Markieren von Objekten/Knoten.
	Stift	Zeichnen-Modus.
	Hand	Zeigt an, dass eine Schaltfläche zur Verfügung steht oder dass der Bild-Verschiebe-Modus (scrollen) eingeschaltet ist.
	Lupe	Bildausschnitt größer.
	Lupe	Bildausschnitt kleiner.
	Text	Text bzw. Werte können eingegeben werden.

UND ENDE!

Mechanische Komponenten

Allgemein

Die gesamte Genauigkeit und erzielbare Geschwindigkeit, die pcdreh für Windows an Ihrer Maschine leisten kann, steht und fällt mit der Präzision der mechanischen Komponenten der Maschine. Insbesondere:

- Spindel-Linearität
- Spindel-/ Mutter-Spiel
- Spindel-/ Mutter-Leichtigkeit
- Spindel-Lagerung
 - Axial-Lager (Axial-Rillenkugellager)?
 - Radial-Lager (Nadellager) bei Zahnriemenantrieb ?
- Schlitten-Spiel
- Schlittenbett-Genauigkeit

Einstellen der Schlitten

Um beim Bearbeiten gute Oberflächen zu erzielen, muss die Maschine steif sein. Deshalb sollten die Schlitten so stramm wie möglich eingestellt werden. Dies geht allerdings zu Lasten der Spindelmutter. Deshalb sollte ein Kompromiss zwischen zu fest und zu lose gefunden werden. Ist merklich Spiel zu fühlen, können Sie alles etwas strammer stellen. Lässt sich das Handrad hingegen schon schwer drehen so sollten Sie wieder etwas loser stellen.

Empfohlene Methode bei kleinen Motoren:

Lösen Sie die Schrauben der Klemmleisten. Stellen Sie die Schrittweite auf 100 mm ein, lassen Sie den Schlitten laufen. Während des Laufens stellen Sie mit den Schrauben die Schlitten strammer, bis der Schrittmotor unter der Last sein Laufgeräusch ändert.

Größere Motoren ab 1.0 Nm sind unkritischer:

Stellen Sie das Spiel, ohne Programm Unterstützung, wie immer von Hand ein.

Wenn Sie bei einer Drehbank den Längsvorschub über die Schlossmutter realisieren, muss diese hundertprozentig eingestellt sein. Achten Sie darauf, dass die Mutter im geschlossenen Zustand arretiert ist. Es ändert sich sonst das Spiel, was zwangsweise zu Ungenauigkeiten führt. Des Weiteren muss die Mutter symmetrisch und vollständig greifen. Sie würde sonst zu schnell verschleißen

Da die Schlossmutter hohen Belastungen ausgesetzt ist, sollte unbedingt ein Spannschutz für die Spindel installiert sein.

Handräder

Bei den Handrädern ist unbedingt darauf zu achten, dass die Griffe eingeklappt oder am besten ganz entfernt sind. Von der sich drehenden Kurbel geht weniger eine Gefahr für den Bediener aus, sondern der Schrittmotor verliert Schritte durch unbeabsichtigtes Blockieren der Kurbel und das Werkstück ist unbrauchbar. *Alles schon passiert.*

Wenn das Handrad suppentellergrößer und aus massiven Material ist, muss es entfernt werden. Die Masse muss vom Schrittmotor beschleunigt und gebremst werden. Meist sitzen die großen Handräder auf der Z-Achse. Diese ist meist hoch untersetzt >300 Schritte/mm, für den Motor übersetzt. Das hat zur Folge, dass der Schrittmotor gar nicht erst ohne Schrittverlust anläuft!

Getriebe für die Schrittmotoren:

Die Unter-/Übersetzung sollte so dimensioniert werden, dass ca. 200-300 Schritte / mm vom Steppmotor zu machen sind. Werte < 100 sollten auf jeden Fall vermieden werden, da sonst die Auflösung darunter leidet. Es ist eine Fehlannahme, möglichst viele Schritte / mm machen zu wollen, um die Auflösung zu erhöhen. Die Auflösung wird programmtechnisch erreicht, da mit den Restwerten, die sich aus einem Bruch von z.B.: 2,5 Schritten pro 1/100 mm ergeben, gerechnet wird. Wenn sie Werte über 500-600 Schritte / mm haben, verlangsamen Sie unnötig das System.

Zur Ermittlung der Achsuntersetzung gehen Sie wie folgt vor: Ermitteln Sie, wie viele Umdrehungen Sie am Handrad bzw. an der Welle machen müssen, um 1 mm Weg am Schlitten zu bekommen, z.B.: 2mm / Umdrehung am Rad.

Der 1,8° Motor macht 200 Schritte / Umdrehung. Da die Steuerung im Halbschrittbetrieb arbeitet, sind die Werte zu verdoppeln = 400 Schritte.

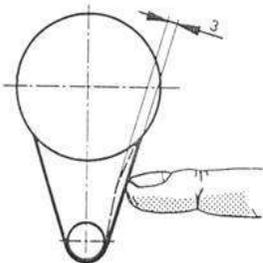
Versuchen Sie eine Untersetzung, die für 1 mm 200-300 Schritte braucht, zu bekommen.

Wenn möglich, sollten Sie auch auf Zahnriemen zurückgreifen, da diese schlupf- und geräuscharm sind. Verwenden Sie bitte nur hochwertiges Material.

Riemenspannung:

Bei leichtem Druck mit dem Finger sollte der Riemen 3 mm nachgeben. Zu fest gespannte Riemen verursachen Reibungsverluste oder Lagerschäden.

Ist der Riemen hingegen zu locker kann er überspringen, des Weiteren ergibt sich dadurch ein größeres Spiel.



Wenn die Bohrungen der Zahnräder bzw. Zahnriemenscheiben zu klein sind, können diese aus Gründen des Rundlaufs nicht aufgebohrt werden, sondern müssen ausgedreht werden.

Das Rad, welches auf der Welle der Spindel sitzt, hat meist auch tragende Funktion, d.h., es nimmt gleichzeitig die Kraft der Welle in axialer Richtung auf. Aus diesem Grund sollte das Rad mit einer Stopfmutter auf der Achse gesichert sein. Eine Befestigung nur mit einer Madenschraube ist unzulässig. Die Sicherung des Rades in radialer Richtung sollte über eine Keilnut erfolgen. Wenn das Nutenfräsen nicht möglich ist, sollte zumindest radial verstiftet werden. Kegelstifte sind den Zylindrischen vorzuziehen. Madenschrauben sind aufgrund der Vibrationen nicht zu empfehlen.

Das Spiel in einer Achse ergibt sich aus folgenden Komponenten:

- Spindel und Mutter
- Axialer Abstand zwischen Handrad (Zahnrad) und Schlitten
- Spiel in den Flanken der Zahnräder (nicht beim Zahnriemen)

Wenn Sie eine Keilnut angebracht haben, darf das Rad nicht mit einer Friktion auf der Welle sitzen. Da sich unter Last evtl. ein anderes Spiel einstellt. Für pcdreh für Windows sollte das Spiel immer gleich sein. Nach erfolgter Montage sollte ein Spanschutz aus Alublech oder aus unter Wärme gebogenem Plexiglas angebracht werden.

UND ENDE!

DIN-ISO Bearbeitung

CNC-Einleitung

Was ist ein DIN-ISO-Steuerung?

Bei dieser Steuerung sind die einzelnen Befehle in der DIN-ISO Norm 66025 festgehalten und haben national wie international Geltung. Eine moderne CNC-Maschine hat Zyklen, die eine Vereinfachung der Programmierung darstellen. Ebenso sind Zusatzfunktionen speziell für diese eine Maschine vorgesehen. In der DIN-ISO-Norm sind hierfür bestimmte Befehle frei gehalten. Daraus folgt, dass jede spezielle CNC-Maschine ein Programm nach DIN-ISO verarbeiten kann, aber nicht umgekehrt. Dies liegt daran, dass jeder Hersteller von CNC-Maschinen sein eigenes - für sich betrachtet - optimale Süppchen kocht.

Die DIN-ISO-Steuerung verarbeitet ein NC-Programm. In dem Programm stehen die Befehle hintereinander. Jeder Befehl dient dazu, der Maschine zu sagen wo sie hinfahren soll oder ob beispielsweise die Kühlung einzuschalten ist.

Was ist eine Numerische Steuerung (NC = numeric control)?

Die Steuerung verarbeitet Nummern, also Zahlenwerte. Diese beschreiben zum Einem die Koordinaten, die angefahren werden sollen, zum Anderen die Zusatzfunktionen wie Spindeldrehzahl. Darüber hinaus beschreiben sie die Schaltfunktionen wie Spindel/Kühlung ein/aus.

Was ist eine CNC-Steuerung (CNC = computerized numeric control)?

Als man die ersten Steuerungen für Werkzeugmaschine baute, war man in der Computertechnik noch nicht so weit wie heute. Der heutige PC war in Form eines einfachen 8-bit Prozessors vorhanden. Die Festplatte war der Lochstreifen aus Papier. Mit Einzug des PC bzw. leistungsfähigerer Prozessoren spricht man von CNC-Technik. Die Begriffe **NC** und **CNC** können heute als gleichwertig betrachtet werden.

Was ist ein Programm?

Ein Programm ist eine Anhäufung von einzelnen CNC-Befehlen, die der Reihe nach abgearbeitet werden. Das Programm kann als erstes Zeichen das Prozent-Zeichen (%) haben, gefolgt von einer Nummer, um es zu identifizieren. Das Programm wird mit dem Befehl M30 beendet.

Benötigt man eine Folge von Befehlen an mehreren Stellen eines Werkstücks, so kann man diese Befehle als Unterprogramm schreiben. Das Hauptprogramm positioniert dann beispielsweise zu einer bestimmten Stelle. Als nächstes ruft es das Unterprogramm mit der eigentlichen Bearbeitung auf. Nachdem alle Befehle aus dem Unterprogramm abgearbeitet sind, arbeitet das Hauptprogramm an der Stelle nach dem Unterprogramm weiter.

Bei WINDREH ist die Verschachtelungstiefe = 1, d. h. es kann immer nur ein Unterprogramm zur gleichen Zeit aktiv sein. Das Unterprogramm wird mit dem Befehl M17 beendet.

Was ist ein Befehl?

Jeder einzelne Befehl zerteilt sich in eine Nummer, die die Reihenfolge angibt, in eine Adresse z.B.: ob sich die Schlitten bewegen, oder ob die Spindel eingeschaltet werden soll. Zuletzt wird die Achse angesprochen und wie weit sie fahren soll z.B. X = 20 mm. Ein Befehl könnte bedeuten: X-Achse, fahre 20 Millimeter im Eilgang. Ein anderer Befehl könnte bedeuten: Fahre einen Kreisbogen auf den Endpunkt X = 20 und Y = 20, mit dem X-Mittelpunkt 10 und dem Y-Mittelpunkt 5 im Vorschub. Da man beim Programmieren keine Romane schreiben möchte, kürzt man sinnvoll ab.

Der Aufbau eines Befehls ist in der DIN 66025 genormt und sieht wie folgt aus:
Wahlweise Zeilennummer, Adresse(n), Wert(e)

Zeilen Nr. (Muss nicht)	Adresse(n)	Wert
N 120	G01 M03	F300 X-24.2

Sollen sich die Schlitten bewegen, vergibt man als Adresse **G** für **Go** gefolgt von einer Nummer, die festlegt in welcher Art und Weise „gegangen“ wird. Möchte man Funktionen der Maschine ausführen, so vergibt bei der Adresse ein **M** ebenfalls gefolgt von einer Nummer, die die Funktion regelt. Beim Wert ist es ähnlich: der Buchstabe kennzeichnet die Achse z.B.: X für X-Achse und die Zahl dahinter den Betrag.

WINDREH Befehls-Syntax

Unter Syntax versteht man die formellen Regeln, die den Aufbau von Anweisungen in einer Programmiersprache bestimmen, ohne auf die Bedeutung der einzelnen Wörter einzugehen. Die Bedeutung der Wörter ist in der Semantik festgelegt.

In einer Zeile können mehrere Befehle hintereinander stehen. Es darf nur ein M-Befehl pro Zeile enthalten sein.

Die Satz Nr. N gefolgt von der Zahl kann auf folgende Weise geschrieben werden.

N95
N 095
n 95
n 0095

Die Adresse, Befehl G01, wird auf folgenden Weisen richtig interpretiert:

G01
G1
g01
G 01
G 1
g 1

Der Wert X (auch Y, Z u C) mit Wertangabe -120.2 kann auf folgende Weise geschrieben werden.

X-120.2
X -120.200
X-120.20
X -120.2

Für den Dezimalpunkt darf auch das Komma genommen werden

N 95	G01	Y20.52	X-120.2
N 95	G01	Y20,52	X-120,2

Die Reihenfolge der Werte ist beliebig

N 95	G01	X-120	Y20.52
N 95	G01	Y20.52	X-120

Alle Wörter in einer Befehlszeile können „zusammenkleben“

N 95G01Y20.52X-120

Die Wegbedingungen sind modal, d.h. sie bleiben solange eingeschaltet, bis ein anderer Befehl aktiviert wird. Im Beispiel unten gilt der G01 Befehl für alle weiteren Zeilen bis zum G00.

N 95	G01	X-120	Y20.52
N 100	X24	Y24.5	
N 105	Y-24.5		
N 110	Z-3		
N 115	G00	Z0	

Unterstützte Befehle nach Norm DIN-ISO 66025

Wegbedingungen

G00	Positionieren im Eilgang
G01	Geraden-Interpolation (momentan X- und Y-Achse)
G02	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
G03	Kreisinterpolation gegen den Uhrzeigersinn
G04	Verweilzeit
G54	Nullpunktverschiebung aufheben
G55-G59	Speichern der Nullpunkte 1-6
G55-G59	Ohne Parameter, Aktivieren der Nullpunkte 1-6
G80	Aufheben der Bohrzyklen
G81	Bohrzyklus
G82	Senkzyklus
G83	Tiefbohrzyklus
G84	Gewindeschneidzyklus
G85	Reibzyklus
G90	Absolute Maßangabe
G91	Relative Maßangabe

Zusatzfunktionen

M00	Programm-Halt
M02	Programm-Ende
M03	Spindel ein, Rechtslauf
M05	Spindel-Stopp
M06	Werkzeugwechsel (Programm geht in Pause)
M07	Kühlung ein
M08	Kühlung ein
M09	Kühlung aus
M13	Spindel ein, Rechtslauf und Kühlung ein
M17	Unterprogramm-Ende
M30	Programm-Ende

Sonstiges

N	Satznummer
F	Vorschub in mm/min
S	Spindeldrehzahl
T	Angabe des Fräserdurchmessers
L	Aufruf von Unterprogrammen

Sonderzeichen

/	Kommentar
(Kommentar
%	Programm Nr.

Adressen

X	X-Achse
Y	Y-Achse
Z	Z-Achse
C	4.-Achse (Rundtisch)
I	Kreismittelpunkt in X-Richtung
J	Kreismittelpunkt in Y-Richtung
R	Rückzugebene bei Bohrzyklen
H	Anzahl der Hübe bei Bohrzyklen
V	Verweilzeit beim Senkzyklus

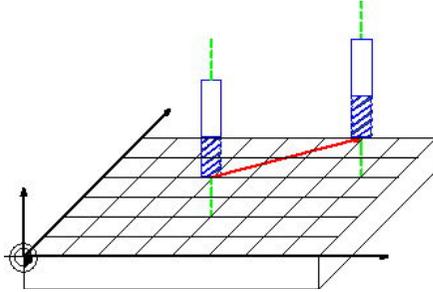
ACHTUNG: Gelb hinterlegte Funktionen sind noch nicht aktiv!

Wegbedingungen

G00 Positionieren im Eilgang

Positionieren im Eilgang mit dem Vorschub, der im FPLUS SYSTEM-Menü eingestellt ist. Zusammen interpolieren können nun die X- Y- und die Z-Achse.

G00 = Fahre auf Position im Eilgang



N 90	G90			
N 95	G00	X70	Y40	

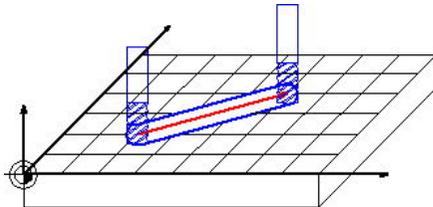
Bedeutung

Über G90 wird die absolute Maßangabe eingeschaltet. Von der aktuellen Position fährt der Fräser auf die Position X = 70 mm und Y = 40 mm im Eilgang.

G01 Positionieren mit Vorschubgeschwindigkeit

Positionieren im Vorschub. Der Vorschub muss mit entweder vor oder im ersten G01 Befehl mit (F) angegeben werden.

G01 = Fahre auf Position im Vorschub



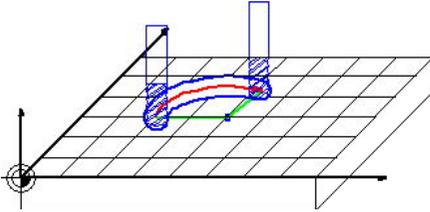
N 90	G90			
N 95	G01	X50	Y40	F300

Bedeutung

Über G90 wird die absolute Maßangabe eingeschaltet. Von der aktuellen Position fährt der Fräser auf die Position X = 50 mm und Y = 40 mm im Vorschub F = 300mm/min.

G02/03 Kreisinterpolation

Positioniert den Fräser im Kreisbogen. Mit den Adressen X und Y wird der Endpunkt des Kreises gesetzt. Mit der Adresse I und J der Kreismittelpunkt. Das I gehört zu X und das J zu Y, die Norm gibt dies vor. Merken: „I“ zu „I_x“. Bei G91 sind die I und J Parameter relativ zum Startpunkt.



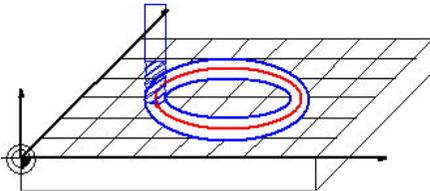
N 90	G90				
N 95	G02	X40	Y40	I40	J30

Bedeutung

Über G90 wird die absolute Maßangabe eingeschaltet. Von der aktuellen Position fährt der Fräser auf die Position X = 40 mm und Y = 40 mm um den Kreismittelpunkt I = 40 und J = 30. Bei G02 fährt der Fräser im Uhrzeigersinn also rechts herum und bei G03 im Gegenuhrzeigersinn also links herum.

G02	RECHTS
G03	LINKS

Vollkreise werden erzeugt, indem man die X- und Y-Adresse weglässt.



N 90	G90				
N 95	G02	I40	J30		

Bedeutung

Über G90 wird die absolute Maßangabe eingeschaltet. Von der aktuellen Position (X=20,Y=30) fährt der Fräser auf die Endposition X = 20 mm und Y = 40 mm im Uhrzeigersinn. Der Mittelpunkt-X liegt bei I=40 und der Mittelpunkt-Y liegt bei J=30. Da Anfang und Ende gleich sind, entsteht ein Vollkreis.

G04 Verweilzeit

Über die Verweilzeit kann das Werkzeug für eine bestimmte Zeit angehalten werden. Die Zeitangabe geschieht über die Adresse F. Mit Druck auf eine beliebige Taste kann das Verweilen abgebrochen werden, und die Ausgabe läuft weiter.

N 95	G04	F2.0			
------	-----	------	--	--	--

Bedeutung

Das Werkzeug verweilt 2.0 Sekunden.

G53-59 Nullpunktverschiebung

Die Befehle G54 bis G59 haben zwei Bedeutungen. Bei Verwendung mit Parametern werden die Nullpunkte gespeichert, um beim Aufruf ohne Parameter aktiv zu werden. Beim Aktivieren fährt die Maschine auf die gespeicherte Position und setzt alle Achsen auf Null. Alle Masse beziehen sich dann auf diesen neuen Nullpunkt. Wird von hier wieder eine neue Nullpunktverschiebung aktiv, verrechnet WINDREH die Koordinaten mit dem ursprünglichen Koordinatensystem, um zu dem neuen Nullpunkt zu fahren. Mit dem Befehl G53 schaltet WINDREH wieder auf das ursprüngliche Koordinatensystem zurück.

Zusammenfassung

G53	Nullpunktverschiebung aufheben
G54	Speichern des Nullpunktes 1
G55	Speichern des Nullpunktes 2
G57	Speichern des Nullpunktes 3
G57	Speichern des Nullpunktes 4
G58	Speichern des Nullpunktes 5
G59	Speichern des Nullpunktes 6
G54	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 1
G55	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 2
G56	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 3
G57	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 4
G58	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 5
G59	Ohne Parameter, Aktivieren des Nullpunktes 6

G90 Absolute Maßangabe

Oder auch Bezugsmaßprogrammierung genannt. Ihr Vorteil ist, dass nachträgliche Änderungen einer Position alle anderen Wegmasse nicht beeinflusst. Bei der Relativmaßprogrammierung muss in diesem Falle auch die Programmierung der folgenden Positionen korrigiert werden.

Der Befehl G90 wird ohne weiter Parameter gesetzt, und bleibt solange aktiv, bis wieder G91 gesetzt wird.

G91 Relative Maßangabe

Oder auch Kettenmaßprogrammierung genannt. Ihre Vorteile sind, dass die Summe aller X- und Y-Werte Null ergeben muss. Damit lässt sich leicht prüfen, ob man richtig programmiert hat. Ferner können Bohrbilder oder Taschen leicht durch Kopieren und Einfügen an andere Stelle transformiert werden.

G80-84 Bohrzyklen

G80 Aufheben der Bohrzyklen

Die Bohrzyklen sind modal, d.h. sie bleiben eingeschaltet, bis ein neuer Bohrzyklus kommt oder der aktuelle Bohrzyklus mit G80 aufgehoben wird.

G81 Bohrzyklus

Mit dem Befehl G81 wird ein einfacher Bohrzyklus programmiert.

N 10	G81	X20	Y20	Z-5	R.5	F100	
------	-----	-----	-----	-----	-----	------	--

Bedeutung der Parameter:

N10	Zeilen-Nummer
G81	Code für den Bohrzyklus
X20, Y20	Position der Bohrung
Z-5	Bohrtiefe 5 mm
R.5	Rückzugebene 0,5 Millimeter über Material
F100	Vorschub zum Bohren

Ablauf:

1. Der Bohrer wird auf X = 20 und Y = 20 im Eilgang gefahren
2. Im Eilgang fährt die Z-Achse auf die Rückzugebene Z = 0.5 mm
3. Ab dann im Vorschub F = 100 mm/min auf Bohrtiefe 5 mm
4. Mit Eilgang wieder auf die Rückzugebene Z = 0.5 mm
5. Befehl fertig

Die Rückzugebene ist quasi ein Zwischen-Nullpunkt für die Z-Achse.

Da die Bohrzyklen modal (erhalten bleiben) sind, reichen für weitere Bohrungen die Angaben der Position aus. Siehe unten.

N 10	G81	X20	Y20	Z-5	R.5	F100	
N 20	X40						
N 30	X60						

G82 Senkzyklus

Der Senkzyklus erklärt sich wie der Bohrzyklus G81 mit der Erweiterung, dass der Bohrer nach Erreichen der Tiefe um eine Verweilzeit V in Sekunden verweilt.

N 10	G82	X20	Y20	Z-5	R.5	V.5	F100
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Die Verweilzeit wird über den Buchstaben V angegeben. Im obigen Beispiel 0,5 Sekunden.

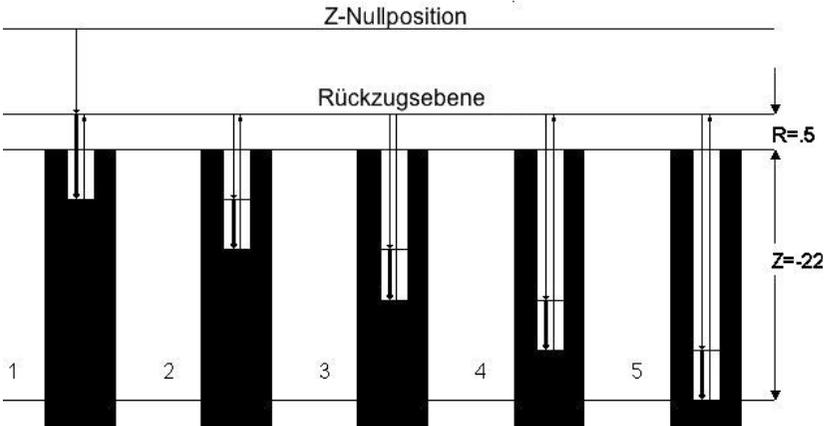
G83 Tiefbohrzyklus

Beim Tiefbohrzyklus wird ein Spanbrechen erzeugt. Bei der WINDREH-Steuerung, fährt die Z-Achse zum Spanbrechen immer auf die Rückzugebene zurück. Die Anzahl der Hübe wird dabei mit dem Buchstaben H definiert.

N 10	G83	X20	Y20	Z-22	R.5	H5	F100
------	-----	-----	-----	------	-----	----	------

Für die Ermittlung der Z-Strecken rechnet WINDREH:

Tiefe = 22 mm + Rückzugebene = 0,5 mm = 22,5 mm / 5 Hübe = **4,5 mm** pro Zustellung. Die Strecke, die bereits gebohrt ist, wird bei der Zustellung in die Tiefe im Eilgang gefahren.



Die dicken Linien zeigen das Bohren im Vorschub, die dünnen Linien den Eilgang.

G84 Gewindeschneidzyklus

G85 Reibzyklus

Der Gewindeschneidzyklus und der Reibzyklus sind von den Parametern und der Ausführung her identisch. Der Unterschied liegt darin, dass der Bohrer nicht im Eilgang sondern im Vorschub aus der fertigen Bohrung gezogen wird.

Zusatzfunktionen (Schaltbefehle)

M00 Programm- Halt

Erreicht das Programm ein M00 Befehle, werden sofort die Spindel und Kühlung ausgeschaltet, und das Programm hält an. Mit einer beliebigen Taste werden Spindel und Kühlung wieder eingeschaltet, und das Programm läuft weiter.

M02 Programm- Ende

Beim Erreichen eines M02 Befehls wird die Ausgabe abgebrochen bzw. beendet. Der Befehl M30 hat die gleiche Wirkung.

M03 Spindel ein, Rechtslauf

Mit Erreichen des M03 Befehls wird die Spindel und die Kühlung der Maschine eingeschaltet. Rechts- und Linkslauf werden dabei nicht unterschieden.

Dies ist nur möglich, wenn im Abgleichprogramm (ABGLEICH.EXE) die Verwendung einer elektronischen Antriebsregelung auf Ja gesetzt ist. Siehe auch Abgleich im FPLUS-Handbuch.

M05 Spindel- Stopp

Spindel und Kühlung werden ausgeschaltet.

M06 Werkzeugwechsel

Beim M06 Befehl geht das Programm in Wartestellung (Pause). Mit jeder Taste geht die Bearbeitung weiter.

M07/08 Kühlung ein

Schaltet nur die Kühlung ein. Unabhängig ob die Spindel ein oder aus ist.

Dies ist nur möglich, wenn im Abgleichprogramm (ABGLEICH.EXE) die Verwendung einer elektronischen Antriebsregelung auf Ja gesetzt ist. Siehe auch Abgleich im FPLUS-Handbuch.

M09 Kühlung aus

Schaltet nur die Kühlung aus. Unabhängig, ob die Spindel ein oder aus ist.

Dies ist nur möglich, wenn im Abgleichprogramm (ABGLEICH.EXE) die Verwendung einer elektronischen Antriebsregelung auf Ja gesetzt ist. Siehe auch Abgleich im FPLUS-Handbuch.

M13 Spindel ein, Rechtslauf und Kühlung ein

Schaltet die Spindel und die Kühlung ein.

Dies ist nur möglich, wenn im Abgleichprogramm (ABGLEICH.EXE) die Verwendung einer elektronischen Antriebsregelung auf Ja gesetzt ist. Siehe auch Abgleich im FPLUS-Handbuch.

M17 Unterprogramm- Ende

Mit dem Befehl M17 wird ein Unterprogramm beendet. Das Programm arbeitet dann an dem Befehl im Hauptprogramm weiter, der nach dem Unterprogramm Aufruf steht.

M30 Programm- Ende

Beim Erreichen eines M30 Befehls wird die Ausgabe abgebrochen bzw. beendet. Der Befehl M02 hat die gleiche Wirkung. Man findet immer ein M30 am Ende eines Programms.

Sonstiges

N Satznummer

Die Satznummer steht am Anfang einer Zeile. Sie kann angegeben werden, muss aber nicht. Die Bedeutung der Satznummer ist bei modernen Steuerungen nicht so bedeutend. Das N kommt vom Englischen „No“ = Nr.

Zur Schreibweise: Siehe Befehls-Syntax in diesem Handbuch.

F Vorschub

Angabe des Vorschubs. Die Angabe hat in mm/min zu erfolgen. Das F kommt vom Englischen „Feed rate“.

S Spindeldrehzahl

Angabe der Drehzahl des Hauptspindelantriebs. Bei WINDREH wird sie nur am Bildschirm angezeigt und hat keine aktive Funktion. Das S kommt vom Englischen „Spindel speed“. Zur Schreibweise: Siehe Befehls-Syntax in diesem Handbuch.

T Angabe des Fräserdurchmessers

Normalerweise die Nummer des Werkzeuges. In WINDREH kann über die Zahl nach dem T der Durchmesser des Werkzeuges angegeben werden. Dies dient dazu, bei der grafischen Simulation die Fräswege zu überprüfen.

L Aufruf von Unterprogrammen

Mit L fängt ein Unterprogramm an. Dem L folgt eine Nummer. Z.B. 516. Wenn nun im Hauptprogramm der Befehl L516 auftaucht, merkt es sich seinen Standpunkt und spult alle Datensätze vor, bis es am Anfang einer Zeile L516 erkennt. Hier arbeitet das Programm weiter. Das Unterprogramm wird mit M17 beendet. Trifft das Programm im Unterprogramm auf den Befehl M17, wird das CNC-Programm vom Anfang bis zu der Stelle vorgespult, die es sich gemerkt hatte. Der Befehl hinter dem L516 ist dann der nächste, der dran ist. Das aktive Unterprogramm muss erst beendet werden bevor eine anderes aufgerufen werden kann. Siehe auch Beispielprogramm „D-SUB.CNC“

Adressen (X, Y, Z ...)

X	Ist die Adresse der X-Achse
Y	Ist die Adresse der Y-Achse
Z	Ist die Adresse der Z-Achse
C	Ist die Adresse der 4.-Achse (Rundtisch)
I	Ist die Adresse des Kreismittelpunkt in X-Richtung
J	Ist die Adresse des Kreismittelpunkt in Y-Richtung
R	Rückzugebene bei Bohrzyklen
H	Anzahl der Hübe bei Bohrzyklen
V	Verweilzeit beim Senkzyklus

Sonderzeichen

/	Kommentar
(Kommentar
%	Programm Nr.

Text hinter Kommentaren wird von der Steuerung nicht beachtet.
WINDREH achtet nicht auf die Programm Nr.

Sonstige Erklärungen

Hier sind weitere Erklärungen zum Programm zu finden, die noch nicht behandelt wurden.

Pcdreh für Windows im Netzwerk:

Wozu?

Sie arbeiten im Büro auf einem Server. Haben an der Drehmaschine und an der Fräsmaschine jeweils ein Workstation-PC angeschlossen. Alle drei sind über das Netzwerk vernetzt.

Alle Daten halten Sie auf dem Server aktuell, während sich auf den Workstation-PCs nur die Windreh.exe befindet. Dadurch behalten Sie eine bessere Übersicht. Das Vermischen von Daten ist ausgeschlossen.

Installieren Sie pcdreh für Windows auf dem Server-PC, komplett inkl. aller Verzeichnisse.

Auf den Workstation-PCs haben Sie nur die Windreh.exe.

Auf den Workstation-PCs im Ordner pcdreh für Windows (dort, wo die Windreh.exe steht) erstellen Sie eine Textdatei mit dem Namen „HomePath.txt“

In diese Datei schreiben Sie die Pfadangabe des Servers.

z.B.: S:\Programme\HSE GmbH\pcdreh für Windows\

Starten Sie nun das Programm auf der Workstation, meldet pcdreh:

Dateipfad: S:\Programme\HSE GmbH\pcdreh für Windows\ Übernommen

Ist alles OK.

Meldet pcdreh:



stimmt etwas nicht. Sie müssen dann die Pfadangabe bzw. das Netzwerk prüfen.

User Log Datei:

Das Programm protokolliert wann es gestartet und beendet wurde. Ferner wann Sie die Ausgabe gestartet haben.

Die Datei heißt: Windreh_User.log und befindet sich im INI-Ordner.

Datensicherheit:

Um Sie vor Datenverlust zu bewahren sind folgende Möglichkeiten vorhanden:
1. Beenden Sie das Programm ohne die Zeichnung gespeichert zu haben, wird diese als LastFile gespeichert.



2. Unter F8 F5 F1 r wid alle 120 Sekunden eine Kopie Ihrer Datei unter dem Namen *IhrName*.BAK erzeugt.

3. Sie können alle Schritte rückgängig machen inkl. Laden oder Datei Neu. Drücken Sie nur oft genug F7. Vorausgesetzt, die Anzahl der Backups steht hoch genug 20-30. Zu finden unter F8 F5 F8



Sicherheitskopien:

Ein Datenverlust kommt meistens unvorhergesehen. Gestern war noch alles in Ordnung, heute liegt alles in Scherben und nichts läuft mehr. Damit Sie weiter arbeiten können, sollten Sie vorher eine Sicherungskopie Ihrer Daten vornehmen. Dazu nehmen Sie den Windows Explorer und klicken auf dem linken Fenster bei „pcdreh für Windows“ mit der rechten Maustaste, aus dem somit geöffneten Menü wählen Sie KOPIEREN aus. Nun klicken Sie auf dem rechten Explorerfenster wieder mit der rechten Maustaste und wählen EINFÜGEN aus. Der Explorer erzeugt ein Verzeichnis: „Kopie von pcdreh für Windows“.

Sollte nun etwas mit Ihren Originaldaten passieren, brauchen Sie den Kopie-Ordner nur wieder zurück zu kopieren und die Welt ist wieder in Ordnung.

Da aber auch die gesamte Festplatte zu Grunde gehen könnte, sollten Sie Ihre persönlichen Daten wie den INI- und den Zeichnungs-Ordner auf einem separaten Datenträger sichern. Verwenden Sie nach Möglichkeit einen anderen PC, einen USB-Stick oder eine Bandlaufwerk. **Disketten und CDs sind nicht geeignet.**

Sicherheitshinweise

Allgemein



Der Umgang mit einer Werkzeug-Maschine erfordert Verantwortung, Kenntnisse und Sauberkeit, das wissen Sie. Mit Verwendung einer PC-Steuerung ändert sich daran nichts.

Denken Sie stets an die Gefahren, wenn Sie einfach mit der PC-Tastatur in der Hand, an der Maschine arbeiten. Wir empfehlen, einen Not-Aus-Schalter zu installieren, insbesondere, wenn Sie mit einer elektronischen Regelung für den Antriebsmotor arbeiten.

Schnell haben Sie die falsche Taste zur falschen Zeit gedrückt und die Maschine wird vom Programm eingeschaltet.

Oder stellen Sie sich einen Fehler im PC vor, der den Antrieb nicht abschaltet, obwohl Sie ESC gedrückt haben.

ACHTUNG:

Lassen Sie die Maschine niemals ohne Ihre Aufsicht arbeiten!

Wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden, die an Ihrer Person oder an Dritten, der Maschine oder dem Werkstück durch die Benutzung von pcdreh für Windows entstehen könnten.

Programmstart und Einschaltreihenfolge:



Halten Sie für das Einschalten der CNC-Maschine immer folgende Reihenfolge ein:

1. PC einschalten und Hardwareinterface unter Strom setzen
2. Programm pcdreh für Windows starten
3. Drehen oder Fräsen anwählen
4. Nach(!) erfolgreichem Programmstart:
5. Zuletzt die Schrittmotorsteuerung einschalten
6. Bei Bedarf die Maschine einschalten

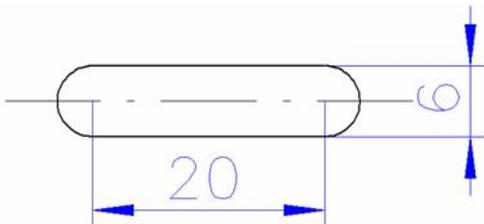
Das Einhalten ist zwingend notwendig, weil sich der Zustand der Steuerleitungen erst nach erfolgreichem Programmstart in einem kontrollierten Zustand befindet.

Die Maschine kann sonst unbeabsichtigt anlaufen.

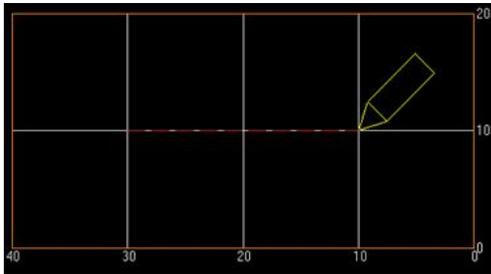
Wie geht was? (Fräsen)

Fräsnut (einfach):

Funktion: Linie

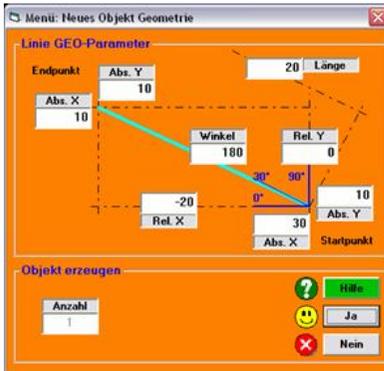


Soll nur eine einfache Fräsnut ohne Schichten erstellt werden, genügt das Zeichnen einer Geraden. Dabei muss allerdings darauf geachtet werden, dass der Fräserdurchmesser der Breite der Nut entspricht. In unserem Beispiel also 6mm.



Um eine Gerade zu zeichnen, klicken wir im Hauptmenü unter „Zeichnen“ auf „Linien“. Wir zeichnen nun eine 20 mm lange Gerade, indem wir den Zeichenstift über den Startpunkt setzen (in unserem Fall liegt dieser bei $x=30\text{mm}$, $y=10\text{mm}$), die linke Maustaste dabei gedrückt halten und dann zum Endpunkt bewegen (in unserem Fall liegt dieser bei 20mm vor dem Startpunkt, also bei $x=10\text{mm}$, $y=10\text{mm}$).

Anschließend lassen wir die Maustaste wieder los und es öffnet sich das Fenster für die GEO-Parameter der gezeichneten Gerade.



Hier können wir noch einmal die einzelnen Parameter der Geraden überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Sind die Werte korrekt, klicken wir einfach auf „Ja“. (GEO-Parameter muss auf der linken Seite angeklickt sein) Um pcdreh zu signalisieren, dass wir lediglich eine Gerade zeichnen wollen und nicht ein Linienobjekt, drücken wir nun einmal die rechte Maustaste, um die Zeichnung abzuschließen.



Hätten wir ein Linienobjekt gezeichnet, das sich aus mehreren Linien zusammensetzt, könnten wir mit dieser Funktion das Objekt automatisch schließen lassen. Da wir aber nur eine Gerade zeichnen wollen, klicken wir hier auf „Nein“.



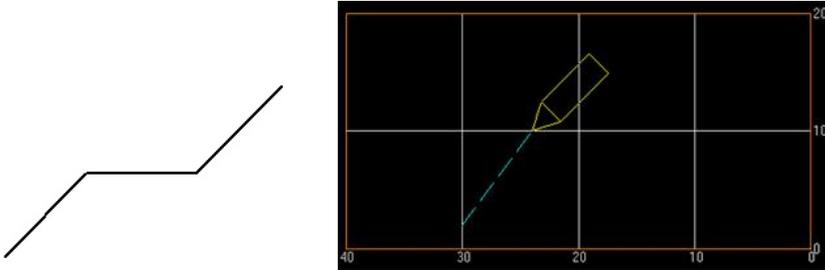
Es folgt das Fenster für die CAM-Parameter. Hier legen wir fest, wie das Werkstück bearbeitet werden soll.

Wie schon oben erwähnt, benötigen wir bei einer einfachen Nut einen Fräser, dessen Durchmesser der Breite der gewünschten Nut entspricht. In unserem Beispiel tragen wir daher eine 6 bei „Fräser Durchmesser“ ein. Die „Tiefe“ gibt an, wie weit der Fräser die Nut in die Tiefe des Werkstücks fräsen soll.

Wir wählen in unserem Beispiel eine Tiefe von 4 mm. Als „Bearbeitung“ wählen wir „Mitte“. Dies bewirkt, dass der Fräsermittelpunkt über unsere gezeichneten Gerade fährt. (Innen bzw. außen wäre nicht möglich, da das Objekt nicht geschlossen ist). Mit einem Klick auf „Ja“ speichern wir die Einstellung und haben unsere einfache Fräsnut fertiggestellt.

Linie:

Funktion: mehrere Linien



Die einfache Fräsnut lässt sich in pcdreh also durch das Zeichnen einer simplen Gerade realisieren.

Wie jedoch zeichnen wir eine Linie, wie die links in der Abbildung dargestellt? Die abgebildete Linie besteht aus 3 Teilgeraden, die wir nacheinander zeichnen werden.

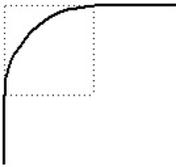
Hierbei gehen wir zunächst genauso vor, wie bei der einzelnen Geraden. Wir klicken also im Hauptmenü unter „Zeichnen“ auf „Linien“ und ziehen jetzt mit gedrückter linker Maustaste eine Gerade von unten links nach oben rechts. Nach dem Loslassen der Maustaste erscheint wieder das Fenster für die GEO-Parameter, welches wir, sofern wir nichts an den Einstellungen ändern möchten, mit „Ja“ bestätigen.

Als nächstes halten wir den Zeichenstift über den gewünschten Endpunkt der zweiten Teilgeraden (also z.B. bei $x=10$ und $y=10$). Mit einem einfachen Klick mit der linken Maustaste zieht pcdreh nun automatisch die zweite Teilgerade vom Endpunkt der ersten zu dem Punkt, an dem wir unseren Zeichenstift positioniert haben. Auch hier erscheint jetzt wieder das Fenster für die GEO-Parameter, welches wir mit „Ja“ bestätigen.

Analog gehen wir bei der dritten Teilgeraden vor. Zum Schluss schließen wir unsere Linie wieder mit einem Klick auf die rechte Maustaste ab. Auch hier wollen wir nur eine Linie zeichnen, klicken also bei der Frage, ob das Objekt geschlossen werden soll, auf „Nein“. Es folgt wieder das Fenster für die CAM-Parameter, welches wir, sofern wir nichts an den Einstellungen ändern möchten, wieder mit „Ja“ beenden.

Abgerundete Ecke:

Funktion: F5 F3



Um eine Ecke eines Objekts abzurunden, müssen wir uns zunächst die Knotenpunkte des Objekts von pcdreh anzeigen lassen. Dazu machen wir links unter „Darstellung“ vor „Knoten“ einen Haken.

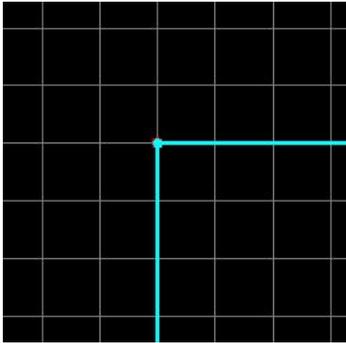


Bild A



Bild B

Bild A: Am Schnittpunkt zwischen den beiden Geraden erkennen wir jetzt einen Knoten. Um die Ecken abzurunden, müssen wir zunächst den Knoten markieren. Dazu klicken wir unter „Zeichnen“ auf „Markieren“. Anschließend klicken wir einfach mit der linken Maustaste den Knoten an. Pcdreh signalisiert uns den markierten Knoten, indem es ihn rot einfärbt. Man könnte auch ein Rechteck (Markieren) um den Knoten ziehen.

Über F5 gelangen wir in das Änderungs Menü. Dort klicken wir anschließend auf „F3 Rund“, um in den Modus zur Abrundung von Ecken zu gelangen.

Bild B: Nun klicken wir wieder den markierten Knoten an und halten dabei die Maustaste gedrückt. Mit einer Mausbewegung nach rechts unten können wir nun bestimmen, wie groß der Radius der Abrundung sein soll. Anschließend lassen wir die Maustaste wieder los und gelangen damit zum Fenster für die GEO-Parameter. (Wenn links im Bild GEO-Parameter einen Haken hat)



Unter „Radius“ lässt sich hier noch mal der Radius der Abrundung überprüfen oder gegebenenfalls ändern. Mit einem Klick auf „Ok“ wird dann die Ecke den Einstellungen entsprechend abgerundet.

Rechteck:

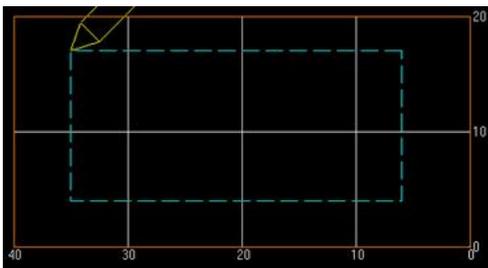
Funktion: Linien und Rechteck



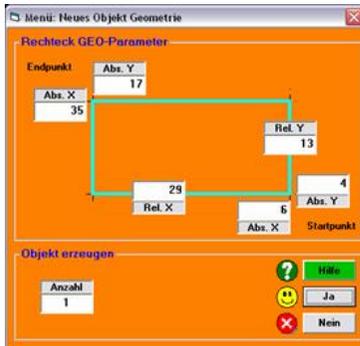
Ein Rechteck können wir auf zwei verschiedene Wege zeichnen. Entweder als Linienobjekt, also aus mehreren einzelnen Linien oder direkt als Rechteckobjekt.

Zum Erstellen eines Rechtecks als Linienobjekt gehen wir nach dem gleichen Schema vor, wie bei der Linie (s.o.). Wir zeichnen nacheinander die Einzellinien des Rechtecks. Die letzte Linie, die das Linienobjekt zu einem Rechteck zusammenschließt, brauchen wir nicht mehr zu zeichnen, denn dies kann von pcdreh automatisch erledigt werden.

Nachdem wir die dritte Linie gezeichnet haben, klicken wir die rechte Maustaste an, um das Linienobjekt abzuschließen. Im Gegensatz zu der Zeichnung mit der einfachen Linie klicken wir hier jedoch auf „Ja“, denn unser Rechteck soll ja ein geschlossenes Objekt werden.



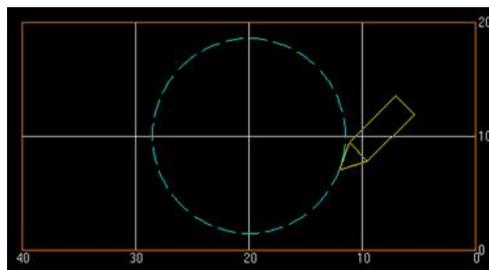
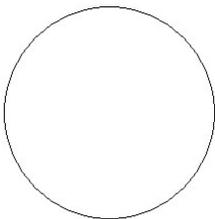
Noch einfacher geht es natürlich direkt über die Rechteckfunktion. Diese finden wir im Hauptmenü unter „Zeichnen“. Mit einem Klick auf „Rechteck“ können wir nun ganz bequem mit einem Mausklick ein Rechteck zeichnen. Dazu setzen wir unseren Zeichenstift auf die gewünschte untere rechte Ecke des zu zeichnenden Rechtecks, klicken dann die linke Maustaste und lassen sie gedrückt. Jetzt können wir mit einer Mausbewegung nach oben links einen Rahmen ziehen, der dem Rechteck entspricht, welches gezeichnet werden soll. Lassen wir die Maustaste wieder los, wird das Rechteck endgültig gezeichnet und die GEO-Parameter werden angezeigt. (Wenn links im Bild GEO-Parameter einen Haken hat)



Hier können wir noch einmal die Koordinaten des Start- und Endpunkts des Rechtecks überprüfen oder gegebenenfalls ändern. Nach einem Klick auf „Ja“ folgt wieder das Fenster für die [CAM-Parameter](#), welches wir, sofern wir nichts an den Einstellungen ändern möchten, mit „Ja“ beenden.

Kreis:

Funktion: Kreis

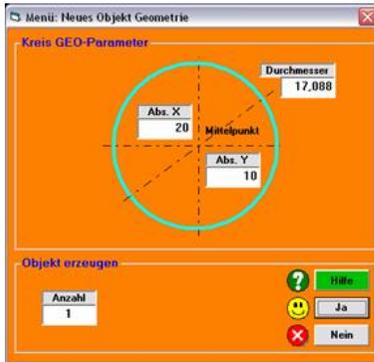


Ein Kreis lässt sich, ebenso wie das Rechteck, ganz einfach mit einem Mausklick zeichnen.

Dazu klicken wir unter „Zeichnen“ auf „Kreis“. Anschließend positionieren wir unseren Zeichenstift über den gewünschten Mittelpunkt des Kreises. Lassen wir nun die linke Maustaste gedrückt und ziehen dabei die Maus weg vom Kreismittelpunkt, so spannt sich automatisch ein Kreis auf.

Dieser vergrößert oder verkleinert sich, je nachdem in welche Richtung wir den Zeichenstift bewegen.

Lassen wir die Maustaste wieder los, so wird der Kreis gezeichnet und wir gelangen wieder zu den GEO-Parametern. (Wenn links im Bild GEO-Parameter einen Haken hat)

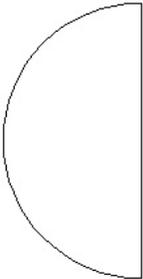


Hier können wir noch einmal die Position des Kreismittelpunktes, sowie den gewünschten Durchmesser überprüfen und gegebenenfalls ändern.

Nach einem Klick auf „Ja“ folgt das Fenster für die [CAM-Parameter](#), welches wir, sofern wir nichts an den Einstellungen ändern möchten, mit „Ja“ beenden.

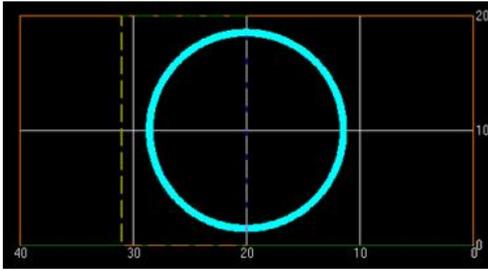
Halbkreis:

Funktion: Löschen von Knoten und F5 F4

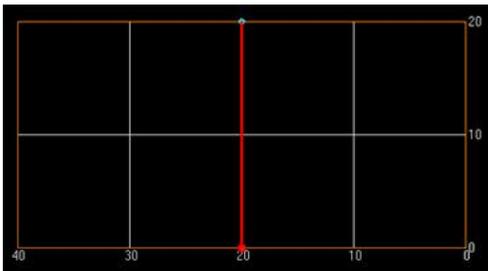


Ein Halbkreis lässt sich auf zwei verschiedene Wege zeichnen. Zum einen, indem wir einen Kreis zeichnen und anschließend die Hälfte der Knoten löschen. Zum anderen, indem wir zwei Linien deckungsgleich übereinander zeichnen und eine davon dann auf 180° ausrunden über F5 F4.

Man kann natürlich einen Halbkreis auch durch zeichnen eines Kreise mit 180° erzeugen. Hier geht es aber auch um das Verständnis der anderen Funktionen.



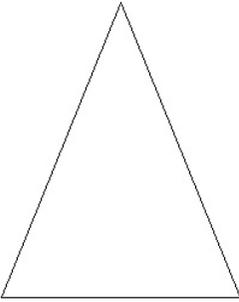
Beginnen wir mit der ersten Variante. Wir zeichnen einen beliebigen Kreis (s.o.) und lassen uns anschließend dessen Knoten anzeigen. Hierzu setzen wir unter „Darstellung“ bei „Knoten“ einen Haken. Anschließend klicken wir auf „Markieren“ und ziehen mit gedrückter linker Maustaste einen rechteckigen Rahmen in den Kreis hinein. Wie in der Abbildung zu sehen ist, überdeckt das Markierungsrechteck genau die linke Hälfte des Kreises. Lassen wir nun die Maustaste wieder los, so werden alle Knoten des linken Teilkreises rot markiert. Nun müssen wir nur noch die „Entf“-Taste auf der Tastatur drücken, um die Knoten zu löschen.



Bei der zweiten Variante zeichnen wir zwei Linien (s. o.: „Linie“) übereinander und markieren anschließend einen der beiden Knoten. Über F5 („Ändern“) und F4 („Kreis“) gelangen wir in den Kreismodus. Mit gedrückter Maustaste auf die markierte Linie runden wir diese nun mit einer Mausbewegung nach rechts auf das gewünscht Maß aus. Um auf einen Halbkreis zu kommen müssen wir die Maus auf einen Abstand von 10mm bringen. An dieser Stelle rastet die Maus ein, da wir einen Halbkreis erreicht haben. Lassen wir die Maustaste nun los, werden wieder die GEO-Parameter angezeigt. Mit einem Klick auf „Ja“ bestätigen wir die Einstellungen und unser Halbkreis wird gezeichnet. (Wenn links im Bild GEO-Parameter einen Haken hat)

Dreieck:

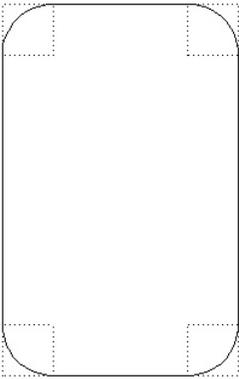
Funktion: mehrere Linien



Ein Dreieck lässt sich ganz einfach als ein Linienobjekt zeichnen. (s.o.: „Linie“). Der einzige Unterschied besteht darin, dass es sich um ein geschlossenes Objekt handelt (s.o.: „Rechteck“ als Linienobjekt).

Rechteck mit runden Ecken:

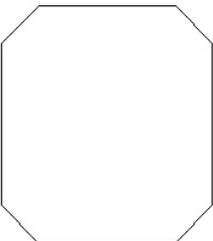
Funktion: F5 F3



Hierbei markieren wir nacheinander die einzelnen Eckknoten und verfahren dabei wie unter „Abgerundete Ecke“ beschrieben.

Rechteck mit gefasteten Ecken:

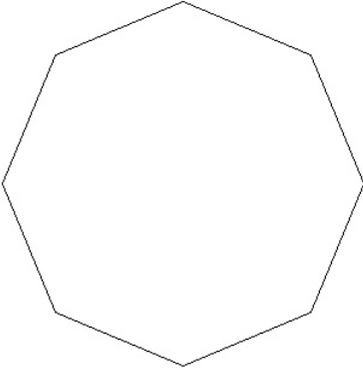
Funktion: F5 F2



Siehe „Rechteck mit runden Ecken“. Statt auf „Rund F3“ klicken wir hier jedoch auf „Fase F2“ im Änderungsmodus.

Vieleck:

Funktion: Kreis



Ein Vieleck, wie das hier dargestellte, ist im Grunde nichts anderes als ein schlecht aufgelöster Kreis. Also ein Kreis mit geringer Anzahl an Knoten.

Auch solch ein Kreis lässt sich in pcdreh zeichnen.

Dazu zeichnen wir zunächst einen gewöhnlichen Kreis (s. „Kreis“). Nach einem Klick auf „Ja“ bei den GEO-Parametern kommen wir zu den CAM-Parametern.



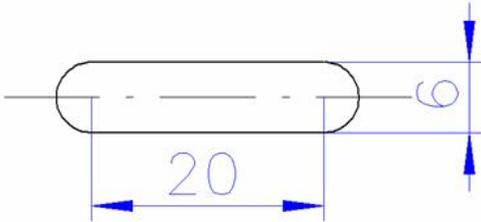
Unter „Auflösung Ecken/Grad“ lässt sich nun die Anzahl der Knoten, die den Kreis auflösen, definieren.

Standardmäßig ist hier 360 eingetragen. Unser Vieleck besteht aus acht Ecken, also tragen wir hier eine 8 ein.

Mit einem Klick auf „Ja“ wird der Kreis entsprechend abgeändert und wir finden unser gewünschtes Vieleck vor.

Fräsnut (schlichtbar):

Funktion: Rechteck und F5 F4

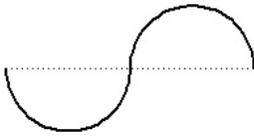


Eine schlichtbare Fräsnut lässt sich über ein Rechteck (s. „Rechteck“) mit ausgerundeten Kanten (s. „Halbkreis“ über zwei Linien) realisieren.

In unserem Fall zeichnen wir also ein Rechteck mit den Maßen 20mm x 6mm und runden anschließend die Kanten links und rechts auf 180° über F5 F4 aus.

Formen durch Kreisbogen:

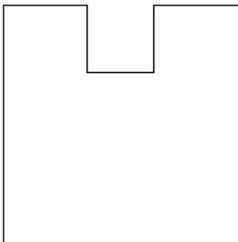
Funktion: Linie und F5 F4



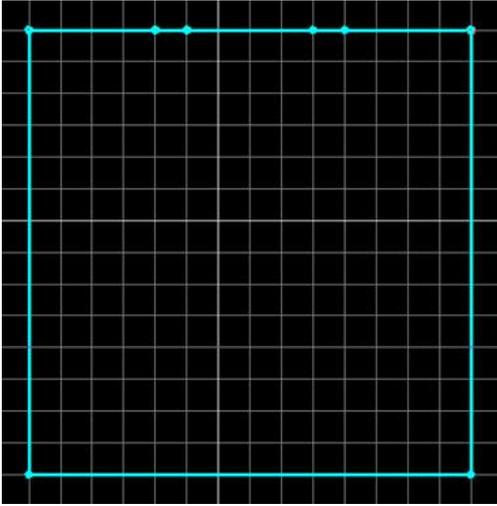
Einen S-förmiger Kreisbogen, wie in der Abbildung dargestellt, besteht aus zwei Geraden, die in entgegengesetzter Richtung auf 180° ausgerundet werden F5 F4. Wir zeichnen also ein Linienobjekt aus zwei Teilgeraden (s. „Linie“), welches wir am Ende nicht schließen. Anschließend runden wir beide Geraden nach oben und nach unten hin aus (s. „Halbkreis“ über zwei Linien).

Formen durch Knoten einfügen:

Funktion: Linien und F5 Einfügen



Um ein Rechteck wie in der Abbildung gezeigt zu verformen, fügen wir weitere Knoten hinzu, die wir anschließend verschieben.



Dazu zeichnen wir zunächst das gewöhnliche Rechteck.

Anschließend setzen wir einen Haken vor „Knoten“ unter „Darstellung“, um die obere Kante des Rechtecks markieren zu können.

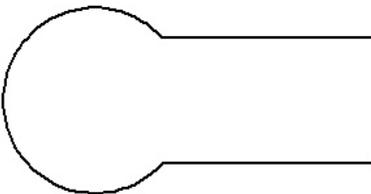
Nachdem wir die Kante markiert haben, klicken wir auf „F5 Ändern“ und anschließend links unter „Bearbeiten“ auf „Einfügen“.

Mit einem Mausklick fügen wir nun nacheinander vier Knoten auf der Oberkante des Rechtecks ein.

Die inneren zwei Knoten wollen wir nun nach unten verschieben. Dazu markieren wir zunächst einen der beiden Knoten und klicken dann auf „F5 Bewegen“ im Änderungsmodus. Nun können wir den markierten Knoten mit gedrückter linker Maustaste nach unten, unterhalb des äußeren Knoten, verschieben. Das gleiche machen wir mit dem anderen Knoten, sodass eine rechteckige Kerbe in unserem Rechteck entsteht.

Ausbeulen:

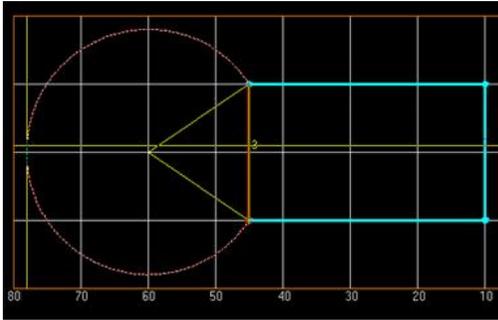
Funktion: F5 F4



Die Form eines Schlüssellochs lässt sich ganz einfach über die Funktion „F4 Kreis“ im Änderungsmodus realisieren.

Dazu zeichnen wir zunächst ein Rechteck, welches den rechteckigen Teil der Form darstellen soll.

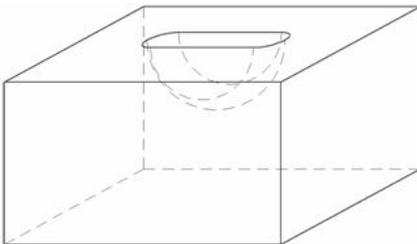
Anschließend markieren wir die Seite, die ausgebeult werden soll (zum Markieren einzelner Seiten, links unter „Darstellung“ vor „Knoten“ einen Haken setzen!).



Nun klicken wir im Änderungsmodus (F5) auf „F4 Kreis“ und spannen mit gedrückter Maustaste auf die markierte Seite einen Kreis auf. Je nachdem, wie weit wir die Maus von der markierten Seite weg bewegen, desto größer wird der Kreis. Lassen wir die Maustaste anschließend wieder los, so öffnet sich das GEO-Parameter Fenster, wo wir nach Wunsch unter anderem noch einmal genauer den Radius des Kreises bestimmen können. Mit einem Klick auf „Ja“ wird der Kreis dann endgültig gezeichnet.

Erzeugen einer Scheibenedernut:

Funktion: F5 F2



Soll eine Strecke oder ein Knoten räumlich verändert werden, können wir dies über die Funktion F5-F2 XYZ

realisieren. Dafür stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Die Funktion kann nur aufgerufen werden, wenn mehr als eine Strecke markiert ist.

Mehr dazu unter [F5-F2-XYZ.htm](#)

UND ENDE!

Übung: Wie erstelle ich eine neue Zeichnung?

Allgemein:

In dieser Übung geht es darum, eine neue Zeichnung zu beginnen und die Grundeinstellungen für Ihre Zeichnung vorzubereiten.

Und los!

Schritt 1: Im Hauptmenü F9 Datei wählen



Siehe auch [F9_Datei.htm](#)

Schritt 2: F1 Neue Zeichnung wählen

Nach öffnen des Datei Menüs wählen Sie im Feld Aktion **F1** für „Neue Zeichnung“.



Schritt 3: Materialgröße beibehalten?

Es erscheint ein Fenster mit der Frage „Materialgröße beibehalten?“ – wählen Sie mit **Ja** oder **Nein**.

*** Sofern Ihre Erfahrung nicht auf Hoch steht. Siehe: F8/F5/F1 ***



Wenn Sie **Ja** wählen, wird die Materialgröße beibehalten. Sie kehren zum Hauptmenü zurück.

Wenn Sie **Nein** wählen, geben Sie unter „Maße“, die Maße für ihr Werkstück in mm für Länge, Breite und Höhe ein.

Z. Bsp.: Länge 100mm, Breite 100mm Höhe 20mm.

Maße

Länge	100	mm
Breite	100	mm
Höhe	20	mm

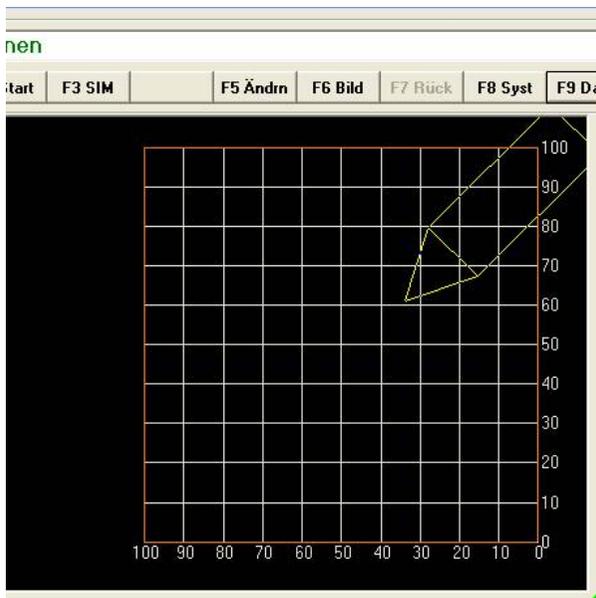
Bestätigen Sie die Eingabe, im Feld „Übernehmen?“ mit **Ja**

Übernehmen ?

Siehe auch [F8-F1 Material.htm](#).

Jetzt kehren Sie zum Hauptmenü zurück, auf dem Bildschirm ist das Millimeterraster so groß wie das Material, welches Sie eingegeben haben.



Fahren Sie doch mit den nächsten einfachen Übungen fort und erstellen Sie ihre ersten eigenen Zeichnungen!

UND ENDE

Übung: Linienobjekt

Allgemein:

In dieser Übung geht es darum, die verschiedenen Möglichkeiten zur Erstellung eines Objektes mit einzelnen Linien kennenzulernen.

Der Erstellung aller Objekte ist gemeinsam, dass erst die Geometrie- Parameter und im Anschluss die CAM- Parameter eingestellt werden.

In dieser Übung soll zuerst eine Linie mit der Länge $X=50\text{mm}$ erstellt werden. Der Ursprung der Linie soll sein: $X=30\text{mm}$ und $Y=30\text{mm}$.

Dann wird als Beispiel ein dreieckiges Objekt aus drei Linien erzeugt. Der Ursprung des Objektes sitzt auf $X=20\text{mm}$ und $Y=20\text{mm}$.

Erstellen Sie sich eine neue Zeichnung. Siehe auch Übung: [Ü1_neue Zeichnung.htm](#)

Und los!

Schritt 1: Linien zeichnen wählen

Achten Sie darauf, dass bei der Option für die GEO- Parameter ein Haken gesetzt ist.

Klicken Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche Linien:



Siehe auch: [Zeichnen.htm](#)

1. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Maus

den Anfangspunkt bestimmen Sie zuerst mit der Maus. Sie klicken mit der linken Maustaste den ersten Punkt an, halten die Taste gedrückt und ziehen die Linie bis zum Endpunkt.

Wenn Sie nun die Maustaste loslassen, geht sofort das Geometrie-Fenster auf, in dem Sie die mit der Maus erzeugten Koordinaten in Ruhe ändern können.

Schritt 2: Startpunkt setzen

Bewegen Sie den Mauszeiger auf:

Position	
Abs. X	30,000
Abs. Y	30,000
Abs. Z	,000

Die Schrittweite sollte bei 1.00 oder 10.00 sein. Siehe auch [Schrittweite.htm](#)

Schritt 3: Endpunkt setzen

Ziehen Sie mit gedrückter linker Taste auf:

Position	
Abs. X	80,00
Abs. Y	30,00
Abs. Z	,00

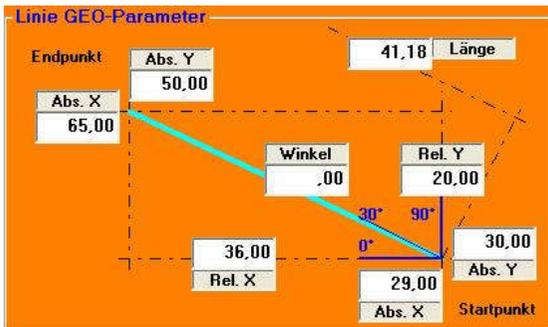
Die erzeugte Linie hat eine Länge von 50 mm, mit einem Winkel von 0° .

2. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Tastatur

Die Endpunkte müssen Sie zuerst mit der Maus bestimmen. Aber diesmal achten Sie nicht darauf wo Sie klicken. D.h. Sie erzeugen eine Linie mit zufälligen Werten.

Schritt 2: Linie zeichnen

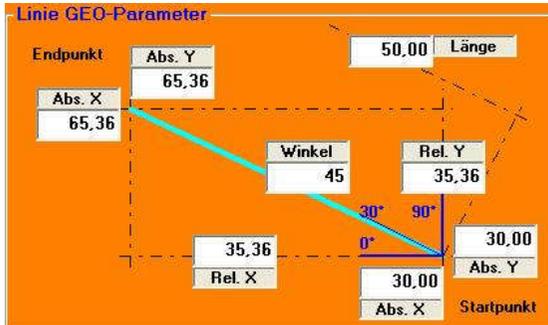
Erzeugen Sie eine Linie mit zufälligen Werten. Wenn Sie nun die Maustaste loslassen, geht sofort das Geometrie-Fenster auf, Nun können Sie die mit der Maus erzeugten Koordinaten in Ruhe ändern.



Schritt 3: Die Werte in die Felder eintragen

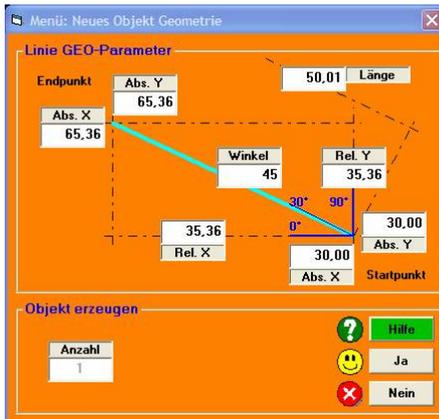
Drücken Sie 1x die Tab- Taste. Das Feld Länge ist blau markiert. Tippen Sie 50, nun wieder die Tab- Taste, die Eingabe wird jetzt auf Abs. X erwartet, tippen Sie 30 und nun erneut die Tab- Taste. Sie können jetzt den Wert für Abs. Y eingeben. Tippen Sie hier 30, der Anfangspunkt ist jetzt auf $X = 30$ mm und $Y = 30$ mm eingegeben.

Durch Angabe des Winkels im Winkel-Feld - drücken Sie 3 x die Tab-Taste - können Sie jetzt eine Linie erzeugen die genau 50 mm lang ist und in einem Winkel 45° zur x-Achse verläuft.



TIPP: Sie können auch die Werte in den Feldern ändern indem Sie mit der Maus auf das entsprechende Feld klicken und den Wert verändern.

Schritt 4: Geometrie-Parameter übernehmen



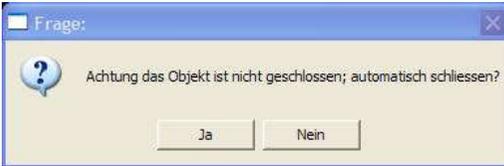
Siehe auch: [Linie neu Geo.htm](#)



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ja**.

Schritt 5: CAM-Parameter übernehmen

Wollen Sie nur eine Linie fräsen, müssen Sie jetzt die rechte Maustaste drücken. Es erscheint ein Fenster mit der Frage „Achtung das Objekt ist nicht geschlossen automatisch schließen?“ – wählen Sie mit **Ja** oder **Nein**



Wählen Sie **Ja**, wird bei einer Lücke größer 1 mm ein zusätzlicher Knotenpunkt eingefügt. Ist die Lücke kleiner 1 mm wird der letzte Knotenpunkt korrigiert. Wählen Sie **Nein** wenn das Objekt offen bleiben soll. Ein Schlichten ist dann aber nicht möglich.

Sie gelangen danach zur Eingabemaske für die CAM-Parameter:



Siehe auch: [Objekt neu CAM.htm](#).

Schritt 6: Wählen Sie Mitte

Wenn Sie die Linie als geschlossenes Objekt bestimmt haben, können Sie die Bearbeitungsart jetzt auswählen, Mitte, Innen bzw. Außen. Wenn Sie das Objekt offen gezeichnet haben, sollten Sie die „Mitte“ auswählen.



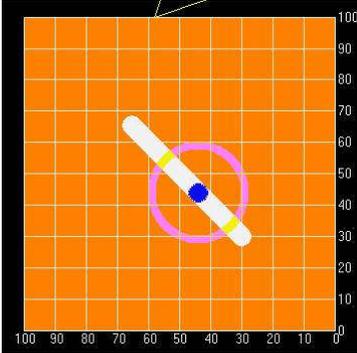
Schritt 7: Wählen Sie Ja



Klicken Sie auf die Schaltfläche Ja:

Schritt 8: Die Simulation

die Linie ist erzeugt. Drücken Sie im Hauptmenü „F3 Simulation“:

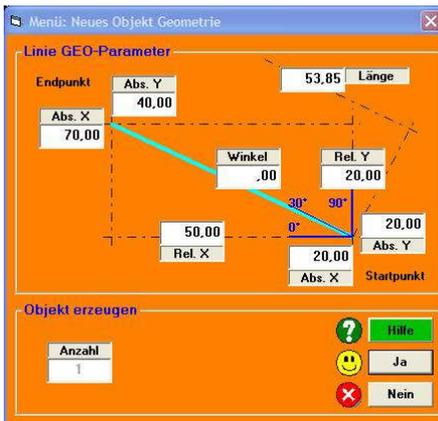


Siehe auch: [Sim-Start.htm](#) und [Sim-Run.htm](#)

Anschließend soll ein Objekt aus drei Linien erzeugt werden. Erstellen Sie sich eine neue Zeichnung, siehe auch Übung: [Ü1_neue Zeichnung.htm](#)

Schritt 1: Zeichnen der ersten Linie

den Anfangspunkt bestimmen Sie zuerst mit der Maus. Sie klicken mit der linken Maustaste den ersten Punkt an, halten die Taste gedrückt und ziehen die Linie bis zum Endpunkt. Nach Loslassen der Maustaste erscheint das Fenster der Objektgeometrie. Hier können Sie die Werte für den Anfangspunkt, bzw. Endpunkt für Ihre Linie verändern.



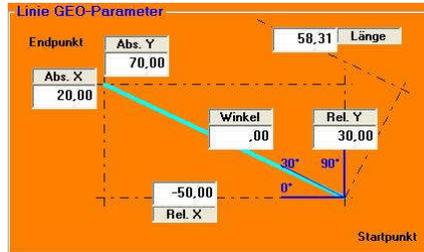
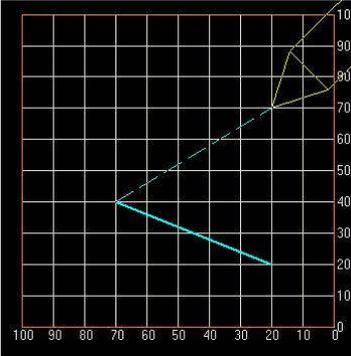
Siehe auch: [Linie neu Geo.htm](#)



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ja**.

Schritt 2: Zeichnen der zweiten Linie

Halten Sie die linke Taste gedrückt und ziehen die Linie bis zu einem beliebigem Endpunkt. Nach Loslassen der Maustaste erscheint das Fenster der Objektgeometrie. Hier können Sie die Werte für den Endpunkt für Ihre Linie noch verändern. Der Anfangspunkt ist durch die erste Linie vorgegeben.



Siehe auch: [Linie neu Geo.htm](#)

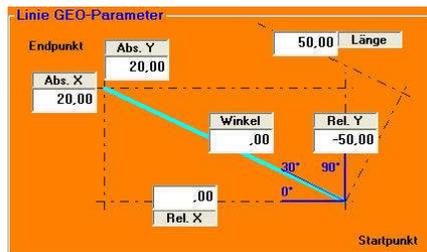
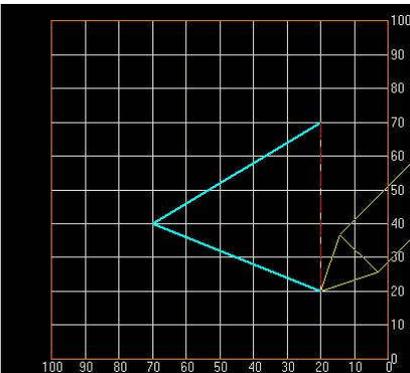


Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ja**.

Schritt 3: Zeichnen der dritten Linie

1. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Maus

Sie klicken mit der linken Maustaste, halten die Taste gedrückt und ziehen die Linie bis zum Anfangspunkt der ersten Linie. Nach Loslassen der Maustaste erscheint das Fenster der Objektgeometrie.



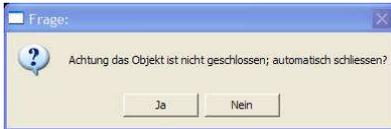
Siehe auch: [Linie neu Geo.htm](#)



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ja**.

2. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Funktion „Objekt schließen“

Drücken Sie die rechte Maustaste. Es erscheint ein Fenster mit



Wählen Sie **ja**, das Objekt wird automatisch geschlossen und Sie gelangen direkt in das Fenster CAM-Parameter.

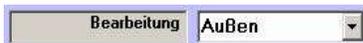
TIPP: Diese Funktion ist sehr hilfreich, da sie sicherstellt, dass Ihr Objekt wirklich geschlossen ist.

Schritt 4: CAM-Parameter übernehmen



Schritt 5: Fräsbahn ändern

Klicken Sie auf den Pfeil bei Bearbeitung. Wählen Sie Außen aus:



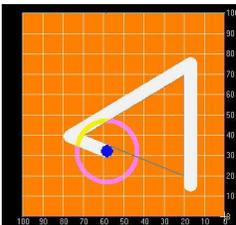
Schritt 6: Wählen Sie Ja

Klicken Sie auf die Schaltfläche Ja:



Schritt 7: Die Simulation

das Dreieck ist erzeugt. Drücken Sie im Hauptmenü F3 Simulation:



UND ENDE!

Übung: Rechtecktasche

Allgemein:

In dieser Übung geht es darum die verschiedenen Möglichkeiten zur Erstellung einer Rechtecktasche kennen zu lernen.

Der Erstellung aller Objekte ist gemeinsam, dass erst die Geometrie- Parameter und im Anschluss die CAM- Parameter eingestellt werden.

In dieser Übung soll eine Rechtecktasche mit einer Kantenlänge X von 50mm und einer Kantenbreite von 30mm erzeugt werden. Der Ursprung der Tasche sitzt auf $X=30\text{mm}$ und $Y=30\text{mm}$.

Wie entsteht die Geometrie eigentlich?

Ein Rechteck entsteht durch Angabe zweier sich diagonal gegenüberliegenden Eckpunkte.

Und los!

Schritt 1: Rechteck zeichnen wählen

Achten Sie darauf, dass bei der Option für die GEO- Parameter ein Haken gesetzt ist.

Klicken Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche Rechteck:



<Siehe auch: [Zeichnen.htm](#)

1. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Maus

Die Eckpunkte bestimmen Sie zuerst mit der Maus. Sie klicken mit der linken Maustaste den ersten Punkt an, halten die Taste gedrückt und ziehen das Rechteck bis zum zweiten Eckpunkt auf. Wenn Sie nun die Maustaste loslassen, geht sofort ein Fenster auf, in dem Sie die mit der Maus erzeugten Koordinaten in Ruhe ändern können.

Schritt 2: Startpunkt setzen

Klicken und halten Sie die linke Maustaste auf:



Schritt 3: Endpunkt setzen

Ziehen Sie mit gedrückter linker Taste auf:

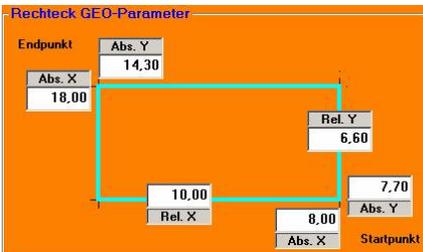


2. Möglichkeit der Geometrierzeugung: Mit der Tastatur

Die Eckpunkte müssen Sie zuerst mit der Maus bestimmen. Aber diesmal achten Sie nicht darauf wo Sie klicken. D.h. Sie erzeugen ein Rechteck mit zufälligen Werten.

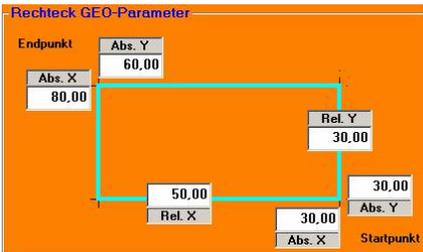
Schritt 2: Rechteck zeichnen

Erzeugen Sie ein Rechteck mit zufälligen Werten. Erklärung siehe Möglichkeit 1. Es erscheint das Rechteck GEO-Parameter Menü:

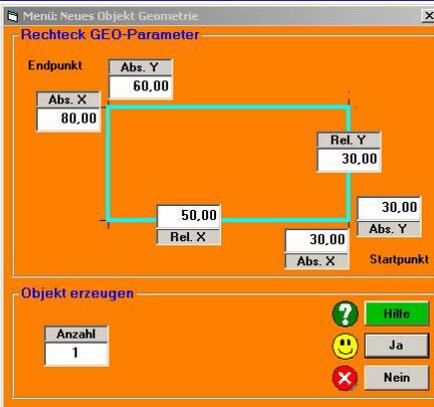


Schritt 3: Die Werte in die Felder eintragen

Drücken Sie 1 x die Tab- Taste. Abs.X vom Startpunkt ist markiert. Tippen Sie 30, nun wieder die Tab- Taste, die Eingabe wird jetzt auf Abs.Y erwartet, Tippen Sie 30 und nun 2 x die Tab- Taste um auf Abs.X vom Endpunkt zu kommen. Tippen Sie hier 80, Tab- Taste, 60. Fertig.



Schritt 4: Geometrie-Parameter übernehmen

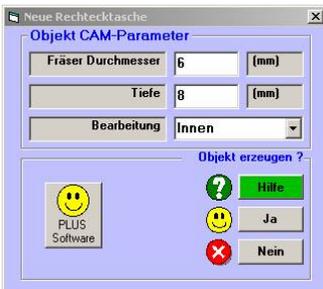


Siehe auch: [Rechteck neu Geo.htm](#)

Klicken Sie auf die Schaltfläche Ja.

Schritt 5: CAM-Parameter übernehmen

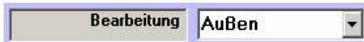
Nun kommt die Eingabemaske für die Geometrie- Parameter:



Siehe auch: [Objekt neu CAM.htm](#)

Schritt 6: Fräsbahn ändern

Klicken Sie auf den Pfeil bei Bearbeitung. Wählen Sie Außen aus:



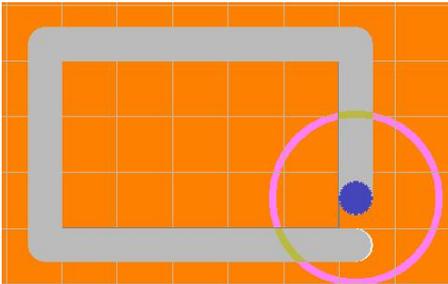
Schritt 7: Wählen Sie Ja

Klicken Sie auf die Schaltfläche Ja:



Schritt 8: Die Simulation

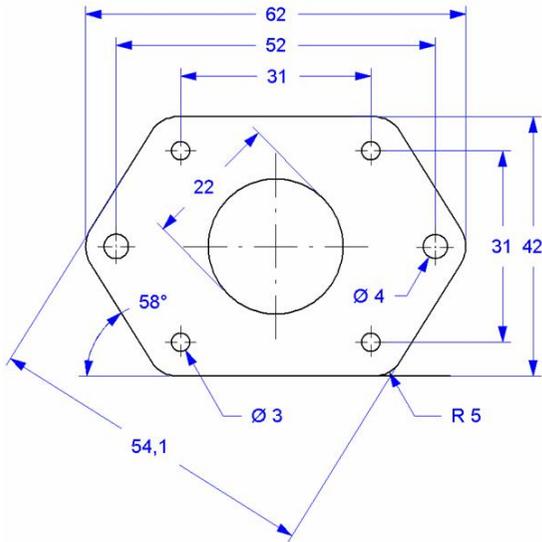
Die Rechtecktasche ist erzeugt. Drücken Sie im Hauptmenü F3 Simulation:



Siehe auch: [Sim-Start.htm](#) und [Sim-Run.htm](#)

UND ENDE!

Übung: Motorflansch



Technische Zeichnung des Motorflanschs

Allgemein:

In dieser Übung wollen wir einen Flansch zur Aufnahme eines Motors zeichnen. Die Schwierigkeit besteht dabei vor allem darin, die Rundungen an den Eckpunkten richtig zu erstellen. Dazu verwenden wir verschiedene Hilfsobjekte, die uns bei der Zeichnung des eigentlichen Werkstücks unterstützen.

Für die Zeichnung sehen wir eine Materialgröße von 80(L)x60(B)x5(H)mm vor.

Und los!

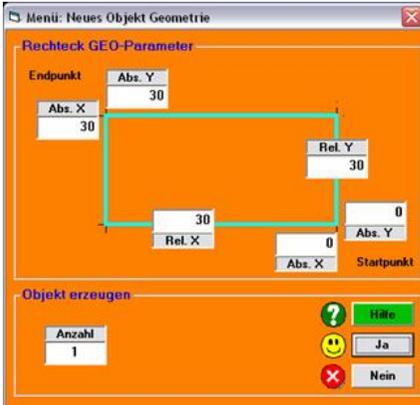
Schritt 1: Hilfsobjekte zeichnen

Der Flansch hat eine Außenlänge von 62mm und eine Außenbreite von 42mm. Daher zeichnen wir zunächst ein Rechteck mit den genannten Maßen. Die „GEO-Parameter“ müssen dabei unbedingt aktiviert sein, damit wir die genauen Maße definieren können. Wir wollen alle Hilfsobjekte stets zentriert, am Mittelpunkt des Materialstücks orientiert, zeichnen.



Beginnen wir also mit dem Rechteck. Dazu klicken wir unter „Zeichnen“ auf „Rechteck“ und ziehen mit gehaltener Maustaste ein Rechteck von (0,0) bis (30,30).

Es spielt dabei keine besondere Rolle, wie und wo wir das Rechteck nun genau zeichnen, da wir im darauf folgenden GEO- Parameter Fenster die Maße und die Position ohnehin noch einmal genauer definieren wollen.



Hier geben wir nun nacheinander die korrekten Werte ein. Dabei geht es uns zunächst erst einmal nur um die eigentliche Größe des Rechtecks, nicht um die Position. Für ein Rechteck mit den Maßen 62x42mm also:

-Startpunkt:

Abs.X=0; Abs.Y=0

-Endpunkt:

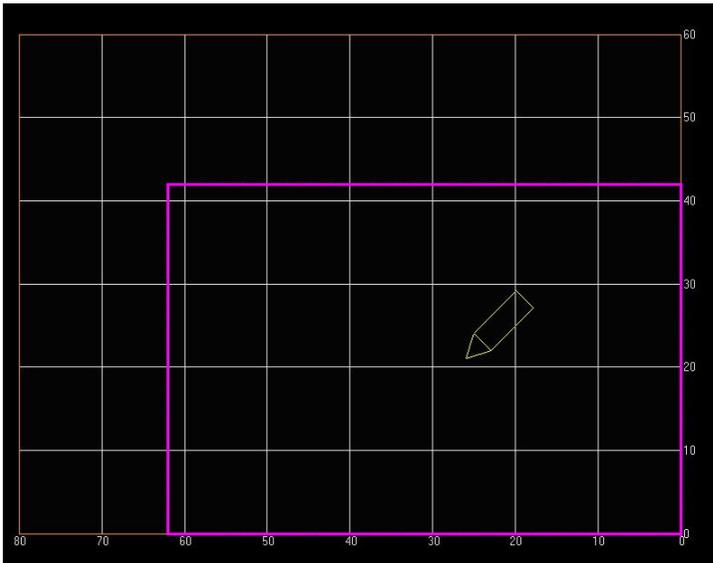
Abs.X=62; Abs.Y=42

Anschließend klicken wir auf „Ja“.



Nun erscheint das Fenster für die CAM-Parameter des Rechtecks. Da wir nur ein Hilfsobjekt zeichnen wollen, interessiert uns nur die „Bearbeitung“, bei der wir „Hilfsobjekt“ einstellen.

„Fräser Durchmesser“ und „Tiefe“ sind nicht von Bedeutung, da ein Hilfsobjekt in pcdreh nicht mitgefräst wird.



Das Rechteck sollte nun, wie in der Abbildung gezeigt, aussehen. Jetzt wollen wir es noch exakt in die Mitte des Materials setzen. Dazu gehen wir in den Änderungsmodus über F5, markieren das Rechteck mit einem Klick auf die Außenlinie und klicken anschließend erneut auf F5 für den Bewegungsmodus.

Es empfiehlt sich vor jedem Markieren einzelner Objekte sicherzustellen, dass kein anderes Objekt bereits markiert ist. Dazu klicken wir unter „Markieren“ auf „Nichts“. Anschließend markieren wir unser gewünschtes Objekt.

Um das Rechteck nun genau auf die Mitte des Materialstücks zu bekommen, bewegen wir die Maus über den Mittelpunkt des Rechtecks, bis ein hellblaues Kreuz erscheint und die Maus darüber einrastet. Mit gehaltener linker Maustaste bewegen wir das Rechteck nun auf den Mittelpunkt des Materialstücks (40,30).

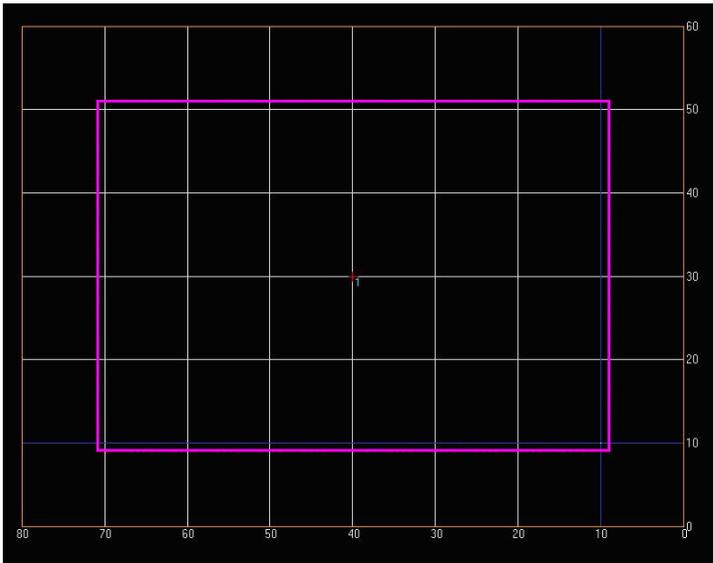
Wichtig dabei ist, dass die Schrittweite auf „1.000“ oder höher gestellt ist. Pcdreh rastet dann immer über einem Kreuzungspunkt ein, was die exakte Positionierung über dem Mittelpunkt wesentlich erleichtert.

Sollte das Einrasten über dem Mittelpunkt nicht funktionieren, müssen wir die entsprechende Option hierfür noch aktivieren. Dazu rufen wir, nachdem wir auf „Markieren“ geklickt haben, über die rechte Maustaste das Direkt-Menü auf.

Unter „Fangen“ markieren wir „Objekte“ und bei Bedarf auch „Gitter“. Letzteres bewirkt ein Einrasten über dem Gitternetz, was z.B. für die Positionierung von Objekten über dem Materialmittelpunkt sehr hilfreich ist.

Haben wir das Rechteck passend auf den Mittelpunkt gelegt, lassen wir die Maustaste wieder los und das Menü für die GEO-Parameter klappt auf. Da das Rechteck mit Hilfe der Einrastfunktion aber bereits exakt auf dem Mittelpunkt liegt, brauchen wir hier keine Feineinstellung mehr vornehmen.

Somit genügt die Bestätigung der Werte mit einem Klick auf „Ja“.



Nun haben wir ein Rechteck als Hilfsobjekt erzeugt, welches sich exakt zentriert auf dem Materialstück befindet.

Um die schräge Außenlinie mit einem Winkel von 58° sauber und einfach zeichnen zu können, machen wir noch von zwei weiteren Hilfsrechtecken Gebrauch. Über F10 gelangen wir wieder in das Hauptmenü, um mit dem Zeichnen fortzufahren.

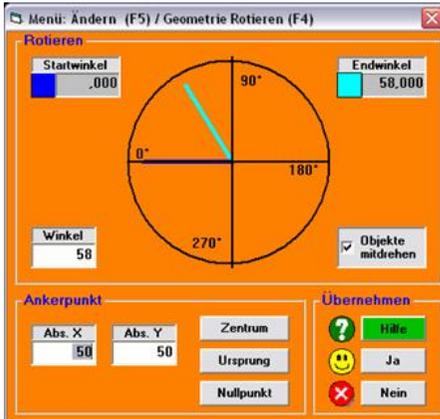
Nun zeichnen wir nach demselben Verfahren wie oben beschrieben, ein weiteres Hilfsrechteck mit den Maßen Abs.Y=54,1 und Abs.X=40. Der X-Wert kann auch ein wenig größer sein, wichtig ist nur der exakte Y-Wert, um später den richtigen Abstand der Parallelen gewährleisten zu können. Da wir dieses Rechteck zwei mal benötigen, kopieren wir es einfach, sodass wir es nicht erneut zeichnen und die erforderlichen Parameter eingeben müssen. Dazu gehen wir auf „Markieren“ und klicken anschließend auf das eben erstellte Rechteck. Anschließend rufen wir das Änderungs Menü über F5 auf, klicken dort links auf „Kopieren“ und nun auf „Einfügen“. Wenn wir jetzt die Maus über unser Materialstück bewegen, sehen wir schon das Duplikat des Rechtecks und können es mit einem Klick erst einmal „ablegen“.

Nun haben wir zwei neue, gleich große Rechtecke als Hilfsobjekte erhalten, die wir jetzt noch zentrieren und drehen müssen. Dazu markieren wir eines der beiden Rechtecke und rufen die Funktion „Bewegen“ über F5 auf.

Das Rechteck positionieren wir wieder über den Mittelpunkt, um es anschließend um 58° zu drehen. Dazu klicken wir auf F4 für „Rotieren“ und anschließend mit einem Doppelklick in das markierte Rechteck. Mit dem Doppelklick überspringen wir den Modus zum manuellen Drehen des Rechtecks und gelangen direkt zur Eingabemaske für die Rotation.

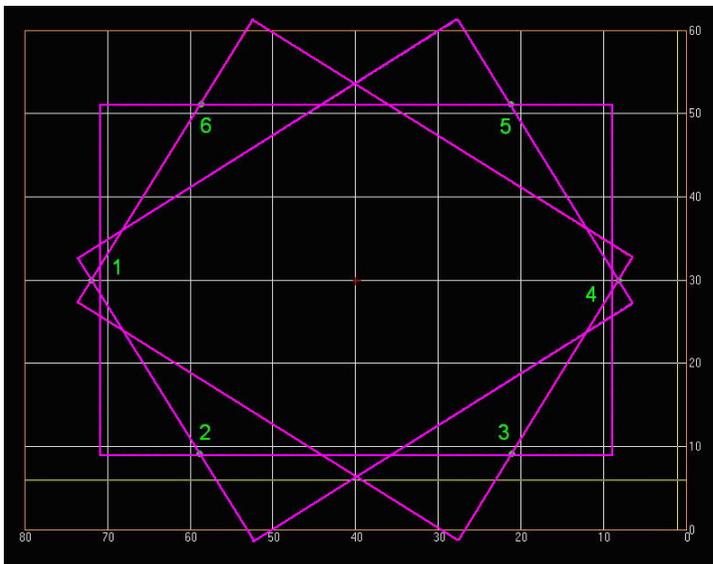


GEO-Para „GEO-Parameter“ muss aktiviert sein!



Bei „Winkel“ geben wir die gewünschten 58° ein. Normalerweise würde das Rechteck jetzt um den Punkt gedreht werden, an dem wir das Rechteck angeklickt haben (erkennbar an dem gelben Kreis mit Kreuz). Wir wollen es aber um den Mittelpunkt drehen. Dazu klicken wir auf „Zentrum“. Das Objekt wird damit um den Mittelpunkt gedreht, egal wo wir es zuvor markiert haben. Mit einem Klick auf „Ja“ bestätigen wir die Eingabe. Ebenso verfahren wir mit dem zweiten Rechteck, mit dem Unterschied, dass wir bei „Winkel“ jetzt -58° eingeben, da wir das

zweite Rechteck ja genau entgegensetzt zum anderen drehen wollen.

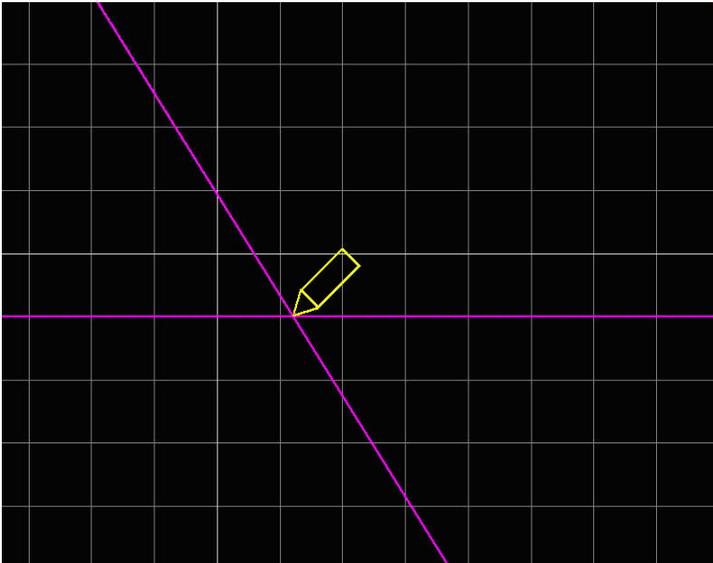


Jetzt haben wir insgesamt drei Rechtecke, die alle exakt am Mittelpunkt des Materialstücks ausgerichtet sind. Die vier Schnittpunkte der beiden identischen Rechtecke (oben, unten, rechts und links) sollten dabei auf der Rasterlinie des Materialstücks liegen, symmetrisch angeordnet sein und außerhalb des geraden Rechtecks (62×42) liegen.

Ist dies erfüllt, haben wir alle erforderlichen Hilfsobjekte korrekt erstellt und können jetzt mit dem Zeichnen des Flansches beginnen.

Schritt 2: Außenkontur zeichnen

Zunächst gehen wir erst einmal über F10 wieder in das Hauptmenü. Unser Ziel ist jetzt, mit Hilfe der Linienfunktion die Außenkontur des Flanschs als ein geschlossenes Objekt zu zeichnen. Dabei orientieren wir uns an den Schnittpunkten der zuvor erstellten Hilfsobjekte. Bevor wir am Schnittpunkt 1 mit dem Zeichnen beginnen, benötigen wir vorher noch die Koordinaten des Schnittpunkts 2. Um diese möglichst exakt bestimmen zu können, vergrößern wir die Ansicht an dieser Stelle. Dazu klicken wir links auf die Lupe und anschließend mehrfach auf den Schnittpunkt 2, um möglichst nah an den Schnittpunkt heranzuzoomen. Mit einem erneuten Klick auf die Lupe verlassen wir die Zoomfunktion wieder



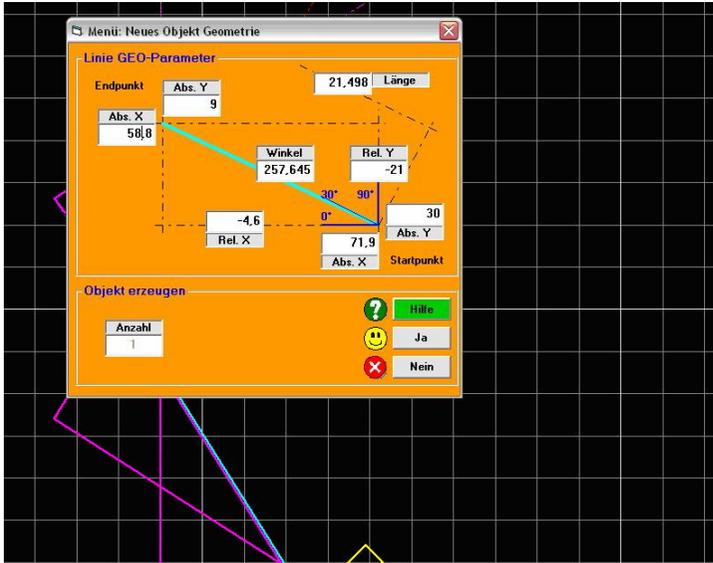
Um den Zeichenstift präziser bewegen zu können, verringern wir die Schrittweite auf 0,100 mit einem Klick auf die Minus-Taste und positionieren das Fadenkreuz so exakt wie möglich auf den Schnittpunkt. In der Positionsanzeige oben links sollten die Koordinaten dann etwa 58,8 für den X-Wert und 9,00 für den Y-Wert lauten. Diese Koordinaten merken wir uns und zoomen wieder zurück zur Gesamtansicht.

Sollte die Ansicht etwas verschoben sein, können wir dies mit der Schiebefunktion wieder ausgleichen. Dazu klicken wir links auf die Hand und verschieben anschließend die Ansicht mit gedrückter Maustaste über der Zeichnung.

Dazu klicken wir wieder auf die Lupe und anschließend mit gedrückter STRG-Taste (Tastatur) mehrfach auf den Schnittpunkt, bis wir die gewünschte Gesamtansicht des Flanschs zurück erhalten.

Jetzt sind wir bereit, die Außenkontur zu zeichnen. Wir zoomen zunächst auf den Schnittpunkt 1, an dem wir mit dem Zeichnen beginnen wollen und klicken anschließend unter „Zeichnen“ auf „Linien“. Wichtig ist hierbei wieder, den Zeichenstift möglichst exakt über dem Schnittpunkt 1 zu positionieren (ca. X=71,9; Y=30).

Anschließend zeichnen wir eine Linie mit gedrückter Maustaste über die Linie des Hilfsrechtecks nach unten rechts in Richtung des Schnittpunkts 2. Dabei müssen wir nun auf den exakten Startpunkt achten, den Endpunkt der Linie definieren wir ohnehin im darauf folgenden GEO-Parameter-Fenster.



Hier geben wir nun die Werte des Schnittpunkts 2 ein, also für „Abs. Y“ 9 und für „Abs. X“ 58,8 und bestätigen mit OK.

Die nächsten Schritte sind nun sehr einfach und unkompliziert auszuführen. Zoomen wir zurück auf die Gesamtansicht, sehen wir nun eine Verbindungslinie zwischen Schnittpunkt 1 und 2. Jetzt müssen wir nur von Schnittpunkt zu Schnittpunkt weiterzeichnen, machen also weiter bei Schnittpunkt 3. Um auch hier den Zeichenstift wieder genau über dem Schnittpunkt 3 positionieren zu können, zoomen wir wieder heran. Liegt das Fadenkreuz auf der gewünschten Position, genügt ein einfacher Klick und die Bestätigung der GEO-Parameter mit „Ja“ und wir können uns den nächsten Schnittpunkt vornehmen. Wir wiederholen die Arbeitsschritte bis zum letzten Schnittpunkt Nummer 6. Jetzt muss das Objekt nur noch mit der Verbindungslinie zwischen Schnittpunkt 6 und 1 geschlossen werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten.

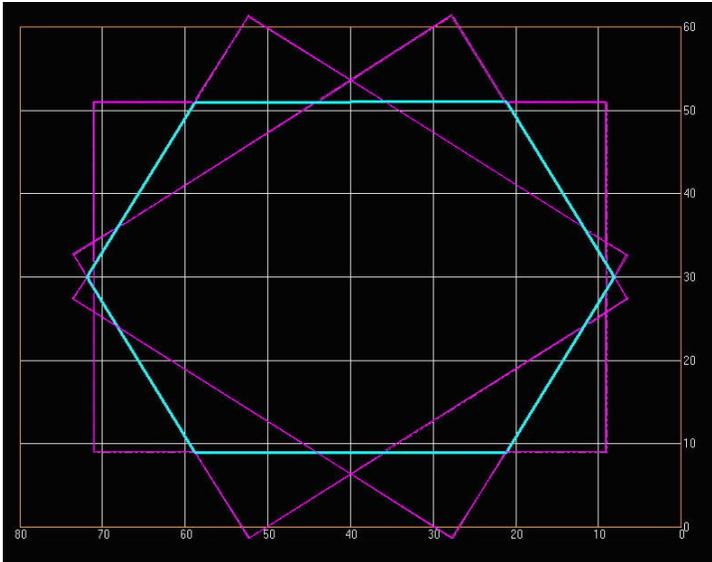


Zum Einen könnten wir natürlich wieder auf den Schnittpunkt 1 heranzoomen und die letzte Verbindungslinie exakt darüber enden lassen. Die einfachere Methode ist aber, in der Gesamtansicht zu bleiben und einfach die rechte Maustaste zu drücken. pcdreh schlägt uns

dann das „automatische Schließen“ vor. Dies bestätigen wir mit „Ja“ und erhalten damit ein fertig geschlossenes Objekt. Daraufhin öffnet sich das Fenster für die CAM-Parameter.



Da die Tiefe des Flanschs 5mm beträgt und wir gewährleisten wollen, dass unsere Fräsmaschine auch bis zum Ende durchfräst, geben wir für die Tiefe 5,2mm an. Die Bearbeitung erfolgt natürlich von außen, denn wir haben ja eine Außenkontur gezeichnet.



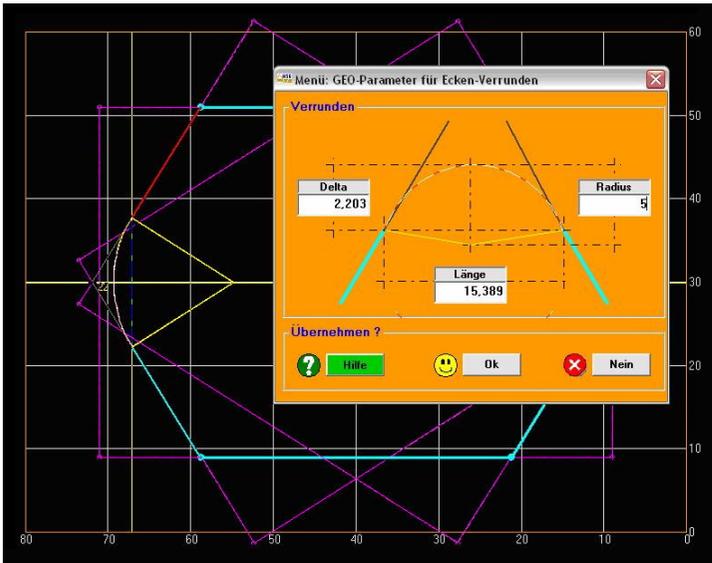
Um uns der Form des fertigen Flansches weiter zu nähern, müssen wir nun als nächstes die Ecken abrunden.

Schritt 3: Ecken abrunden

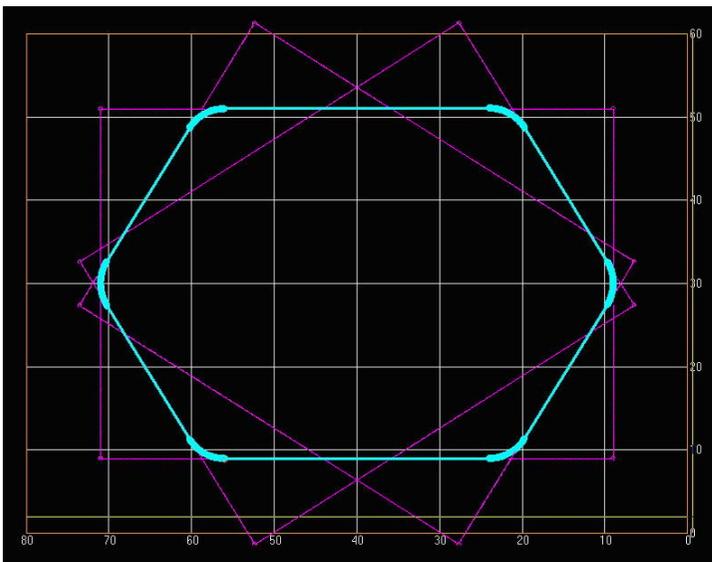
Wir wollen das Objekt weiter bearbeiten und gehen daher wieder in den Änderungsmodus (F5). Um die Knotenpunkte, die wir abrunden wollen, markieren zu können, machen wir links vor „Knoten“ einen Haken, indem wir auf das weiße Kästchen klicken. pcdreh wird nun an jedem der Schnittpunkte einen Knoten anzeigen. Fangen wir wieder mit dem Schnittpunkt 1 an, indem wir den zugehörigen Knoten zunächst markieren. Über F3 sollte uns nun die Funktion „Rund“ zur Verfügung

Um die Knotenpunkte in der Zeichnung anzuzeigen, setzen wir links unter „Darstellung“ bei „Knoten“ einen Haken.

stehen. Mit einem Doppelklick auf den Knoten überspringen wir die manuelle Bearbeitung und gelangen direkt zu den GEO-Parametern.



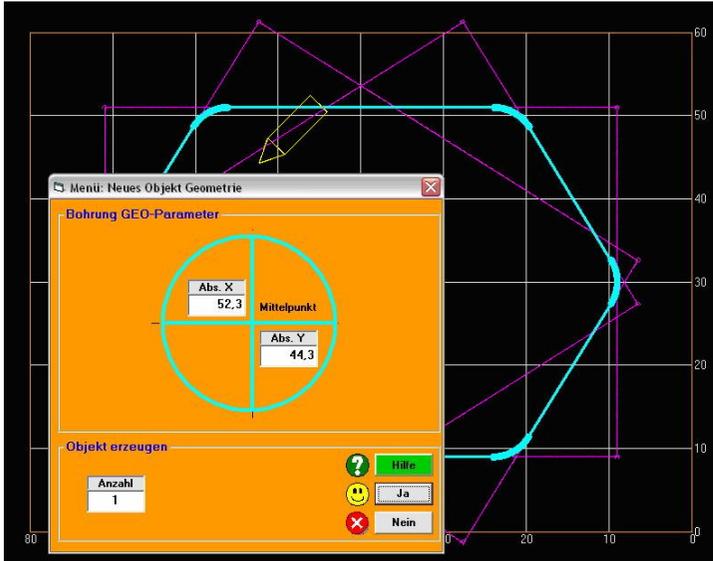
Hierbei interessiert uns nur der „Radius“, den wir mit dem Wert 5 einstellen. Mit einem Klick auf „OK“ wird die Ecke am Schnittpunkt 1 entsprechend den Einstellungen abgerundet. Alle weiteren Ecken brauchen wir jetzt nicht mehr manuell abzurunden. Ein Druck auf die Return-Taste der Tastatur rundet automatisch die nächste Ecke ab. Dies wiederholen wir so oft, bis alle Ecken abgerundet sind.



Nach dem Abrunden der Ecken haben wir nun die Außenkontur des Flanschs fertig gestellt und können uns mit den Bohrungen und dem Innenloch befassen.

Schritt 4: Bohrungen und Innenloch

Beginnen wir mit den vier quadratisch angeordneten Bohrungen. Mit einem Klick auf „Bohrung“ im Hauptmenü gelangen wir zu der gewünschten Option. Mit einem Mausklick setzen wir die Bohrung nun schon einmal auf die ungefähre Position. Den genauen Ort und den Bohrungsdurchmesser definieren wir auch hier wieder über das folgende GEO-Parameter-Fenster.



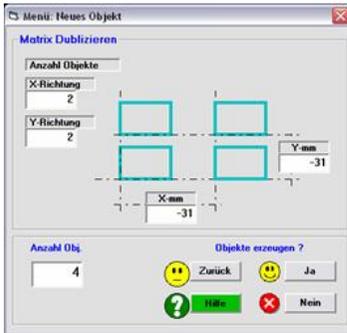
Um die Bohrung nun exakt an die richtige Stelle zu setzen, müssen wir ein wenig rechnen. Der Mittelpunkt des Materialstücks liegt bei den Koordinaten (40,30). Das Quadrat mit der Größe 31x31mm, welches die vier Bohrungen bilden, ist am Mittelpunkt zentriert. Das bedeutet, dass die linke obere Bohrung vom Mittelpunkt in X-Richtung als auch in Y-Richtung 15,5 mm entfernt ist ($31:2$). Für die Position des Mittelpunkts der Bohrung müssen wir also bei „Abs. X“ 55,5 und bei „Abs. Y“ 45,5 eingeben ($40 + 15,5$ bzw. $30 + 15,5$). Nach einem Klick auf „Ja“ öffnet sich wieder



das CAM-Parameter-Fenster. Hier geben wir für den Bohrer Durchmesser 3 und für die Tiefe wieder 5,2 ein, um eine durchgängige Bohrung zu erhalten. Nach einem Klick auf „Ja“ haben wir nun die erste Bohrung in der linken oberen Ecke erstellt.

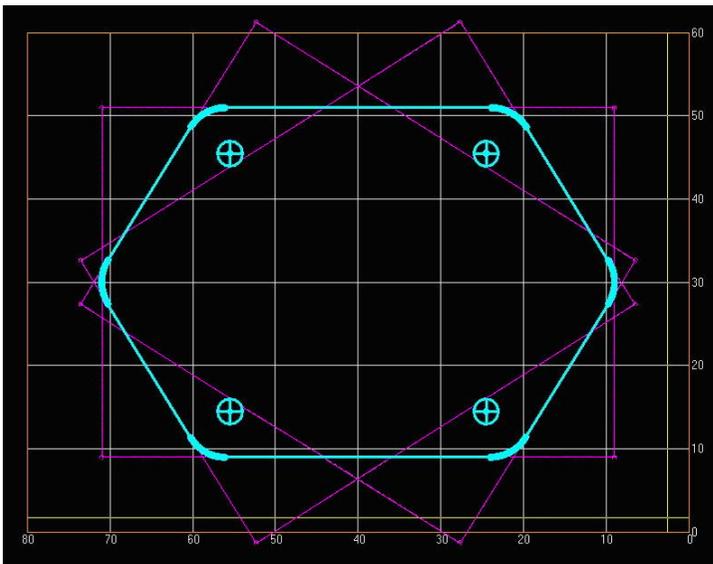
Theoretisch könnten wir nun die weiteren drei Bohrungen nach dem gleichen Prinzip erstellen. Da sie aber symmetrisch angeordnet sind, geht dies auch wesentlich einfacher. Hierfür bedienen wir uns der Duplizieren-Funktion in pcdreh. Dazu markieren wir die Bohrung und klicken anschließend mit der rechten Maustaste darauf. Es öffnet sich das Direktmenü, wo wir auf „Duplizieren“ klicken.

Bei den vier Bohrungen handelt es sich um eine Matrix-Anordnung, daher klicken wir im darauf folgenden Fenster auf „Matrix“.



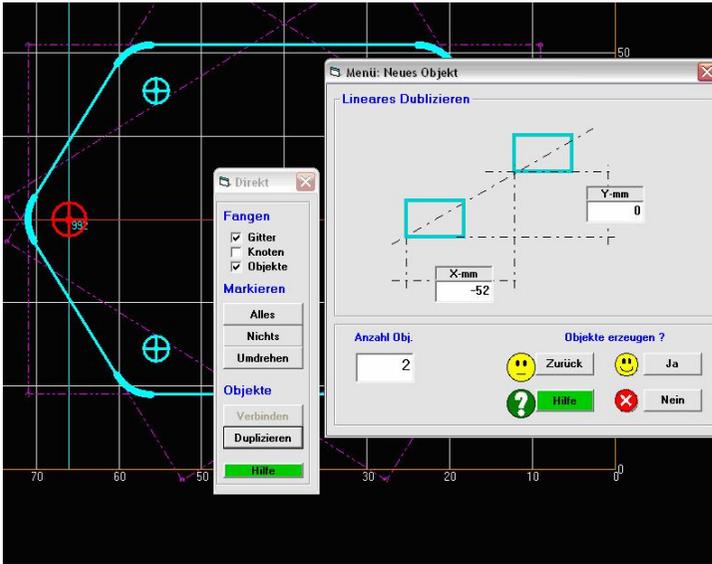
Jetzt können wir definieren, wie viele Bohrungen wir in X- und Y-Richtung von unserer „Mutterbohrung“ haben wollen und in welchem Abstand sie zueinander liegen sollen. Wir haben insgesamt 4 Bohrungen, die sowohl in X- als auch in Y-Richtung 31mm voneinander entfernt sind.

Bei „X- und Y-Richtung“ tragen wir daher jeweils eine 2 und bei „X-mm und Y-mm“ jeweils -31 ein. Minus deshalb, weil unser Koordinatensystem ja entgegen der Richtung gerichtet ist, in der wir die weiteren Bohrungen setzen wollen.



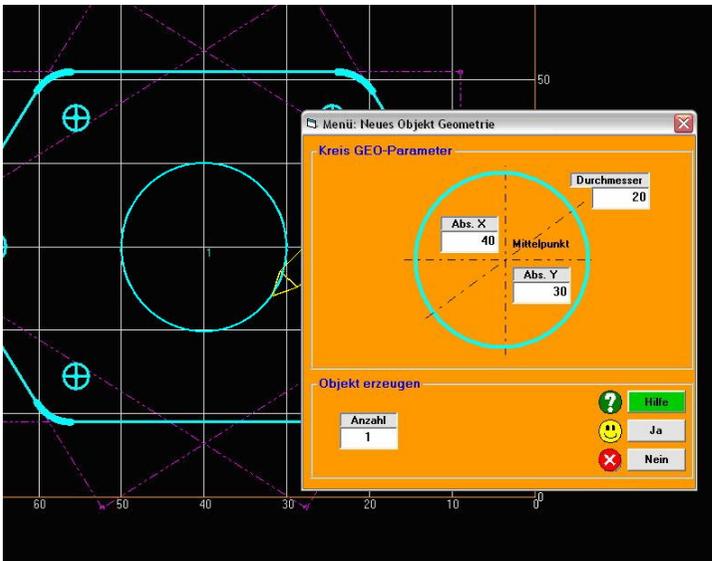
Mit einem Klick auf „Ja“ werden nun alle weiteren Bohrungen der „Matrix“ automatisch erstellt und exakt angeordnet.

Auf die gleiche Art und Weise erstellen wir die zwei äußeren M4-Bohrungen. Dazu fangen wir wieder mit der linken Bohrung an. Die gedachte Verbindungslinie zwischen den beiden äußeren Bohrungen ist wieder zentriert zum Mittelpunkt und 52mm lang. Der absolute Abstand der linken Bohrung beträgt also in X-Richtung $40\text{mm} + 26\text{mm}$ und in Y-Richtung 30mm. Für den Bohrer Durchmesser ist bei dieser Bohrung 3,3mm vorgesehen, die Tiefe ist auch hier auf 5,2mm einzustellen.



Beim Duplizieren der Bohrung reicht uns dieses mal das „Lineare Duplizieren“, da wir lediglich eine einzelne Bohrung in X-Richtung duplizieren wollen. Die zweite Bohrung befindet sich auf der gleichen Y-Koordinate wie die erste Bohrung. Bei „Y-mm“ tragen wir daher eine 0 ein. Bei „X-mm“ tragen wir den Abstand der zweiten zur ersten Bohrung ein, also -52mm. Mit einem Klick auf „Ja“ wird nun die zweite Bohrung automatisch erstellt und exakt symmetrisch zur ersten Bohrung angeordnet.

Nun fehlt uns nur noch das Innenloch. Durch den hohen Durchmesser von 20mm wollen wir das Innenloch ausfräsen statt zu bohren.

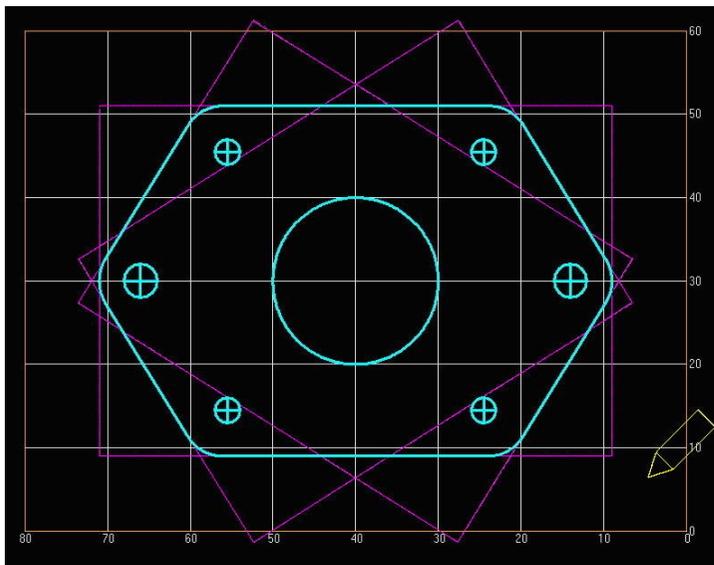


Dafür klicken wir auf „Kreis“ im Hauptmenü und bewegen den Zeichenstift über den Mittelpunkt des Materials, bis er sich hellblau verfärbt und darüber einrastet. Anschließend ziehen wir den Kreis mit der linken Maustaste auf einen Radius von 10mm. Der Radius wird links am Bildschirmrand synchron zur Bewegung mit der Maus angezeigt. Lassen wir die Maustaste los, erscheint wieder das Fenster für die GEO-Parameter. Hier können wir uns noch einmal vergewissern, ob der Radius und die Position korrekt eingestellt wurde. Bei einem Radius von 10mm sollte hier bei „Durchmesser“ 20 stehen. Bei „Abs. X“ und „Abs. Y“ die Koordinaten des Mittelpunkts, also 40 bzw. 30mm.



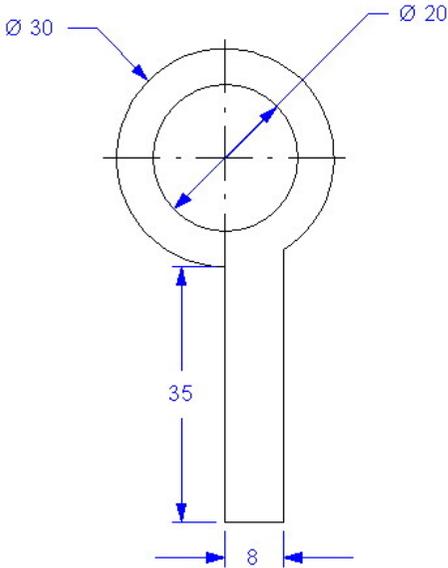
Nach einem Klick auf „Ja“ gelangen wir zu den CAM- Parametern.

Neben dem Fräserdurchmesser geben wir hier wieder die Tiefe von 5,2mm und als Bearbeitung „Innen Räumen“ an. Der Fräser führt dann eine kreisende Bewegung von Innen nach Außen aus, bis er den gewünschten Durchmesser von 20mm erreicht hat. Mit einem Klick auf „Ja“ erstellen wir unser Innenloch und haben damit die Zeichnung unseres Flansches fertig gestellt.



Siehe auch: Zeichnen.htm

Übung: Halter



Technische Zeichnung des Halters

Allgemein:

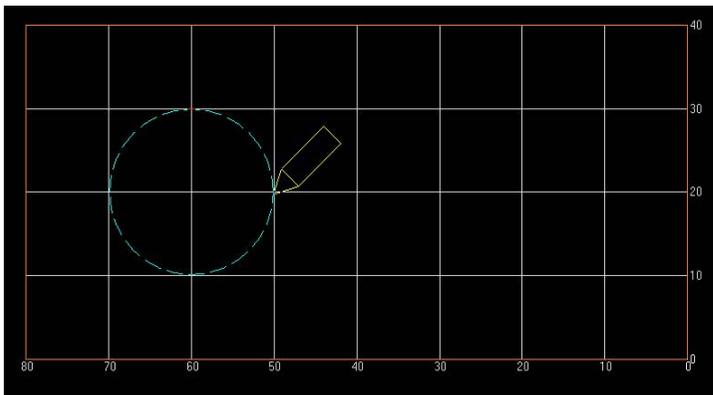
In dieser Übung wollen wir einen einfachen Halter konstruieren. Dabei lernen wir das Löschen und Verschieben von Knoten kennen.

Für den Halter sehen wir eine Materialgröße von 80x40x8mm vor.

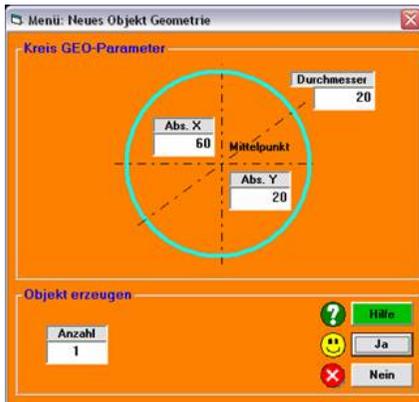
Und los!

Schritt 1: Kreise zeichnen

Beginnen wir mit dem inneren Kreis. Dazu klicken wir unter „Zeichnen“ auf „Kreis“ und positionieren dann den Zeichenstift über den voraussichtlichen Mittelpunkt des Kreises. Der Einfachheit halber wählen wir die Koordinaten (60, 20), sodass wir direkt auf dem Schnittpunkt der zwei Gitterlinien landen.



Dann ziehen wir den Kreis mit der linken Maustaste auf 10mm Radius und lassen anschließend die Maustaste los, um zum Fenster „GEO-Parameter“ zu gelangen. Dort können wir noch einmal die Position und den Durchmesser des gewünschten Kreises überprüfen. Abs. X sollte in unserem Fall 60, Abs. Y 20 und der Durchmesser ebenfalls 20 betragen. Mit einem Klick auf „Ja“ bestätigen wir die Einstellung und gelangen zum Fenster für die „CAM-Parameter“.



Für den „Fräserdurchmesser“ wählen wir 6mm. Die „Tiefe“ sollte etwas über 8mm sein, damit wir in jedem Fall durch die gesamte Materialdicke hindurchfräsen. Wir wählen sie mit 8,2mm.

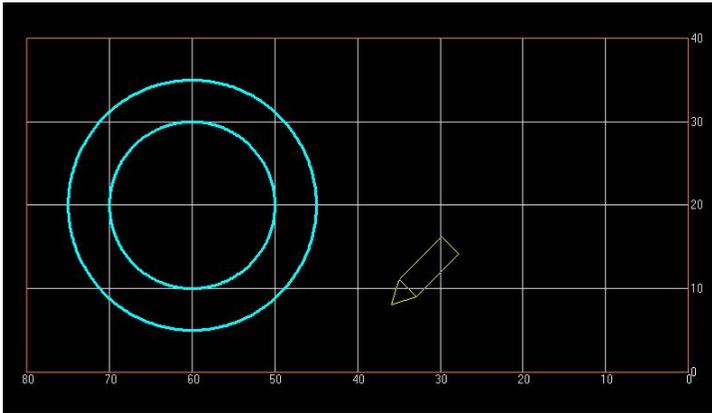
Als „Bearbeitung“ wählen wir „Innen“. Wir könnten natürlich auch „Innen räumen“ wählen, dies ist jedoch nicht notwendig, da in der Praxis bei der Bearbeitung „Innen“ bereits der restliche innere Teil des Materials einfach aus dem Materialstück herausfällt.

Mit einem Klick auf „Ja“ wird unser Kreis erzeugt.

Für den zweiten Kreis für die Außenkontur gehen wir ebenso vor.

Als Durchmesser wählen wir hier jedoch 30mm und bei den CAM-Parametern wählen wir bei „Bearbeitung“ „Außen“.





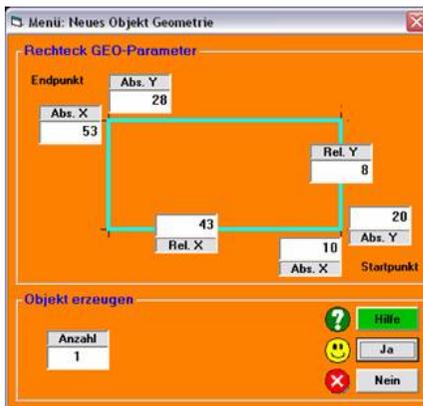
Nun haben wir unsere beiden Kreise fertig gestellt. Was jetzt noch fehlt, ist der Griff des Halters. Diesen werden wir jedoch nicht als eigenständiges Rechteck konstruieren, sondern wir verschieben die vorhandenen Knoten des Außenkreises auf die Form des Griffes.

Schritt 2: Griff konstruieren

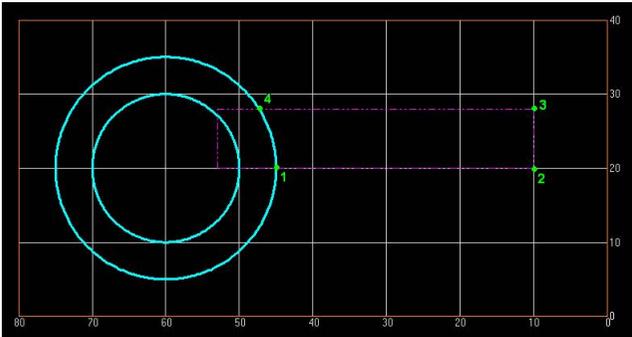
Damit wir uns besser orientieren können, zeichnen wir dazu zunächst ein Hilfsrechteck, welches uns die erforderlichen Punkte, auf die wir die Knoten verschieben wollen, anzeigt.

Dazu wählen wir unter „Zeichnen“ „Rechteck“. Der Griff des Halters soll eine Länge von 35mm haben. Vom Mittelpunkt der beiden Kreise wäre dies ein Abstand von 50mm. Daher positionieren wir unseren Zeichenstift auf die Koordinate (10, 20), denn wir müssen ja 50mm von den 60mm, an dem sich der Mittelpunkt befindet, abziehen.

Nun ziehen wir mit dem Zeichenstift (linke Maustaste) ein Rechteck in Richtung der beiden Kreise. In diesem Schritt müssen wir nur darauf achten, dass das Rechteck komplett in den äußeren Kreis hineinragt. Die Breite unseres Hilfsrechtecks definieren wir im darauf folgenden GEO-Parameter-Fenster genauer.

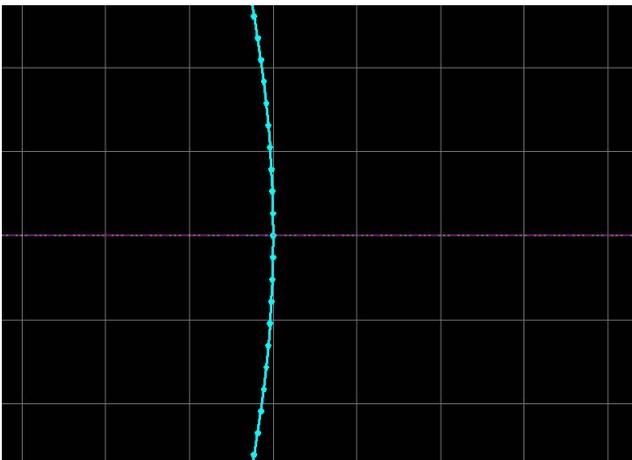


Wichtig hierbei sind nur die Koordinaten des Startpunkts (sie sollten Abs. X = 10 und Abs. Y = 20 betragen) und die Y-Koordinate des Endpunkts (sie sollte Abs. Y = 28 betragen, denn wir wünschen ja eine Griffbreite von 8mm). Die X-Koordinate des Endpunktes ist nicht von großer Bedeutung. Wichtig ist nur, dass unser Hilfsrechteck in den äußeren Kreis hineinragt, um die erforderlichen Schnittpunkte zu erhalten. Dies haben wir aber schon zuvor beim Zeichnen gewährleistet. Mit einem Klick auf „Ja“ gelangen wir wieder zu den „CAM-Parametern“. Hier wählen wir lediglich unter „Bearbeitung“ „Hilfsobjekt“. Alle anderen Einstellungen können wir dann vernachlässigen, denn ein Hilfsobjekt wird beim eigentlichen Fräsen ignoriert. Mit einem Klick auf „Ja“ erzeugen wir dann das Hilfsrechteck, das uns bei der nun folgenden Verschiebung der Knoten hilft.



Um die Knoten der Objekte anzuzeigen, machen wir links unter „Darstellung“ einen Haken bei „Knoten“. Anschließend klicken wir auf die Lupe und dann mehrfach auf den Schnittpunkt 1 (in der Abbildung grün markiert), bis wir deutlich die einzelnen Knoten des Kreises erkennen können.

Die Darstellung sieht dann in etwa wie folgt aus:



Wir wollen nun den ersten Knoten oberhalb der Linie des Hilfsrechtecks markieren und anschließend verschieben.

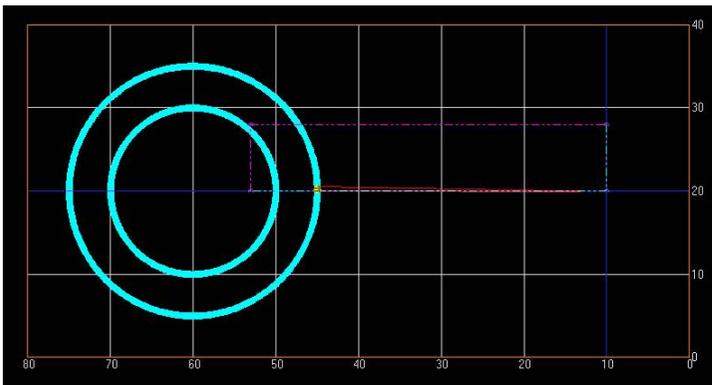
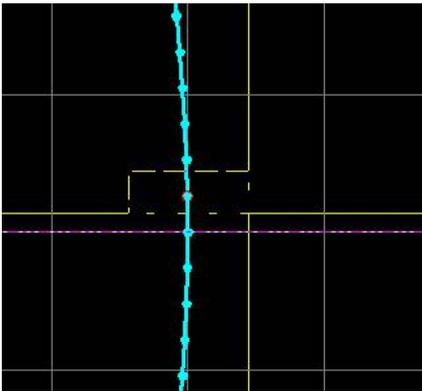
Dazu gehen wir in den Änderungsmodus (F5), womit wir automatisch die Option „Markieren“ aufrufen.

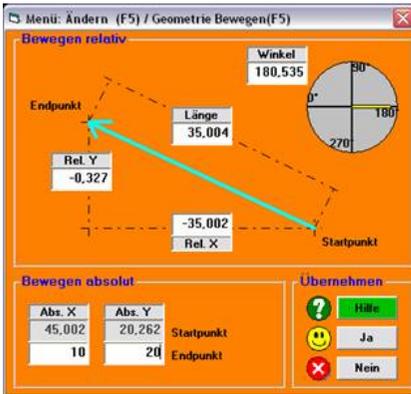
Am einfachsten markieren wir jetzt den gewünschten Knoten, indem wir mit gedrückter linker Maustaste einen Rahmen herumziehen (s. Abb.). Nach dem Loslassen der Maustaste wird der Knoten dann rot markiert.

Jetzt können wir die Ansicht wieder verkleinern, um uns eine bessere Übersicht zu verschaffen. Der Knoten bleibt dabei weiterhin rot markiert.

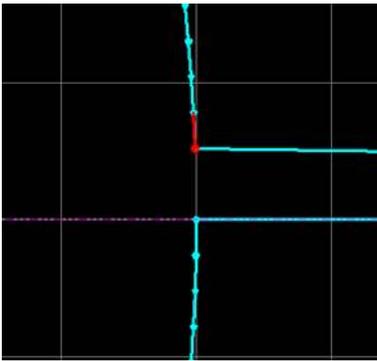
Wir wollen den Knoten jetzt auf den Punkt 2 verschieben.

In den folgenden beiden Bildern:



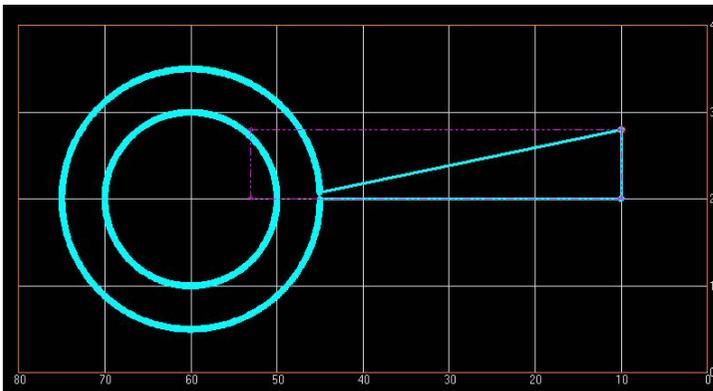


Dazu klicken wir auf „Bewegen“ (F5) und ziehen den Knoten mit gedrückter linker Maustaste nach rechts auf den Punkt 2 (10,20). Nachdem wir die Maustaste wieder losgelassen haben, erscheint das GEO-Parameter-Fenster. Hier können wir uns noch einmal vergewissern, dass der Knoten auch wirklich auf den Endpunkt (10,20) verschoben wurde. Falls nicht, korrigieren wir die Werte unter „Bewegen absolut“ entsprechend. Mit einem Klick auf „Ja“ wird die Bewegung des Knotens auf den Punkt 2 ausgeführt.



Nun widmen wir uns dem nächsten Knoten. Dazu vergrößern wir zunächst wieder den Bereich um Punkt 1 und markieren den Nachbarknoten des ersten Knotens, den wir bereits verschoben haben. Anschließend verkleinern wir wieder auf die Übersicht und schieben nach dem gleichen Verfahren wie bei dem ersten Knoten, den markierten Knoten jetzt auf den Punkt 3 (10,28). Im GEO-Parameter-Fenster kontrollieren wir auch hier dann noch einmal unter

„Bewegen absolut“, ob die Koordinaten für den Endpunkt exakt sind.

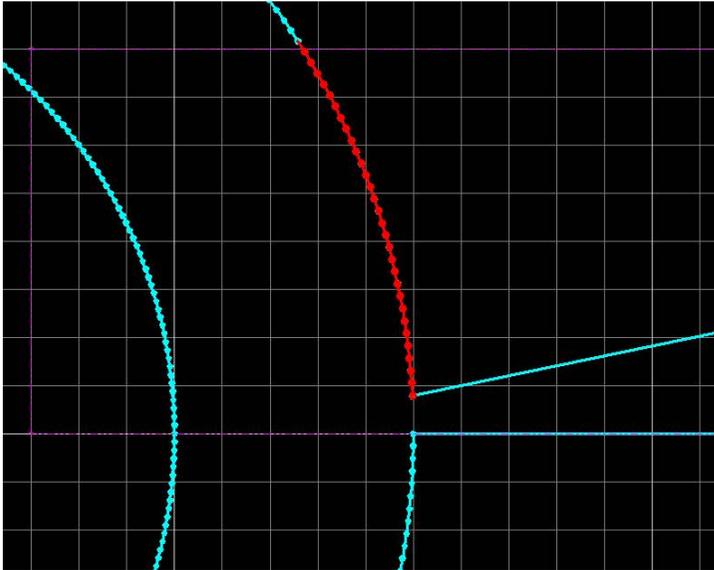


Nun fehlt nur noch die Verbindung zwischen Punkt 3 und 4. Diese ist aber eigentlich schon vorhanden, der Endpunkt der diagonalen Linie muss nur noch auf Punkt 4 verschoben werden. Dies machen wir aber nicht durch verschieben des Knotens, so wie zuvor, sondern durch löschen der überflüssigen Kreis-Knoten, die von unserem Hilfsrechteck eingeschlossen werden.

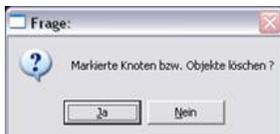
Werden diese entfernt, so springt der Knoten der Diagonalen nach oben und reiht sich an den letzten, noch vorhandenen Knoten des Kreises an.

Schritt 3: Knoten löschen

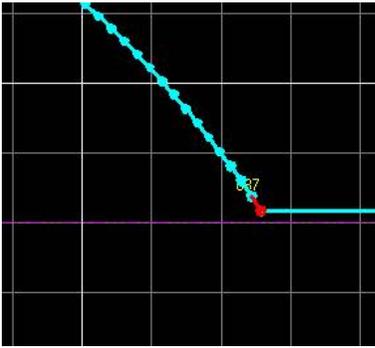
Um die betroffenen Knoten erkennen zu können, vergrößern wir zunächst wieder die Ansicht.



Alle Knoten des äußeren Kreises, die nun vom Hilfsrechteck eingeschlossen werden, müssen entfernt werden. Dazu markieren wir diese wie in der Abb. dargestellt und drücken anschließend die Entfernen-Taste („Entf“) unserer Tastatur. Daraufhin erscheint eine Meldung, die wie mit „Ja“ bestätigen.



Die markierten Knoten werden dann entfernt und der unterste, nicht markiert Knoten springt nach oben in Richtung Punkt 4.

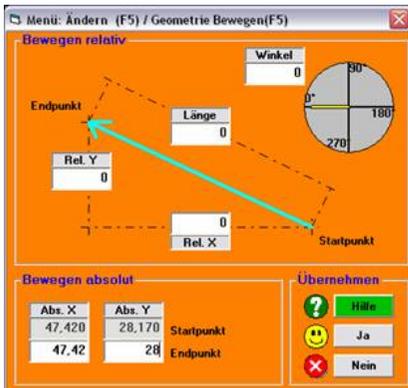


Schauen wir etwas genauer hin, so stellen wir fest, dass die Verbindungslinie zwischen Punkt 3 und 4 nicht ganz gerade ist. Dies liegt daran, dass sie an einem Knoten endet, der ein klein wenig oberhalb der Höhe des Knoten über Punkt 3 liegt. Dies lässt sich nicht vermeiden, da der Kreis aus Knoten besteht, die in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind. Um diese Linie nun gerade zu bekommen, verschieben wir einfach den Knoten ein wenig.

Idealerweise sollte er auf der gleichen Höhe liegen, wie der Knoten über Punkt 3. Das lässt sich auch ganz einfach realisieren, indem wir wieder die GEO-Parameter zu Hilfe nehmen.

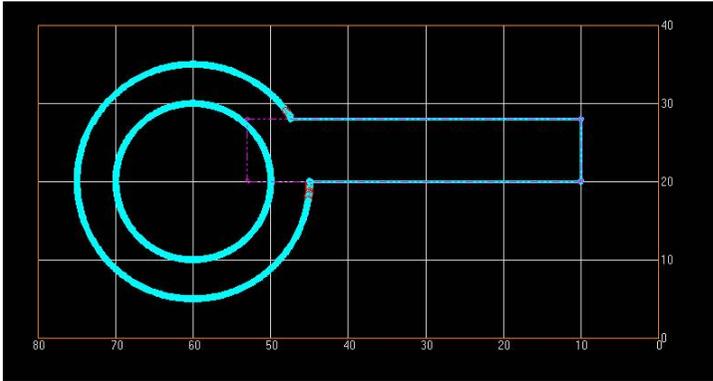
Beim Markieren können wir auch von einem Knoten zum nächsten springen, ohne die Maus zu verwenden. Dazu drücken wir einfach die Pfeiltasten „Rechts“ bzw. „Links“ auf der Tastatur.

Zunächst markieren wir erst einmal den entsprechenden Knoten. Dann drücken wir im Änderungsmodus (F5) auf „Bewegen“ (F5). Nun können wir den Knoten einfach mit gedrückter linker Maustaste auf die passende Höhe verschieben.



Es erscheint wieder das Fenster, indem wir die genauen GEO-Parameter eingeben können. Wichtig ist hierbei vor allem der „Abs. Y“-Wert bei „Endpunkt“. Er sollte 28 betragen, also dieselbe Höhe, auf der sich auch der Knoten über Punkt 3 befindet. Mit einem Klick auf „Ja“ bestätigen wir die Einstellung und der Knoten wird exakt auf die richtige Höhe verschoben.

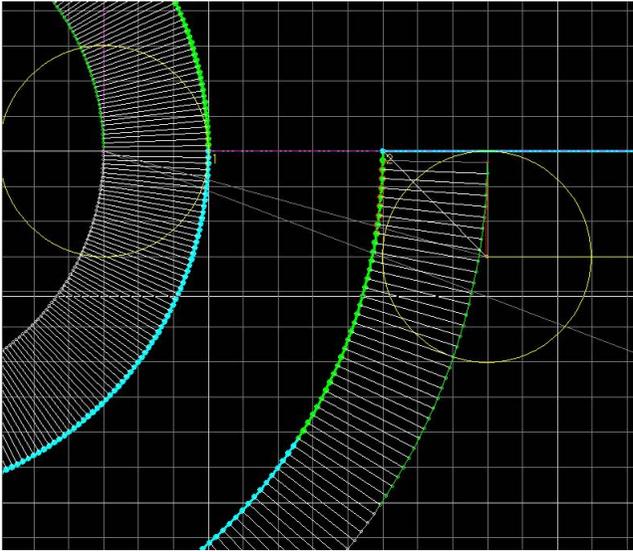
Bei Bedarf kann der Knoten noch ein wenig nach rechts oder links verschoben werden, je nachdem wir stark und in welche Richtung er von der Kreisform abweicht. Die Verschiebung auf horizontaler Ebene sollte aber ohnehin so gering sein, dass sich dieser „Fehler“ bei einer Fräsergröße von 6mm gar nicht bemerkbar machen würde.



Damit haben wir unser Frästeil im Groben fertig gezeichnet. Würden wir es jetzt fräsen, käme es allerdings noch zu einer Konturverletzung im Bereich des Übergangs Kreis-Rechteck. Dies liegt am scharfen Übergang an dieser Stelle. Der 6mm Fräser mit seiner runden Form könnte den Kreis nur bis zum Schluss abfräsen, indem er dabei zum Teil in das Rechteck eindringt. Um dies zu verhindern, verändern wir ein wenig die CAM-Parameter, sodass der Fräser stoppt, bevor er das Rechteck erreicht.

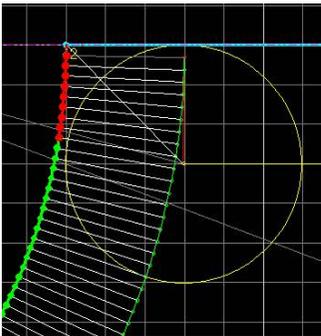


Unter „Darstellung“ setzen wir zunächst vor „Gitternetz“, „Knoten“ und „CAM Info“ einen Haken. Dann vergrößern wir die Ansicht auf die untere Kante zwischen dem Kreis und dem Rechteck.



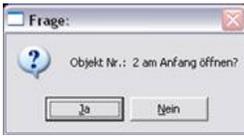
Hier sehen wir jeweils die Knoten unserer Zeichnung (dick) und die Knoten der CAM-Parameter (dünn), an denen der Fräser sich letztendlich orientiert. Des Weiteren sehen wir einen gelben Kreis, welcher den Durchmesser des Fräasers darstellt. Er ist hier zu sehen, weil sich an dieser Stelle der Startpunkt für das Fräsen der Außenkontur befindet.

Stellen wir uns den Fräser einmal bei der Bearbeitung der Kreisaußenlinie vor. Dann würde der Mittelpunkt des Fräasers Knoten für Knoten die CAM-Linie abfahren.

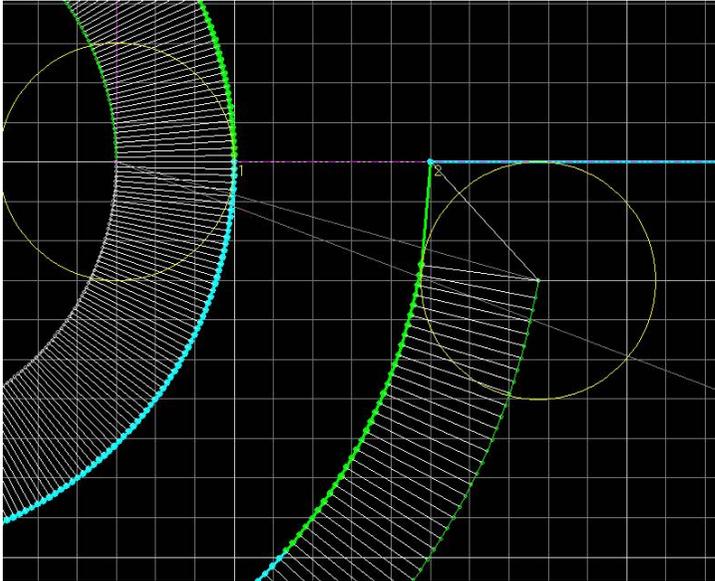


Im weiteren Verlauf würde der Fräser jetzt allerdings nicht nach rechts weiter wandern um das Rechteck auszufräsen, sondern er würde in das Rechteck eindringen, da dies die folgenden CAM-Knoten des Kreises so vorgeben. Genau diese Knoten müssen wir entfernen. Wir markieren sie also wie in der Abbildung dargestellt. Am einfachsten geht dies, indem wir einen Rahmen darum herum ziehen.

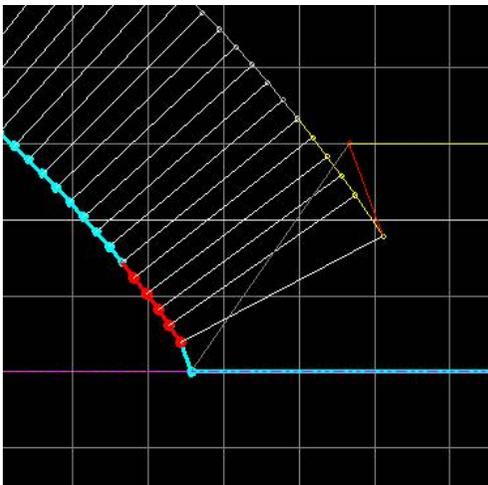
Anschließend löschen wir die Knoten mit der Entfernen-Taste („Entf“) der Tastatur. Es erscheint eine Meldung, die wir mit „Ja“ bestätigen.



Eventuell fragt pcdreh uns noch, ob wir das Objekt „am Anfang öffnen“ möchten. Dies beantworten wir mit „Nein“.



Damit sind die problematischen Knoten an der unteren Kante entfernt und die Konturverletzung behoben.

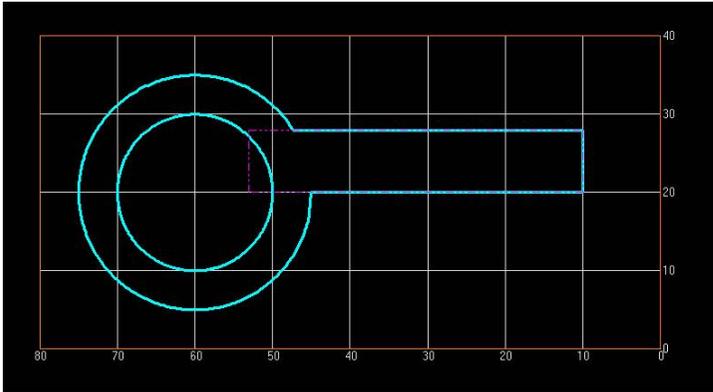


Ebenso verfahren wir bei der oberen Kante.

Die problematischen Knoten erkennen wir anhand der grauen CAM-Linie, die parallel zu der blauen Linie des Rechtecks verläuft. Alle CAM-Knoten, die sich unterhalb dieser Linie befinden, bewirken eine Konturverletzung.

Die mit diesen CAM-Knoten verbundenen Knoten unserer Zeichnung markieren und löschen wir dann wieder.

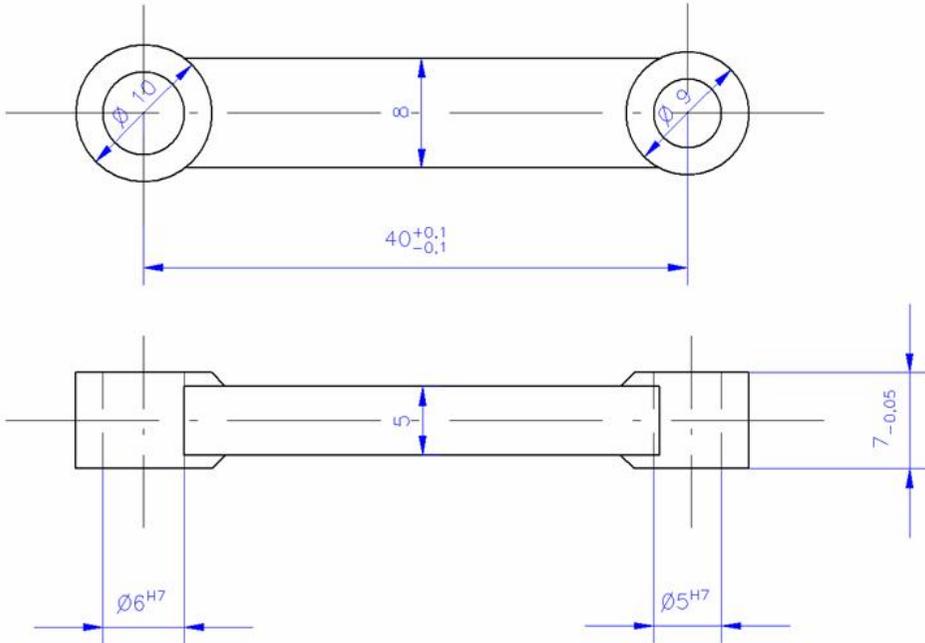
Damit haben wir alle Konturverletzungen behoben.



Unsere Zeichnung ist jetzt fertig und wir können mit dem Fräsen beginnen.

Siehe auch: [Zeichnen.htm](#)

Übung: Pleuel



Technische Zeichnung des Pleuels

Allgemein:

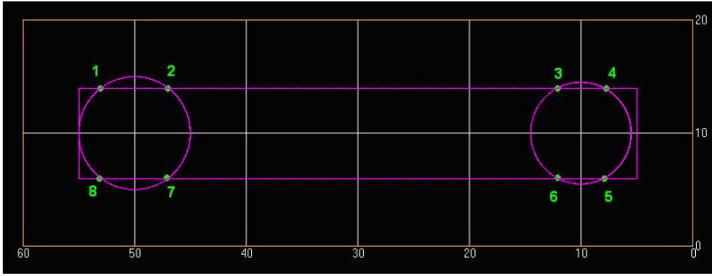
In dieser Übung wollen wir einen kleinen Pleuel konstruieren. Hierbei lernen wir das manuelle Löschen von Knoten und das Anwenden des Objekts „Drehtisch“ kennen. Für die Zeichnung sehen wir eine Materialgröße von $60(L) \times 20(B) \times 7(H)$ mm vor.

Und los!

Schritt 1: Hilfsobjekte und Außenkontur zeichnen

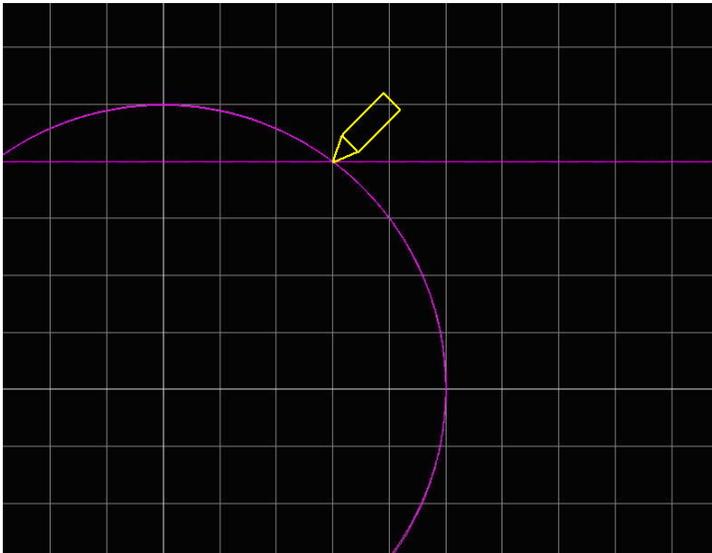
Wir beginnen wieder mit drei Hilfsobjekten in Form der zwei Kreise und einem Rechteck für die Verbindung. Mit dessen Hilfe können wir dann die gesamte Außenkontur zeichnen. Der Außendurchmesser des linken Kreises beträgt $6 \text{ mm} + 2 \times 2 \text{ mm}$, also 10 mm . Der Außendurchmesser des rechten Kreises beträgt $5 \text{ mm} + 2 \times 2 \text{ mm}$, also 9 mm . Wir zeichnen also zwei Kreise mit Durchmesser 10 mm bzw. 9 mm und positionieren diese so, dass ihr Mittelpunkt-Abstand zueinander, wie in der technischen Zeichnung vorgegeben, 40 mm beträgt. Es liegt dann natürlich nahe die Kreismittelpunkte auf dem Material bei $X=50$ bzw. $X=10$ zu setzen.

Nun benötigen wir noch ein Hilfsobjekt zur Verbindung der beiden Kreise. Dazu zeichnen wir ein Rechteck, welches an der horizontalen Mittellinie zentriert und 8 mm breit ist. Für die Länge des Rechtecks wählen wir 50 mm , damit wir die erforderlichen Schnittpunkte zwischen den Kreisen und dem Rechteck bekommen.



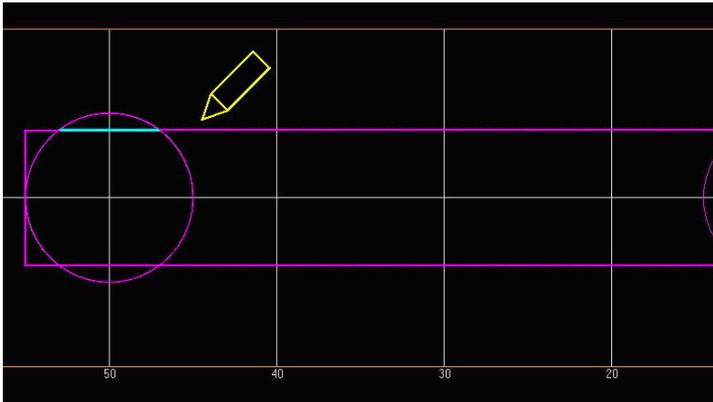
Nun haben wir alle benötigten Hilfsobjekte fertig und können mit dem Zeichnen der Außenkontur beginnen.

Das einzige was wir jetzt tun müssen, ist das Verbinden sämtlicher aufgetretener Schnittpunkte (1-8) zwischen den Kreisen und dem Rechteck zu einem Linienobjekt. Beginnen wir mit Schnittpunkt 1. Damit wir unsere erste Linie von vornherein richtig in Richtung des zweiten Schnittpunkts ziehen, stellen wir zunächst die Koordinaten von Schnittpunkt 2 fest.



Position	
X	47.00
Y	14.00
Z	.00
V	-

Dazu vergrößern wir mit Hilfe der Lupe-Funktion die Ansicht, legen anschließend das Fadenkreuz exakt auf den Schnittpunkt zwischen Kreis und Rechteck und lesen dann die Werte der Koordinaten oben links im Programmfenster ab. Diese sollten $X=47$ und $Y=14$ betragen. Nun können wir auf Schnittpunkt 1 vergrößern und von dort aus die erste Linie in Richtung Schnittpunkt 2 ziehen. Die genauen, zuvor festgestellten Koordinaten von Schnittpunkt 2 geben wir dabei bei den GEO-Parametern unter „Endpunkt“ an.

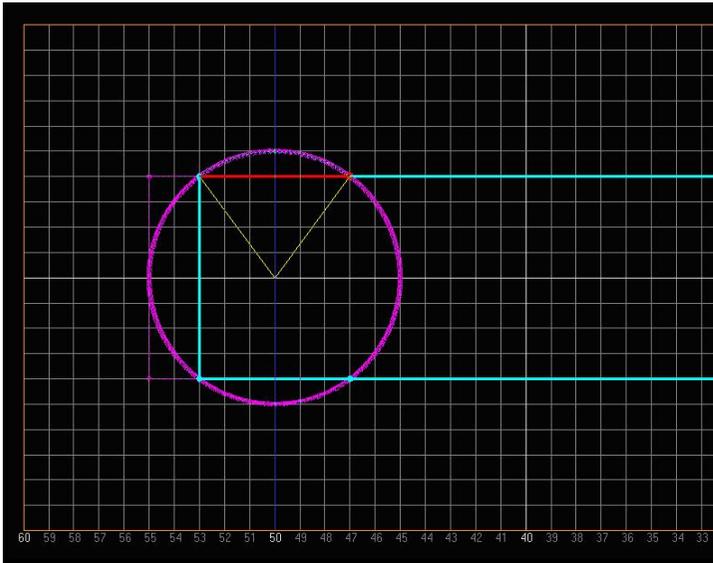


Der Rest ist jetzt relativ einfach. Wir müssen nur noch von Schnittpunkt zu Schnittpunkt die Linie weiterzeichnen. Hierfür vergrößern wir einfach nacheinander die betroffenen Stellen, klicken auf den jeweiligen Schnittpunkt zwischen Rechteck

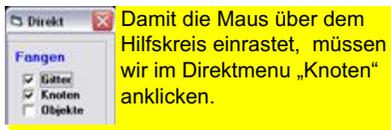
GEO-Para Die GEO-Parameter können hier auch zwischenzeitlich abgeschaltet werden, um ein schnelleres Vorankommen beim Zeichnen zu ermöglichen.

und Kreis und bestätigen die GEO-Parameter mit „Ja“. Das Linienobjekt wird dabei automatisch um eine weitere Verbindungslinie ergänzt.

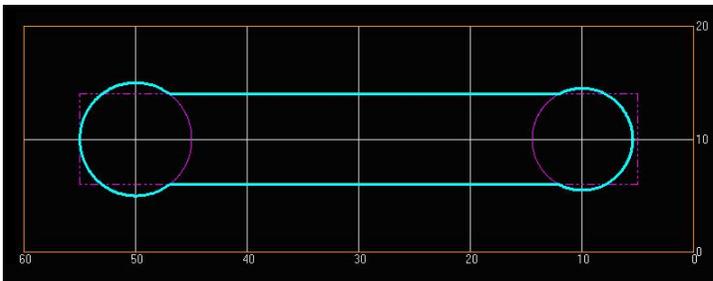
Die letzte Verbindungslinie können wir uns wieder sparen, denn wir können das Linienobjekt von pcdreh automatisch schließen lassen. Dazu klicken wir einfach einmal die rechte Maustaste an. Es erscheint ein Fenster, in dem wir gefragt werden ob unser Objekt automatisch geschlossen werden soll. Dies bestätigen wir mit „Ja“. Unter den CAM-Parametern wählen wir Tiefe = 7,2 und bei „Bearbeitung“ „Außen“. Für den „Fräserdurchmesser“ nehmen wir 6mm. Damit ist unser Linienobjekt fertig gestellt. Es entspricht allerdings noch nicht ganz unserer gewünschten Außenkontur. Wir müssen es jetzt noch an den erforderlichen Stellen dem Kreis annähern. Als Orientierungshilfe nutzen wir dabei wieder unsere zuvor gezeichneten Hilfskreise.



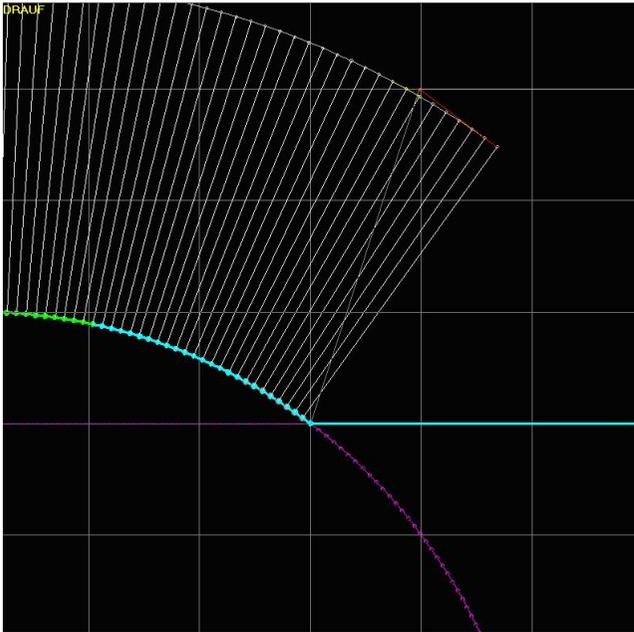
Nach dem Aufruf des Änderungsmodus (F5) markieren wir unseren ersten Knoten **✓ Knoten** „Knoten“ aktivieren! (z.B. der in der Abbildung gezeigte) und klicken dann auf „Kreis“ (F4). Nun können wir mit gedrückter Maustaste die Gerade dem Hilfskreis annähern.



pcdreh hilft uns dabei, indem es über dem Hilfskreis automatisch einrastet. Ebenso verfahren wir mit den restlichen fünf Knoten, bis wir unsere Außenkontur fertig angeglichen haben.



Nun müssen wir noch einige Knoten löschen, um eine wunschgemäße Bearbeitung zu gewährleisten. Das Problem bei unserem Pleuel liegt nämlich darin, dass der Übergang vom Kreis zum Verbindungsstück zu scharfkantig ist. Da der Fräskopf mit seiner runden Form nicht bis an diese Ecke herankommt, würde er in der momentanen Zeichnung weiter fräsen als gewünscht. Die Folge wäre eine Verengung der Breite des Verbindungsstücks im Bereich der beiden Kreise. Die Knoten, die zu einer fehlerhaften Bearbeitung führen, können wir links mit Hilfe der Option „CAM-Info“ anzeigen lassen.



In der Abb. sehen wir den Bereich um Schnittpunkt 2 vergrößert. Die blauen Knoten und Linien sind unsere Zeichnungslinien, die grauen Knoten und Linien stellen die Koordinaten für den Fräser dar. Alle grauen Knoten, die nun unterhalb der grauen Linie des Verbindungsstücks verlaufen, sorgen dafür, dass der Fräser in das Verbindungsstück hineinfräst. Daher müssen wir diese Knoten entfernen.



In den meisten Fällen erkennt pcdreh diese und entfernt sie automatisch vor dem Fräsen bzw. vor der Simulation. Dies erkennen wir, indem wir jetzt eine Simulation des unfertigen Frästeils starten. Dazu klicken wir im Hauptmenü auf „SIM“ (F3), um zu den Simulationseinstellungen zu gelangen. Die Einstellungsmöglichkeiten sind für uns an dieser Stelle nicht wichtig, daher klicken wir auf „Ja“, um die Simulation zu starten.



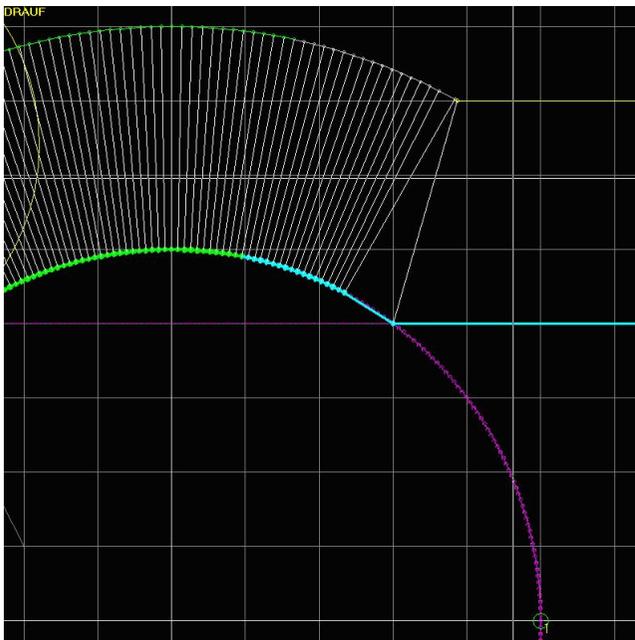
Erkennt pcdreh problematische Knoten in der Zeichnung, so erscheint jetzt eine Fehlermeldung. Diese bestätigen wir mit „Ja“, um die automatische „Reparatur“ der Zeichnung auszuführen. pcdreh entfernt dann die problematischen Knoten und startet die Simulation. Sollte pcdreh an dieser Stelle aber keine

Problematik erkennen, müssen wir die Knoten manuell löschen.



Dazu markieren wir nun nacheinander alle problematischen Knoten und löschen diese mit der Entfernen-Taste der Tastatur. Die darauf folgende Meldung bestätigen wir mit „Ja“. Der Knoten über dem Schnittpunkt

„Kreis-Rechteck“ muss dabei erhalten bleiben, darf also nicht mit markiert und gelöscht werden.



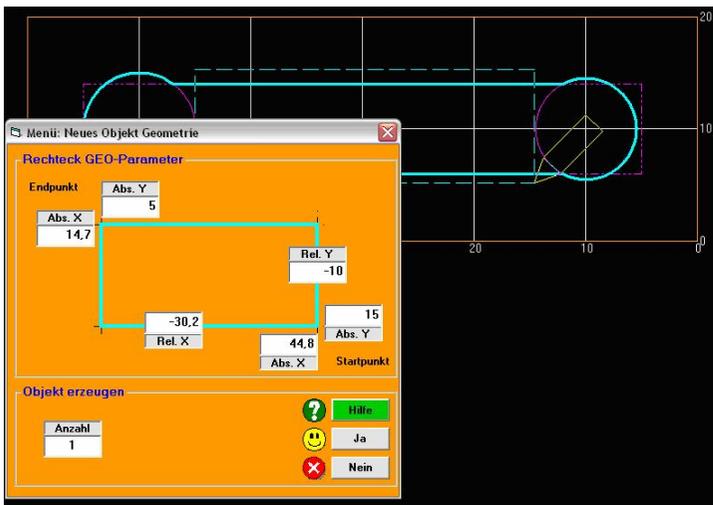
Die unregelmäßig verlaufenden Linien/Striche im markierten Segment entstehen durch die Verkleinerung/Anpassung auf DIN A5. Im Original laufen sie alle radial/parallel

Wenn wir alle relevanten Knoten entfernt haben, sieht der Bereich um Schnittpunkt 2 in etwa wie in der Abbildung dargestellt aus. Ebenso verfahren wir jetzt mit den drei übrigen Kanten im Bereich der Schnittpunkte 3, 6 und 7.

Schritt 2: Vertiefung zeichnen

Nun müssen wir noch die beidseitige Vertiefung auf der Verbindung zwischen den Kreisen in unserer Zeichnung realisieren. Dies setzen wir mit zwei weiteren Kreisen über den schon vorhanden und mit einem Rechteck über dem Verbindungsstück in der Mitte um.

Fangen wir mit dem Rechteck an. Wir zeichnen es zunächst grob zwischen den beiden Kreisen und über die Breite des Pleuels hinaus. Die exakten Werte geben wir im darauf folgenden GEO-Parameter-Fenster ein. Um ein späteres Schlichten am Kreis garantieren zu können, lassen wir 0,2 mm in beide Richtungen zu den Kreisen frei. Die Breite des Rechtecks wählen wir mit 10mm, sodass in jedem Fall die gesamte Breite des Pleuels abgefräst wird. Der Startpunkt hat also die Koordinaten $X = 44,8$ und $Y = 15$, der Endpunkt die Koordinaten $X = 14,7$, $Y = 5$.



Mit einem Klick auf „Ja“ wird unser Rechteck entsprechend angepasst und wir müssen noch die CAM-Parameter eingeben. Da wir lediglich einen Teil der Oberfläche abfräsen wollen, wählen wir für die Tiefe hier 1mm. Unter „Bearbeitung“ wählen wir „Innen räumen“, denn wir wollen ja die gesamte vom Rechteck eingeschlossene Fläche des Pleuels abfräsen.

Jetzt fehlen noch die restlichen vier Ecken zwischen dem Rechteck und den beiden Kreisen. Am einfachsten ist es, hier jeweils einen zweiten Kreis zu konstruieren. Dies bewirkt zwar, dass um den gesamten Kreis herum 1mm abgefräst wird, das ist aber nicht weiter schlimm, da die Außenkontur ohnehin komplett abgefräst wird. Wir konstruieren also zwei weitere Kreise mit 10mm und 9mm Durchmesser und ordnen sie kongruent (deckungsgleich) zu unseren Hilfskreisen an. Bei den CAM-Parametern wählen wir auch hier 1mm für die Tiefe und „Außen“ bei „Bearbeitung“.

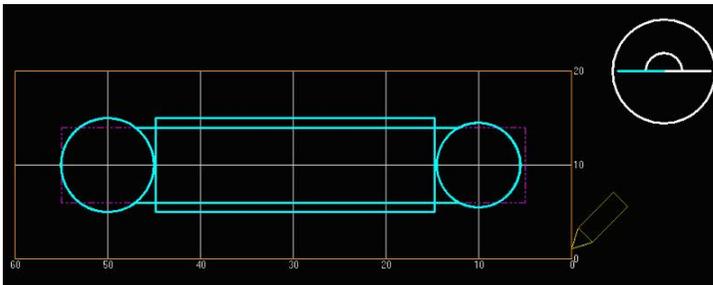
Schritt 3: Rundtisch-Objekt erzeugen



Dieselbe Bearbeitung soll nun noch einmal von der anderen Seite des Materials erfolgen. Um das Bauteil mit dem Drehtisch zu drehen, klicken wir unter „Zeichnen“ auf „Mehr...“. Es öffnet sich ein Fenster, wo wir auf F1 drücken, um ein „Rundtisch-Objekt“ zu erstellen.

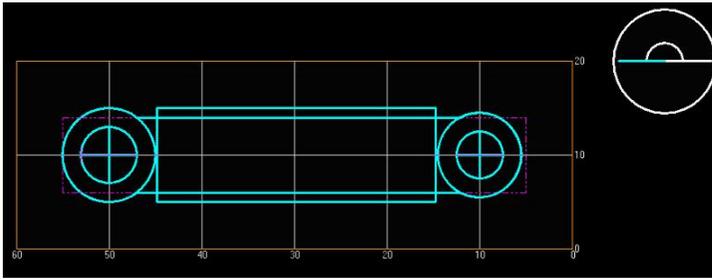


Im darauffolgenden Fenster geben wir bei „Drehwinkel“ 180° ein, denn das Material soll ja genau auf der anderen Seite erneut bearbeitet werden. Mit einem Klick auf „Ja“ wird dann ein Rundtisch-Objekt erzeugt und wir können mit der Bearbeitung der anderen Seite fortsetzen.



Die bereits gezeichneten Bearbeitungslinien sind auch auf der anderen Seite noch sichtbar. Da unser Pleuel ja symmetrisch gestaltet ist, können wir uns bequem an ihnen orientieren, um die Bearbeitungslinien der anderen Seite zu erstellen. Da die Außenbearbeitung, die wir zu allererst erstellt haben, durch die komplette Dicke des Materials hindurchfräst, brauchen wir diese für die andere Seite nicht mehr erstellen. Es genügt also die Verjüngung in der Mitte, die wir wieder mit einem Rechteck und zwei Kreisen, genau wie auf der anderen Seite, realisieren.

Was jetzt noch fehlt, sind die zwei Bohrungen in der Mitte der beiden Kreise. Diese setzen wir jeweils über den Mittelpunkt und wählen den Bohrerdurchmesser mit 6 bzw. 5mm, die Bohrungstiefe sollte auch hier wieder ein Stück über die Materialdicke hinausgehen. Wir wählen sie also mit 7,2mm.



Unsere Zeichnung ist damit fertig und wir könnten eigentlich anfangen, den Pleuel zu fräsen.

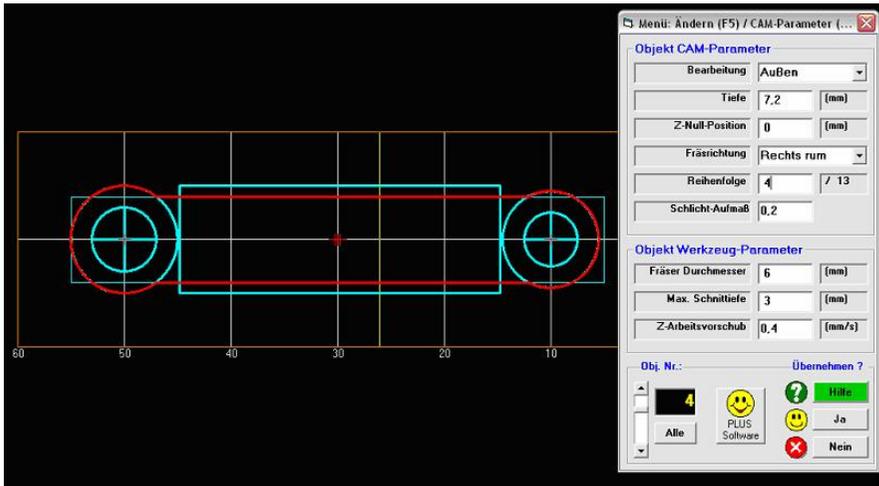
Eigentlich – denn in der Praxis würde das Fräsen aufgrund der Reihenfolge der Bearbeitung nicht funktionieren. Wurde die Außenkontur des Pleuels nämlich erst einmal abgefräst, liegt das Material frei und ist nicht mehr eingespannt. Eine weitere Bearbeitung wäre somit nicht erfolgreich. Das Fräsen der Außenkontur muss also zu allerletzt erfolgen.

Schritt 4: Reihenfolge der Bearbeitung ändern



pcdreh ermöglicht uns die Reihenfolge der einzelnen Bearbeitungsschritte beliebig zu verändern.

Dazu klicken wir im Änderungsmodus (F5) auf „CAM“ (F1). Im darauf erscheinenden Fenster sehen wir unten links einen Rollbalken mit einer Nummer daneben. „1“ stellt das erste von uns erstellte Objekt da. Es ist unser Hilfskreis auf der linken Seite. Dies erkennen wir auch daran, dass das entsprechende Objekt in der Zeichnung rot markiert wird. Klicken wir auf den unteren Pfeil, so wählen wir das nächste Objekt „2“ aus. Es ist unser Hilfskreis auf der rechten Seite. Unsere Zeichnung besteht insgesamt aus 13 Objekten, die wir in diesem Fenster alle der Reihe nach anzeigen können. Was uns nun interessiert ist Objekt „4“, die Außenkontur.



Wählen wir diese aus, so sehen wir im Feld „Reihenfolge“ ebenfalls die Zahl „4“. Die drei Objekte davor sind nur Hilfsobjekte, was bedeutet, dass die Außenkontur in der jetzigen Einstellung als erstes gefräst werden würde.

Um diesen Bearbeitungsschritt an letzter Stelle, also im Schritt 13, auszuführen, tragen wir hier statt der 4 eine 13 ein. Anschließend bestätigen wir die Einstellung mit einem Klick auf „Ja“.

Damit sind wir fertig und können unseren Pleuel nun fräsen.

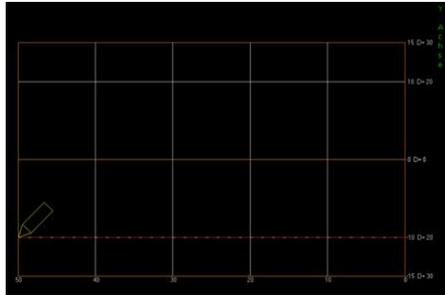
Siehe auch: [Zeichnen.htm](#)

Wie geht was? (Drehen)

In diesen Mini-Übungen lernen wir, wie man einfache Formen mit pcdreh für Windows drehen kann. Es wird empfohlen, alle Übungen nacheinander durchzuarbeiten, da sie zum Teil aufeinander aufbauen. Mit dem daraus erlernten Basis-Wissen können wir dann die tiefergehenden Übungen durcharbeiten.

Längsdrehen

Gerade:



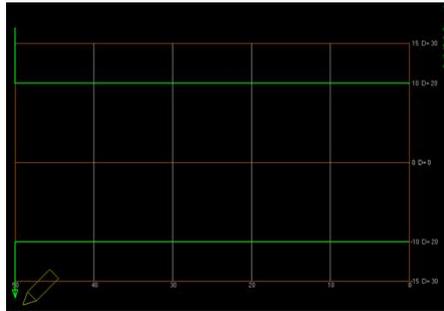
Pcdreh für Windows benötigt immer eine Fläche als Objekt, um die gewünschte Form korrekt interpretieren zu können. Daher zeichnen wir in diesem Fall keine einfache Gerade, sondern immer ein L-förmiges Objekt. Pcdreh für Windows kann dies dann als Fläche verstehen und die entsprechenden CAM-Linien daraus erstellen.

Um also z.B. eine Welle mit 30mm Durchmesser auf 20mm abzdrehen, zeichnen wir eine Linie, beginnend bei $X=0$ und $D=20$. Dabei lassen wir die linke Maustaste gedrückt, bis wir den Zeichenstift über die gesamte Länge des Materials auf den Punkt $X=50$ (Im Beispiel volle Länge des Materials) und $D=20$ gebracht haben.

Nun lassen wir die linke Maustaste los und es erscheint das Fenster mit den GEO-Parametern. Hier können wir noch einmal die Koordinaten der eben gezeichneten Gerade überprüfen. Haben wir den Zeichenstift auf den gewünschten Koordinaten bewegt, so sind hier keine weiteren Angaben nötig. Wir bestätigen also mit „Ja“.

Nun müssen wir noch eine senkrechte Linie zeichnen um die L-Form zu erreichen. Dazu lassen wir wieder die linke Maustaste gedrückt und ziehen eine Linie bis an den Rand des Materials, also auf die Koordinaten $X=50$ und $D=30$. Es darf auch ruhig über den Rand hinaus gezeichnet werden. Dies bewirkt lediglich, dass pcdreh früher mit dem Drehen beginnt als notwendig, da es aufgrund der längeren Senkrechten auf einen größeren Ausgangsdurchmesser schließen würde. Die Folge wäre eine längere Bearbeitungszeit.

Nun lassen wir die linke Maustaste los. Das GEO-Parameter-Fenster bestätigen wir mit „Ja“.



Um unser Objekte nun zu erzeugen klicken wir einmal mit der rechten Maustaste und bestätigen die erscheinende Meldung mit „Ja“.

Nun erscheint das Menü mit den CAM-Parametern.

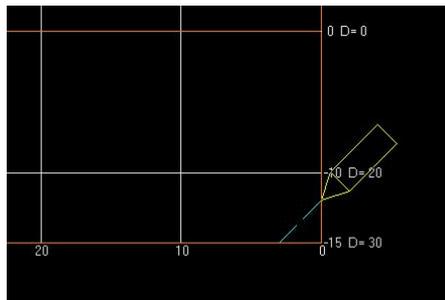
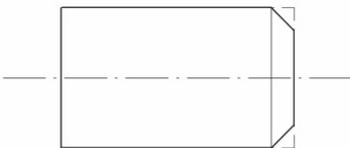
(siehe: [CAM-Ändern Drehen.htm](#)). Unter „Bearbeitung“ wählen wir hier „Außen“ und unter „Ausarbeitung“ „Konturzyklus“ (mehr zu den Arten der Ausarbeitung unter [Drehen Einleitung.htm](#)).

Die Spanrichtung soll nach links eingestellt sein. Als Werkzeug wählen wir für

diese Ausarbeitung einen Rechteckstahl  mit 5mm Länge und Breite und einem Eckenradius von 0,1mm.

Nachdem wir die erforderlichen Daten eingegeben haben, bestätigen wir mit „Ja“. Unser Objekt ist damit vollständig erstellt und wir können mit dem Drehen beginnen.

Fase:



Eine Fase lässt sich mit dem Zeichnen nur einer diagonalen Linie realisieren, da diese sowohl eine Komponente in X-, als auch in Y-Richtung besitzt. Dies genügt pcdreh für Windows, um daraus eine Fläche interpretieren zu können.

In unserem Beispiel wollen wir eine 3 mm breite 45°-Fase in die Welle drehen.

Dazu zeichnen wir eine Linie vom Punkt X=3 und D=30 zum Punkt X=0 und D=24.

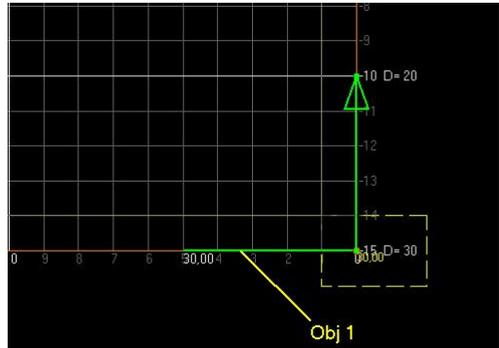
Anschließend können wir das Objekt mit einem Rechtsklick erzeugen.

Mit einem Klick auf „Ja“ bestätigen wir die GEO-Parameter.

In den CAM-Parametern wählen wir für die Bearbeitung wieder „Außen“ und für die Ausarbeitung „Konturzyklus“.

Die Spanrichtung muss in diesem Fall auf „Links“ gestellt sein, denn eine Bearbeitung mit der rechten Seite der Schneide wäre hier unmöglich. Die Laufrichtung kann sowohl „links herum“ als auch „rechts herum“ eingestellt werden. Wir entscheiden uns für „rechts herum“. Dies bewirkt, dass von außen nach innen geschichtet wird. Als Werkzeug kann hier wieder der Rechteckstahl verwendet werden. Für eine Fase eignet sich aber auch ein Rund- oder Rautenstahl.

Rundung:

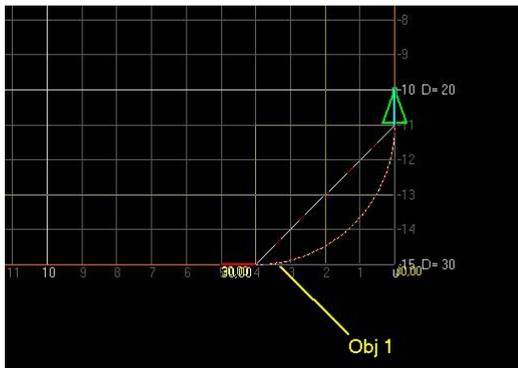


Für eine Rundung benötigt pcdreh für Windows stets zwei Linien. An deren Schnittpunkt kann dann die Verrundung ausgeführt werden.

Um nun eine Verrundung mit einem Radius von z.B. 5mm zu erreichen, zeichnen wir wieder ein L-förmiges Objekt, dessen Linien jeweils 5mm lang sind. Und zwar so, dass die Linien genau den Bereich überdecken, der auch später bearbeitet werden soll (siehe Abb.).

Nun müssen wir den Knoten der beiden Linien markieren. Dazu klicken wir zunächst links unter „Darstellung“ die Checkbox „Knoten“ an, um die Knotenansicht zu aktivieren.

Jetzt klicken wir auf „Markieren“ und ziehen anschließend mit der linken Maustaste einen Rahmen um den Knoten zwischen den beiden Linien. Der Knoten wird markiert und wir können mit dem Verrunden beginnen.

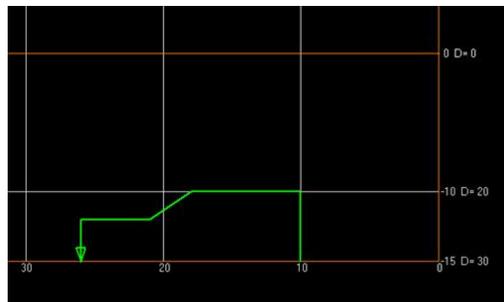
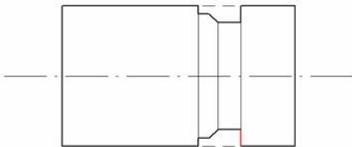


Unter F5-Ändern klicken wir jetzt auf F3-Rund. Nun können wir mit gedrückter linker Maustaste auf den markierten Knoten die Kante verrunden. Je nachdem, wie weit wir dabei die Maus bewegen, vergrößert sich der Radius der Verrundung entsprechend. Er ist jedoch durch die vorgegebene Länge der beiden Linien begrenzt, kann also in unserem Beispiel maximal 5 mm betragen.

Lassen wir die Maustaste wieder los, erscheint das GEO-Parameter-Fenster, indem wir noch einmal den gewünschten Radius überprüfen und gegebenenfalls ändern können. Mit einem Klick auf „Ja“ wird dann die Verrundung ausgeführt.

Hinweis: Da beim Radius der Verrundung nach unten hin im Prinzip keine Grenzen bestehen, kann eine Verrundung mit 5mm Radius natürlich auch auf ein Knoten angewendet werden, dessen Linien länger als 5mm sind. In diesem Fall vereinfacht es nur die Arbeit ein wenig.

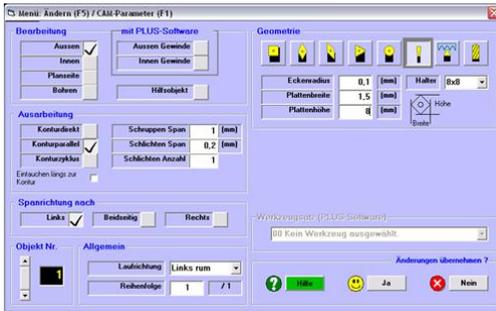
Außen-Kontur:



Bei der dargestellten Kontur kann nicht im Konturzyklus gearbeitet werden, da ein Hinterschnitt vorhanden ist (Erklärung siehe [Drehen Einleitung.htm](#)). Abhilfe schafft hier der Modus „Konturparallel“.

Da sich die Kontur in diesem Fall nicht mehr am Wellenende, sondern mittendrin befindet, müssen wir diese in pcdreh für Windows komplett abzeichnen (also inkl. der rot markierten Linie). Dies ist notwendig, damit pcdreh für Windows weiß, dass sich rechts von dem gezeichneten Objekt Material befindet und es hier nicht im Eilgang fahren darf.

Wir zeichnen also die Kontur Schritt für Schritt nach. Hierzu klicken wir wieder unter Zeichnen auf Linie. Mit dem Zeichenstift zeigen wir nun auf den Startpunkt unserer Kontur, also den unteren Punkt der roten Linie und beginnen mit gedrückter linker Maustaste die erste Linie zu ziehen. Die weiteren vier Linien zeichnen wir nach gleichem Vorgehen, bis wir die letzte Linie fertig haben. Mit einem Klick auf die rechte Maustaste und dem Bestätigen mit „Ja“ erzeugen wir unser Objekt. Es folgt das CAM-Parameter-Fenster.



Als Bearbeitung wählen wir hier wieder Außen. Die Ausarbeitung erfolgt bei dieser Kontur Konturparallel, da wir einen Hinterschnitt in unserer Zeichnung haben. Die Span- und Laufrichtung ist in diesem Fall im Prinzip egal, da die Kontur ohnehin ein Werkzeug erfordert, welches weit genug eindringen und sowohl rechtsseitig als auch linksseitig bearbeiten kann. Die Laufrichtung hat Einfluß auf die Schlichtrichtung. In der Regel erfolgt das Schlichten in die gleiche Richtung wie das Schruppen. Soll in die Gegenrichtung geschlichtet werden, so kann dies hier entsprechend definiert werden.

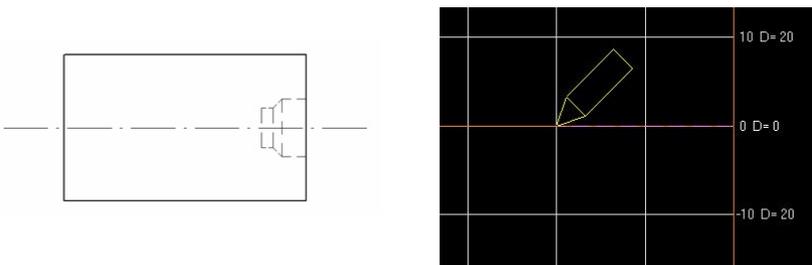
Wir wählen für beide Optionen Links aus.

Bei der Wahl der Schneiden-Geometrie muss darauf geachtet werden, eine Schneide zu wählen, deren Länge größer der längsten Plan-Koordinate unserer Zeichnung beträgt, damit diese, ungehindert vom Werkzeughalter, weit genug in das Material eindringen kann. Außerdem muss die Schneide wie bereits erwähnt, sowohl linksseitig, als auch rechtsseitig bearbeiten können.

Ein einfacher Rechteckstahl eignet sich in diesem Fall nicht, da dieser immer nur mit einer Seite bearbeiten kann.

Haben wir alle erforderlichen Angaben gemacht klicken wir auf „Ja“, um das Objekt nun vollständig zu erzeugen.

Innen-Kontur:



Für das Drehen von Innenkonturen ist grundsätzlich eine Bohrung im Material notwendig. Sie muss über ausreichend großen Durchmesser verfügen, so dass der Drehmeißel ungehindert ins Innere vordringen kann.

Ist diese Bohrung bereits im Material vorhanden, kann sie zu Beginn bei den Materialeinstellungen definiert werden. Sie kann aber auch nachträglich unter „Bohrung“ links im Bereich Zeichnen definiert werden.

In unserem Beispiel gehen wir einmal davon aus, das noch keine Bohrung vorhanden ist. Wir müssen sie daher vor der eigentlichen Kontur in das Werkstück einbringen.

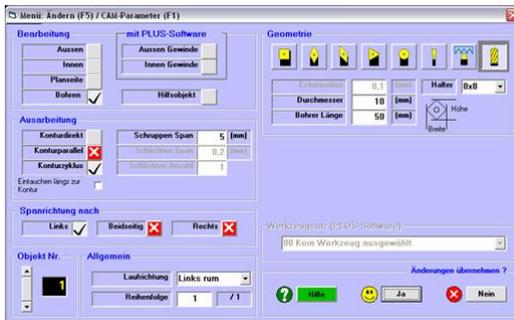
Die Bohrung muss fertigungsbedingt zentriert im Material liegen.

Wir zeichnen daher zunächst eine Linie vom Mittelpunkt (0,0) nach links zum Material hin. Je nach gewünschter Tiefe der Bohrung zeichnen wir die Linie entsprechend lang.

Nach dem Zeichnen der Linie erscheint das GEO-Parameter-Fenster, welches wir mit „Ja“ bestätigen, sofern alle Werte korrekt sind.

Mit einem Rechtsklick und dem Bestätigen mit „Ja“ erzeugen wir unser Objekt.

Es folgt das Fenster für die CAM-Parameter.

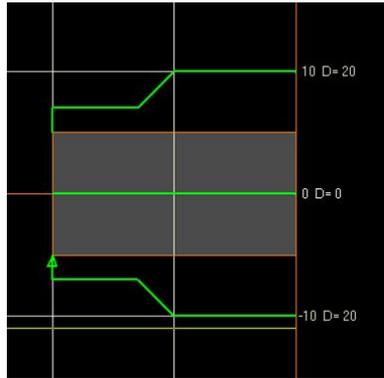
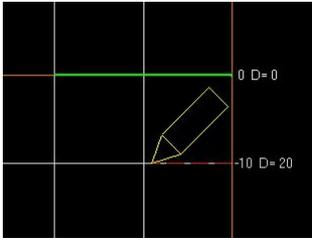


Hier wählen wir unter Bearbeitung nun Bohren aus. Wählen wir bei der Ausarbeitung Konturzyklus, so haben wir die Möglichkeit, den Bohrer in regelmäßigen Abständen herauszufahren um den Span zu brechen. Wir wählen hier 5mm, so dass der Bohrer bei einer Bohrtiefe von 20mm insgesamt drei mal den Span bricht.

Unter Geometrie wird bereits automatisch der Bohrer angewählt. Hier müssen wir nun nur noch den Durchmesser und die Länge des Bohrers definieren. In unserem Fall nehmen wir einen Bohrer mit 10mm Durchmesser und 50mm Länge.

Nach einem Klick auf „Ja“ haben wir das Bohrungs-Objekt fertig gestellt und können uns nun der eigentlichen Kontur widmen.

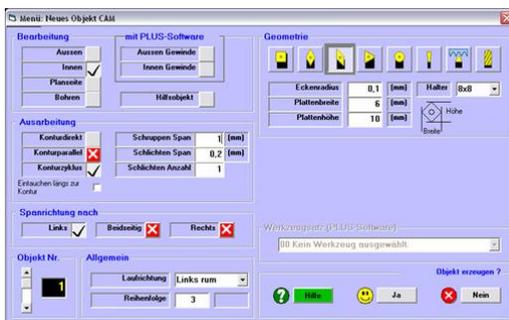
Im Gegensatz zur Außen-Kontur wird bei der Innen-Kontur von Innen nach Außen gezeichnet. Da die Kontur in diesem Fall keinen Hinterschnitt besitzt, kann die erste Linie direkt beim Außendurchmesser der Kontur beginnen.



Wir beginnen also wieder mit einer Linie. In unserem Beispiel wählen wir einen Anfangsdurchmesser von 10mm. Daher zeichnen wir die Linie beginnend bei $X=0$ und $D=20$. Anschließend zeichnen wir die gewünschte Form mit weiteren Linien ab. Wenn sie unter F8 F1 Material eine Bohrung $D=10$ und Länge= 20 eingeben wird diese sichtbar.

Der kleinere Durchmesser innen sollte logischerweise mindestens dem der zuvor gezeichneten Bohrung entsprechen. Noch kleinere Durchmesser hätten ansonsten keinen Einfluss mehr auf das Fertigungsergebnis, da hierfür kein Material mehr vorhanden wäre, welches abgedreht werden könnte.

In unserem Beispiel wählen wir den kleinstmöglichen Durchmesser, also 10mm. Die Linie hierfür sollte in der Zeichnung also bei $D=10$ liegen.



Mit einem Rechtsklick erzeugen wir unser Objekt und gelangen nach einem Klick auf „Ja“ zu den CAM-Parametern.

Unter Bearbeitung wählen wir nun „Innen“ aus. In diesem Modus ist nur die Ausarbeitung im Konturzyklus bzw. Konturdirekt möglich.

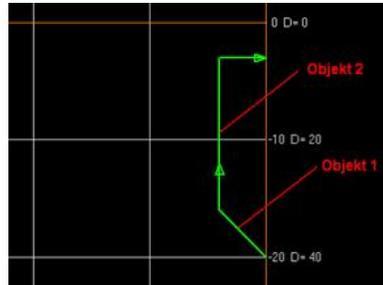
Der Wert für „Schuppen Span“ steht hier evtl. noch auf den vorherigen Wert des Bohrungs-Objekts. Er sollte wieder auf einen kleineren Wert, z.B. 1mm gestellt werden.

Für die Span- und Laufriichtung wählen wir wieder „Links“ aus. Als Werkzeug wählen wir diesmal unter „Geometrie“ einen Rautenstahl mit einer Plattenbreite von 6mm und einer Plattenhöhe von 10mm.

Mit einem Klick auf „Ja“ übernehmen wir die Einstellungen und erzeugen unser Objekt.

Hinweis: Beachten Sie bitte insbesondere bei der Innen-Bearbeitung die Einstellungen für die Sicherheitswege (siehe auch [F8-F3 CAM-Voreinstellungen Drehen.htm](#)). Sind hier zu große Werte eingetragen, könnte das Werkzeug mit der Rückseite in der Eilfahrt das Material anstoßen.

Plan-Kontur:



Das Zeichnen einer Plan-Kontur erfolgt im Prinzip genauso wie das Zeichnen der anderen Konturen. Wichtig hierbei ist vor allem, die Einstellungen der CAM-Parameter entsprechend zu ändern.

Die CAM-Linien verlaufen bei einer Plan-Kontur anders als bei einer Außen- oder Innen-Kontur. Bei letzteren verlaufen sie immer parallel zur Mittellinie.

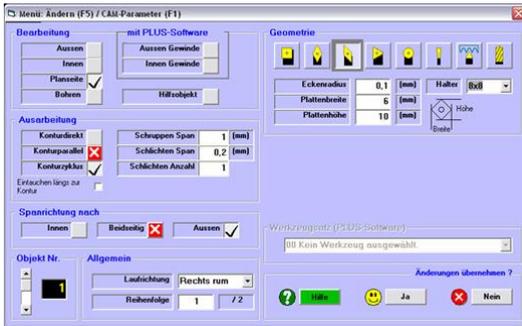
Bei Plan-Konturen hingegen verlaufen sie stets parallel zur Planseite, bzw. senkrecht zur Mittellinie.

Entsprechend verfährt dann auch der Drehmeißel, also immer von Innen nach Außen, bzw. von Außen nach Innen.

Unter dieser Berücksichtigung ist leicht zu erkennen, dass sich die links abgebildete Zeichnung nur im Konturparallelmodus bearbeiten ließe, da sie einen Hinterschnitt (rote Linie) aufweist.

Die Bearbeitung im Konturparallelmodus ist jedoch beim Plandrehen nicht möglich. Mit einem kleinen Trick lässt sich die Form aber auch im Konturzyklus drehen. Dafür teilen wir unser Objekt einfach in zwei L-förmige Objekte auf.

Jedes Objekt für sich betrachtet beinhaltet dann keinen Hinterschnitt mehr. Wichtig hierbei ist nur, zu beachten, dass genügend Raum für die Schneide entsteht. Daher sollte das erste Objekt das zweite ein wenig überlappen. Wie groß hier die Überlappung zu wählen ist, hängt vor allem von der Geometrie und Größe der Schneide ab.



Nachdem wir die Zeichnung abgeschlossen haben, ändern wir noch die Einstellungen der CAM-Parameter für das Plandrehen.

Unter Bearbeitung wählen wir nun „Planseite“.

Daraufhin kann man sehen, dass die Bezeichnung der Spanrichtung sich von „Rechts“ bzw. „Links“ auf „Innen“ bzw. „Aussen“ ändert.

Wir wählen für Objekt 1 „Aussen“. Für das Objekt 2 wählen wir später „Innen“. Dies bewirkt, dass pcdreh für Windows mit dem Drehen des zweiten Objekts quasi in der Mitte der gesamten Form beginnt. Unterhalb der Mitte befindet sich Objekt 1, welches ja vor Objekt 2 bereits gedreht wurde. Die Schneide hat somit nach hinten hin Platz und kann ungehindert in das Material vordringen. Alternativ kann auch eintauchen längs zur Kontur angeklickt werden um ein Eintauchen im rechten Winkel zu vermeiden.

UND ENDE!

Drehen Einleitung:

Drehen stellt die Bearbeitung eines rotationssymmetrischen Werkstücks mit Hilfe einer spanabtragenden Schneide dar.

Im Unterschied zum Fräsen dreht sich beim Drehen das Werkstück selber. Die Schneide „taucht“ lediglich in das Werkstück ein und führt eine meist konturparallele Bewegung aus.

Für gewöhnlich erfolgt die Bearbeitung in mehreren Schichten. Die gewünschte Kontur kann also nicht direkt abgefahren werden.

Das Grundprinzip ist, wie bei allen pcdreh Programmen, das Gleiche. Sie zeichnen wie auf Millimeterpapier. Die Angaben für die Steuerung, wie Vorschub, Wendepultengeometrie oder Drehzahl (CAM-Parameter), werden automatisch ergänzt. Die so erzeugte Zeichnung kann simuliert oder direkt an die Maschine ausgegeben werden.

Neu ist, dass nicht mehr pro Zeichnung nur eine Bearbeitung, sprich ein Werkzeug benutzt werden kann, sondern, dass in einer Zeichnung mehrere Bearbeitungen, wir sprechen wieder von Objekten so wie beim Fräsen, verwendet werden können.

Im DOS wurden mehrere Zeichnungen zu einem JOB zusammen gefasst. Dies ist nicht mehr nötig. Der JOB ist nun die Zeichnung und die Zeichnungen sind die Objekte.

DOS = Eine Zeichnung = eine Bearbeitung = ein Werkzeug

WIN = Eine Zeichnung = mehrere Bearbeitungen = mehrere Objekte (können verschiedene Werkzeuge haben)

Die Objekte haben eine Nummer, die auch der Reihenfolge der Bearbeitung entspricht. Wenn Objekte markiert sind und die Ausgabe gestartet wird, werden nur die markierten Objekte bearbeitet.

Die Bearbeitung des Werkstückes kann von außen, von innen oder von der Planseite erfolgen. Weitere Bearbeitungen sind das Gewindeschneiden (PLUS-Software) und das Bohren, des weiteren besteht die Möglichkeit, Hilfsobjekte zu erzeugen.

Neu gegenüber den DOS-Versionen ist, dass die Zeichnungen (Objekte) nicht mehr an den Nullpunkt unten rechts gebunden sein müssen. Wenn Sie ein Drehobjekt nicht auf der unteren rechten Ecke anfangen lassen, wird unter Berücksichtigung der richtigen Achsreihenfolge erst dessen „Nullpunkt“ angefahren und dann mit der Zerspanung begonnen. Dabei sucht sich das Programm den „Nullpunkt“ anhand der Objektausbreitung selber. Die Konturbahnen werden automatisch mit angezeigt, wenn CAM Info [Bildschirmdarstellung.htm](#) eingeschaltet ist.

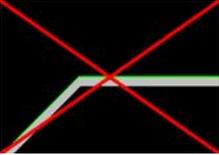
Für die Art der Ausarbeitung gibt es drei unterschiedliche Möglichkeiten:



Abb.: Beispiel einer Konturlinie

1) Konturdirekt:

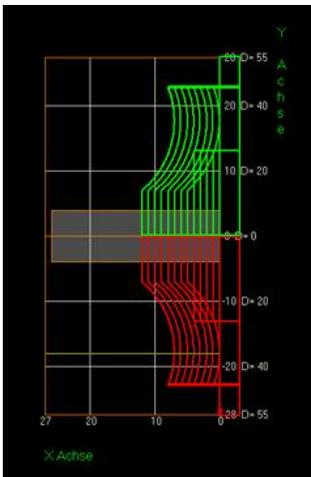
Die Linien, die Sie gezeichnet haben, werden direkt 1:1 abgefahren.
Im DOS entsprach diese Funktion F2 Start.



Diese Bearbeitungsform wäre an dieser Stelle nicht möglich, da die Schneidplatte zu tief in das Werkstück „eintauchen“ müsste. Eine weitere Bearbeitung hätte eine Beschädigung des Drehstahls zur Folge.

Die Bearbeitungsform „Konturdirekt“ dient vor allem dazu, Konturen zu erstellen, die mit den automatischen Bearbeitungsformen „Konturparallel“ und „Konturzyklus“ nicht möglich sind.

In diesem Fall zeichnen Sie die Wege, die das Werkzeug fahren soll, von Hand ein.
Eine solche Zeichnung könnte dann so aussehen:



„**Konturdirekt**“ bietet dem Anwender vollkommene Freiheit hinsichtlich der Konturgestaltung.

Es wird daher vor allem für minimale, individuelle Bearbeitungen empfohlen. Es eignet sich auch zum Schlichten des Werkstücks.

Siehe auch: [Drehen-Ein-und-Abstechen.htm](#)

2) Konturparallel:

Die Linien (Kontur) werden parallel abgearbeitet, wie bereits bei den DOS-Programmen unter F3 Kontur. Siehe auch: [Drehen-Abstechstahl.htm](#)



3) Konturzyklus:

Die Linien (Kontur) werden zeilenweise abgefahren. Es wird zugestellt, dann bis an die Konturgrenze zerspannt, anschließend die Länge der Zustellung und die Länge der Zerspannung wieder zurück. Mit einer neuen Zustellung beginnt einen weitere Spanbahn, bis das Objekt vollständig gedreht ist.

Diese Funktion ist neu gegenüber den DOS-Versionen.



Arbeitswege bei Konturzyklus

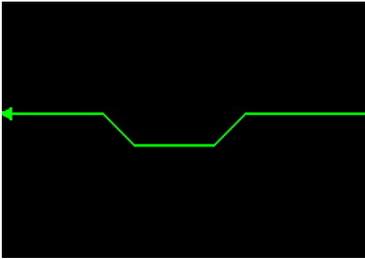
1. Zustellen
2. Spanen
3. Rückzug
4. Rücklauf

Für den Ort der Ausarbeitung gibt es ebenfalls drei verschiedenen Möglichkeiten:

Konturzyklus vs. Konturparallel:

Auf den ersten Blick scheinen die beiden Bearbeitungsarten „Konturzyklus“ und „Konturparallel“ relativ ähnlich zu sein. Dennoch bestehen in manchen Situationen große Unterschiede, die ein Bearbeiten überhaupt erst möglich macht.

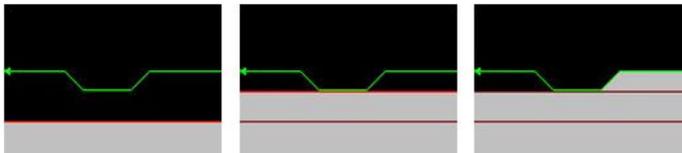
Angenommen wir möchten eine Konturlinie wie folgt drehen:



Konturparallel würde nun stets parallel zur Konturlinie Schritt für Schritt das Werkstück abdrehen. Dies sieht schematisch in etwa so aus:



Konturzyklus würde stets in horizontalen Linien, ungeachtet der Konturlinie, das Werkstück abdrehen, bis es an die Konturlinie heranragt. Dies sieht schematisch in etwa so aus:



Das Problem beim Konturzyklus ist auf der linken Seite am Hinterschnitt zu erkennen. Die Bearbeitung läuft stets von der Planseite in Richtung der eingespannten Seite des Werkstücks. In diesem Fall also von rechts nach links. Eine Bearbeitung im Bereich des Hinterschnitts ist also mit dem Konturzyklus nicht möglich.

1) Außenseite:

Das Werkstück wird an der äußeren Längsseite bearbeitet. In der Regel wird diese Bearbeitungsform am häufigsten verwendet.
(siehe auch [Drehen Bearbeitung Aussen.htm](#))

2) Innenseite:

Das Werkstück wird an der inneren Längsseite bearbeitet. Hierfür ist in der Regel zunächst eine Bohrung an der Planseite vorzusehen damit die Schneide ausreichend tief in das Werkstück eindringen kann.
(siehe auch [Drehen Bearbeitung Innen.htm](#))

3) Planseite:

Das Werkstück wird an der Planseite bearbeitet.
(siehe auch [Drehen Bearbeitung Plan.htm](#))

Die Spanrichtung kann dabei nach links, rechts oder beidseitig erfolgen, je nach Bearbeitung und Ausarbeitung.

Nicht jede Möglichkeit ist realisierbar, wie z.B. eine Innenbearbeitung im Zyklus von links nach rechts, weil links das Futter sitzt. Deshalb kann nur von rechts kommend nach links bearbeitet werden.

Bei den Drehstählen (Geometrie) ist der Rautenstahl neu und die Tatsache, dass der Abstechstahl in seiner Breite berücksichtigt wird. Alle Geometrien lassen sich außen, innen und planseitig verwenden. Ebenso können alle Geometrien einen Eckenradius haben, den das Programm mit verrechnet.

Eine weitere Änderung ist der Zeichnungsnullpunkt.

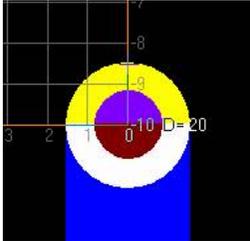
Dieser lag bei den DOS-Versionen fest unten rechts, nun ist er fest rechts in der Mitte. Dies hat den Vorteil, dass, wenn sich der Rohmaterialdurchmesser ändert, die Zeichnung nicht geändert werden braucht, da der Bezug von der Mitte her kommt und nicht mehr von außen.

Der Bearbeitungsnullpunkt ist wie bei den DOS-Versionen unten rechts am Material.

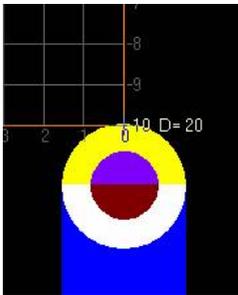
Nullpunkt einrichten Drehen

Ab der Windreh Version R15 hat sich die Nullpunktführung der Drehstähle mit Radien geändert.

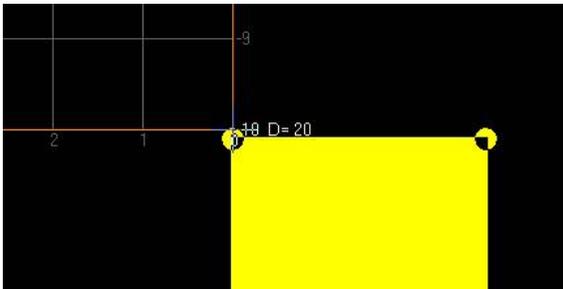
Vor der Änderung war der Nullpunkt der Werkzeuge wie folgt:



Jetzt steht die Spitze des Radius auf Null.



Für den Abstechstahl gilt das gleiche. Die Führung im Nullpunkt ist immer rechts.



Zum Einrichten des Nullpunktes gehen Sie wie folgt vor:

Eingabe des Rohmaterials z.B.: D=20mm:

Achten Sie darauf, den Solldurchmesser des Materials richtig einzugeben.

Das bedeutet: Auch wenn Ihr Material einen gemessenen Durchmesser von 20.04mm hat, geben Sie 20.00 unter F8 F1 ein.

Nullpunkt einrichten:

Wechseln Sie in den Einrichtbetrieb F1. Drehen Sie von Ihrem Drehteil einige Zehntel Millimeter ab. Messen Sie den Durchmesser z:B.: 19.82 (bei einem Material von D=20mm). Das ist der momentane Ist-Durchmesser. Diesen geben Sie im Feld für den Durchmesser ein:



Nun fahren Sie die Querachse auf Durchmesser 20.00. (Beachten Sie die Anzeige oben links im Hauptfenster:



Damit ist die Maschine im Durchmesser eingerichtet.

Für die Längsachse stellen Sie den Drehstahl so wie in den Bilder gezeigt ein.

Drehen Bearbeitung Außen:

1. Mögliche Außenbearbeitungen

1.1 Konturdirekt

Die Richtung ist durch die Zeichenrichtung vorgegeben

1.2 Konturparallel

1.2.1 nach links

1.2.1.1 Schlichten nach links

1.2.1.2 Schlichten nach rechts

1.2.2 nach rechts

1.2.2.1 Schlichten nach links

1.2.2.2 Schlichten nach rechts

1.2.3 Beidseitig

1.2.3.1 Schlichten nach links

1.2.3.2 Schlichten nach rechts

1.3 Konturzyklus

1.3.1 nach links

1.3.1.1 Schlichten nach links

1.3.1.2 Schlichten nach rechts

1.3.2 nach rechts

1.3.2.1 Schlichten nach links

1.3.2.2 Schlichten nach

rechts

Zusätzlich entweder Eintauchen gerade oder längs der Kontur

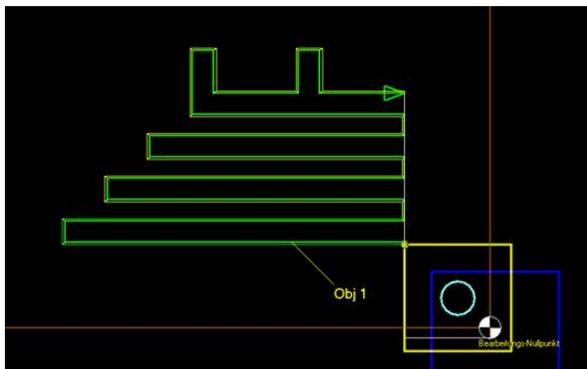
1.1 Konturdirekt

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug. Anfangs- und Endpunkt sind frei bestimmbar. In die Richtung, in die Sie zeichnen, geschieht auch die Bearbeitung. Dargestellt durch eine Pfeilspitze am Ende des Linienzuges. Das Programm fährt die Linie bzw. den Linienzug so ab, wie sie ihn gezeichnet haben.

Arbeiten Sie mit einer Drehstahlgeometrie, die einen Schneidenradius besitzt, wird diese immer automatisch zur Materialaußenseite gehalten.



Im Bild einige Beispiele für einfache Konturdirekt-Bearbeitungen mit Schneidenradius. In der Praxis wendet man den Konturdirekt-Modus zum Nachschlichten mit separatem Werkzeug oder für die Ausarbeitung von Konturen, die nicht mit den Zyklen erstellt werden können, an. Beispiel:



Das Beispiel ist abstrakt und soll verdeutlichen, daß Sie jede mögliche Zerspanung damit realisieren können.

1.2 Konturparallelle

Allgemeines:

Konturen, die durch beidseitiges Fahren (bidirektional) erstellt werden sollen, müssen im Konturmodus ausgearbeitet werden. Die Hauptaufgabe also.

Die Kontur unten rechts im Bild ließe sich, selbst bei Bearbeitung von rechts nach links, nicht mit den Konturzyklen erstellen, da ein Hinterschnitt, stirnseitig gesehen, besteht.

Vorgehen:

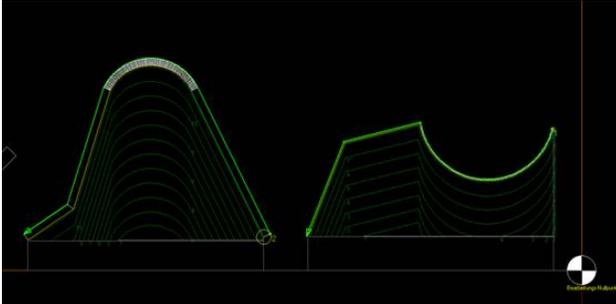
Sie zeichnen einen Linienzug. Damit Sie im Parallelmodus arbeiten können, müssen mehrere Linien, mindestens zwei, vorhanden sein. Anfangs- und Endpunkt sind dabei nicht frei wählbar.

In den DOS-Versionen musste der Anfangs- und Endpunkt auf Absolut Y (X nach Norm) = 0 (Materialaußenkante) liegen.

Im pcdreh für Windows sollten beide Punkte lediglich auf dem gleichen Wert liegen. Es ist auch möglich, den Anfangspunkt mehr zur Drehmitte zu verlagern. Das Programm kann die Differenz selber ausgleichen. Umgekehrt geht dies aber nicht. Liegen beide Punkte auf gleicher Höhe (Durchmesser), arbeitet das Programm sicherer, als wenn der Startpunkt höher liegt. Aus der Höhe des Objektes und der Spandicke (Schruppen) werden die erforderlichen Bahnen berechnet. Das Schlichten wird dabei berücksichtigt.

Ablauf:

Die Kontur wird im Speicher des Rechners nach unten verschoben, dann um den Betrag des Schruppens Zeile für Zeile nach oben verschoben. Jede Bahn wird unmittelbar angezeigt (beim Erstellen oder Ändern). Zum Schluss kann Schlichten erfolgen, auch mehrfach. Durch das parallele Verschieben sind keine Hinterschnitte möglich, pcdreh warnt dann.



Links eine klassische konturparallele Ausarbeitung mit runder Geometrie und beidseitiger Bearbeitung.

Im Bild rechts liegt der Anfangspunkt höher als der Endpunkt. Man braucht nicht mehr platzschaffend für den Radius der Geometrie drum herum zeichnen.

Die kleinen Zahlen geben die Anzahl der Bahnen und deren Reihenfolge an.

Die Richtung der Bearbeitung stellen Sie über die Spanrichtung ein (links, rechts und beidseitig).

Hinweis: Nur bei konturparalleler Ausarbeitung ist beidseitiges Bearbeiten möglich.

Das Schlichten geschieht in der Richtung, wie es durch die Pfeilspitze am Ende des Linienzuges dargestellt wird (Zeichenrichtung).

Beim konturparallelen Arbeiten muss mit einer Drehstahlgeometrie, die einen Schneidenradius besitzt, gearbeitet werden. Dieser wird dann immer automatisch zur Materialaußenseite gehalten.

1.3 Konturzyklus

Allgemeines:

In der klassischen CNC-Bearbeitung Standard, neu bei pcdreh für Windows, der Konturzyklus, Standardanwendung für fast alle Zerspanungen.

Rationelles Längs- oder Quer-Schruppen mit anschließenden Schlichtgängen.

Vorgehen:

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug.

Anfangs- und Endpunkt müssen bestimmten Regel folgen:

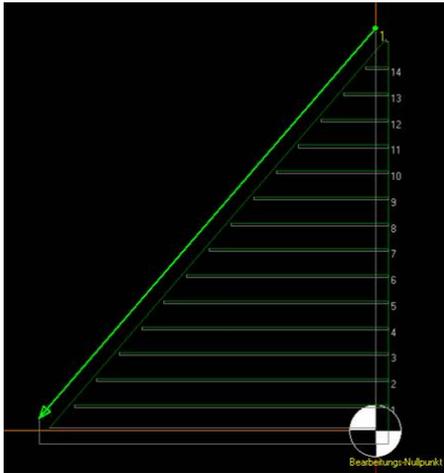
Bei einer geplanten Bearbeitungsrichtung von rechts nach links:

1.3.1.1 Schichten nach links

Startpunkt oben rechts und Endpunkt unten links

1.3.1.2 Schichten nach rechts

Startpunkt unten links und Endpunkt oben rechts



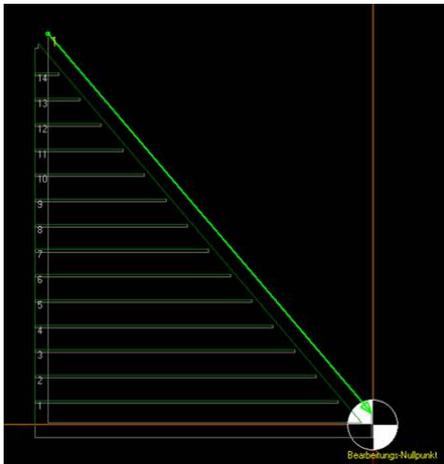
Bei einer geplanten Bearbeitungsrichtung von links nach rechts:

1.3.1.2 Schichten nach rechts

Startpunkt oben links und Endpunkt unten rechts

1.3.1.1 Schichten nach links

Startpunkt unten rechts und Endpunkt oben links



Aus der Höhe des Objektes und der Spandicke (Schuppen) werden die erforderlichen Bahnen berechnet. Das Schichten wird dabei berücksichtigt.

Ablauf:

Anhand der Objektausdehnung wird der Nullpunkt der Bahnen berechnet.
Von hier aus startet der Durchlauf:

-Anfang:

- Querachse zustellen
- Längsachse zerspanen (bis an die Kontur)
- Querachse im Eilgang auf Rückzugsebene
- Längsachse im Eilgang zurück
- Querachse im Eilgang auf Anfang der Bahn
- Durchlauf auf den Anfang, bis das Objekt fertig bearbeitet ist.

Die kleinen Zahlen geben die Anzahl der Bahnen und deren Reihenfolge an.

Nachdem alle Bahnen geschruppt sind, bleibt eine treppenartige Kontur übrig.
Diese wird nun geglättet, die Linie parallel der Kontur. Zum Schluss erfolgt das Schlichten.

Die Richtung der Schrupp-Bearbeitung stellen Sie über die Spanrichtung ein (links, rechts und beidseitig).

Das Schlichten geschieht in der Richtung, wie es durch die Pfeilspitze am Ende des Linienzuges dargestellt wird (Zeichenrichtung).

Arbeiten Sie mit einer Drehstuhlgeometrie die einen Schneidenradius besitzt, wird dieser immer automatisch zur Materialaußenseite gehalten.

Drehen Bearbeitung Innen:

1. Mögliche Innenbearbeitungen

1.1 Konturdirekt

Die Richtung ist durch die Zeichenrichtung vorgegeben

1.2 Konturparallel

NICHT MÖGLICH

1.3 Konturzyklus

1.3.1 nach links

1.3.1.1 Schichten nach links

1.3.1.2 Schichten nach rechts

Zusätzlich entweder Eintauchen gerade oder längs der Kontur

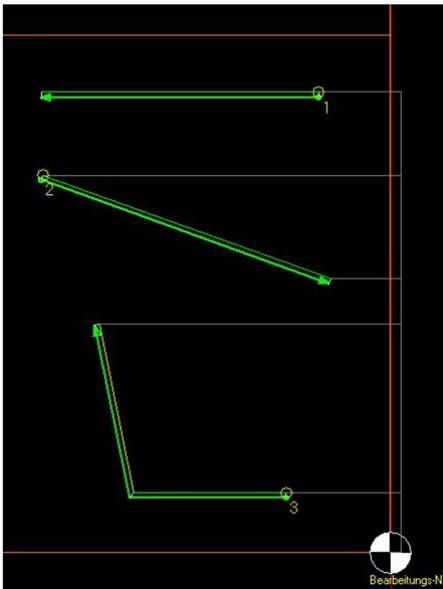
1.3.2 nach rechts

NICHT MÖGLICH

1.1 Konturdirekt

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug. Anfangs- und Endpunkt sind frei bestimmbar. In die Richtung, in die Sie zeichnen, geschieht auch die Bearbeitung. Dargestellt durch eine Pfeilspitze am Ende des Linienzuges. Das Programm fährt die Linie bzw. den Linienzug so ab, wie sie ihn gezeichnet haben.

Arbeiten Sie mit einer Drehstahlgeometrie, die einen Schneidenradius besitzt, wird diese immer automatisch zur Materialinnenseite gehalten.



Im Bild einige Beispiele für einfache Konturdirekt-Bearbeitungen mit Schneidenradius. In der Praxis wendet man den Konturdirekt-Modus zum Nachschlichten mit separatem Werkzeug oder für die Ausarbeitung von Konturen an, die nicht mit den Zyklen erstellt werden können.

1.2 Konturparallel NICHT MÖGLICH

1.3 Konturzyklus

Allgemeines:

In der klassischen CNC-Bearbeitung Standard, neu bei pcdreh für Windows, der Konturzyklus. Standardanwendung für fast alle Zerspanungen. Rationelles Längs-Schruppen mit anschließenden Schlichtgängen.

Vorgehen:

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug. Anfangs- und Endpunkt müssen bestimmten Regeln folgen:

Bei der Innenbearbeitungsrichtung (Schruppen immer von rechts nach links):

1.3.1.1 Schichten nach links

Startpunkt unten rechts und Endpunkt oben links

1.3.1.2 Schichten nach rechts

Startpunkt oben links und Endpunkt unten rechts



Aus der Höhe des Objektes und der Spandicke (Schruppen) werden die erforderlichen Bahnen berechnet. Das Schlichten wird dabei berücksichtigt.

Ablauf:

Siehe Außenbearbeitung.

Drehen Bearbeitung Planseitig:

1. Mögliche Außenbearbeitungen

1.1 Konturdirekt

Die Richtung ist durch die Zeichenrichtung vorgegeben

1.2 Konturparallel

NICHT MÖGLICH

1.3 Konturzyklus

1.3.1 nach innen

1.3.1.1 Schichten nach unten

1.3.1.2 Schichten nach oben

1.3.2 nach außen

1.3.2.1 Schichten nach unten

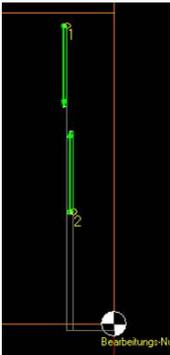
1.3.2.2 Schichten nach oben

Zusätzlich entweder Eintauchen gerade oder längs der Kontur

1.1 Konturdirekt

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug. Anfangs- und Endpunkt sind frei bestimmbar. In die Richtung, in die Sie zeichnen, geschieht auch die Bearbeitung. Dargestellt durch eine Pfeilspitze am Ende des Linienzuges. Das Programm fährt die Linie bzw. den Linienzug so ab, wie sie ihn gezeichnet haben.

Arbeiten Sie mit einer Drehstahlgeometrie die einen Schneidenradius besitzt, wird dieser immer automatisch zur Materialstirnseite (nach rechts) gehalten.



Im Bild einige Beispiele für einfache Konturdirekt-Bearbeitungen mit Schneidenradius. In der Praxis wendet man den Konturdirekt-Modus zum Nachschlichten mit separatem Werkzeug oder für die Ausarbeitung von Konturen, die nicht mit den Zyklen erstellt werden können, an.

1.2 Konturparallel

NICHT MÖGLICH

1.3 Konturzyklus

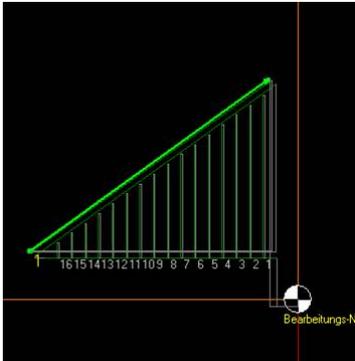
Allgemeines:

In der klassischen CNC-Bearbeitung Standard, neu bei pcdreh für Windows, der Konturzyklus, Standardanwendung für fast alle Zerspanungen.
Rationelles Längs- oder Quer-Schruppen mit anschließenden Schlichtgängen.

Vorgehen:

Sie zeichnen eine Linie oder einen Linienzug.

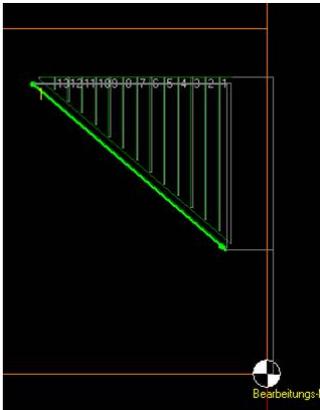
Anfangs- und Endpunkt müssen bestimmten Regel folgen:



Bearbeitung von **außen nach innen**

Bei einer geplanten Bearbeitungsrichtung von **außen nach innen**:

- 1.3.1.1 Schichten nach unten
Startpunkt oben rechts und Endpunkt unten links
- 1.3.1.2 Schichten nach oben
Startpunkt unten links und Endpunkt oben rechts



Bearbeitung von **innen nach außen**

Bei einer geplanten Bearbeitungsrichtung von **innen nach außen**:

- 1.3.1.1 Schichten nach oben
Startpunkt unten rechts und Endpunkt oben links
- 1.3.1.2 Schichten nach unten
Startpunkt oben links und Endpunkt unten rechts

Aus der Höhe des Objektes und der Spandicke (Schruppen) werden die erforderlichen Bahnen berechnet. Das Schichten wird dabei berücksichtigt.

Ablauf:

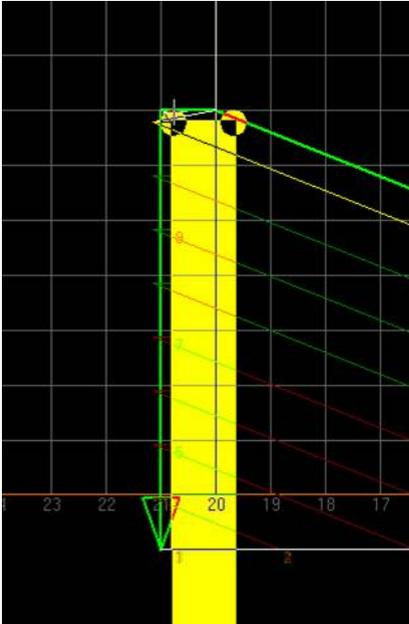
Siehe Außenbearbeitung

Drehen: Abstechstahl

Bei Verwendung des Abstechstahls und auch des Rund-Drehstahl sind Besonderheiten zu beachten.

Die Breite der Schneide ist beim Zeichnen zu berücksichtigen. Das bedeutet es muss immer Platz da sein, wo das Werkzeug fahren kann.

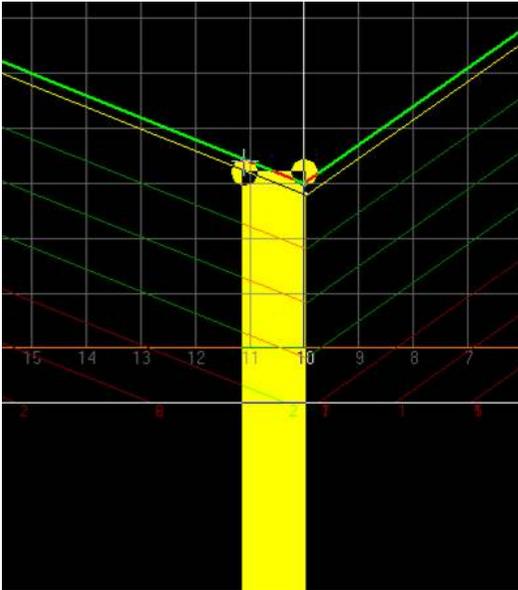
Unter dem Verzeichnis ... \Zeichnungen\Beispiele\Konturstahl-Rechteck finden Sie zum Beispiel: Doppelkegel.W2D



Im Bild oben ist ein Fehler dargestellt. Die waagerechte Linie ist nicht breit genug, daß der Stahl dort „reinpaßt“. Die Kontur kann nicht eingehalten werden.

Haben Sie in Ihrer Kontur eine Spitze auszudrehen, so wie in dem Beispiel Doppelkegel.W2D, so müssen Sie einen zweiten Knotenpunkt neben der Spitze einfügen, damit das Werkzeug diese umfahren kann.

Hier wieder ein Bild mit Fehler:



In der Datei Doppelkegel.W2D ist alles richtig.

Eine weitere Besonderheit bei Verwendung der Ausarbeitung Kontur-Parallel ist die erste senkrechte Linie. Diese kann prinzipiell weggelassen werden. Das Programm arbeitet aber sicherer wenn Sie gezeichnet ist. Siehe auch Datei Doppelkegel.W2D und Datei Doppelkegel-II.W2D.

Drehen: Ein- und Abstechen

Einen Einstich oder Abstich können Sie mit dem Runden oder Abstech-Drehstahl

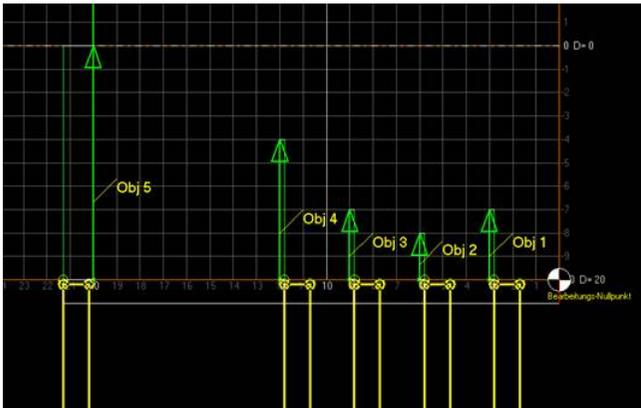
erzeugen: 

Beide müssen einen Radius ungleich Null haben.

Einen einfachen Einstich erzeugen Sie durch eine senkrechte Linie mit Ausarbeitung Konturdirekt. Die Führung der Schneide bestimmen Sie durch die Spanrichtung. Spanrichtung = Rechts = Schneide wird auf der rechten Seite geführt. Spanrichtung = Links = Schneide wird auf der linken Seite geführt.

Es ist zulässig, mehrer Knotenpunkte auf der Linie zu setzen um beispielsweise unterschiedliche Vorschübe beim Einstechen zu erzeugen. Für Einstiche oder auch Planen der Stirnseite empfiehlt sich die Führung rechts. Zum Abstechen sollte die Führung links sein, damit ein Ändern des Werkzeuges nicht dazu führt, daß Sie die Zeichnung ändern müssen.

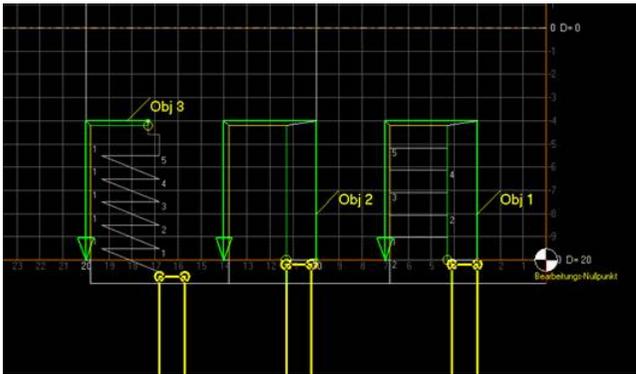
Unter dem Verzeichnis ...\\Zeichnungen\\Konturstahl-Rechteck finden Sie zum Beispiel: Einstich-Einfach.W2D



Ganz links ein Abstich, rechts davon mehrere direkte Einstiche.

Ist der Einstich breiter als der Drehstahl oder soll der Einstich von der Breite des Drehstahls unbeeinflusst sein, müssen Sie eine Kontur erzeugen.

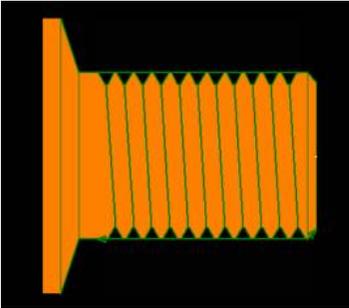
Siehe Beispiel: Einstich-Zyklus.W2D



- Linke Kontur: Konturzyklus mit versetztem Eintauchen
- Mittlere Kontur: Kontur direkt zum Schlichten
- Rechte Kontur: Konturparallel

UND ENDE!

Einführung Gewindeschneiden:



Zum Gewindeschneiden wird eine zusätzliche Hardware gebraucht. Der Winkelschritt-Encoder, ab nun immer Encoder genannt. Dieser kann eine Umdrehung an der Welle in 100 bis 5000 Elektronische Schritte üblicherweise 1024 auflösen. Diese werden von pcdreh für Windows verarbeitet.

Das Programm baut in Verbindung: Encoder, Steuerung und Schrittmotor an der Längsachse quasi ein virtuelles Getriebe auf. D.h.: die Funktion ist die gleiche als wenn Sie Ihr „Norton“-Getriebe einschalten, nur das sich eben keine Zahnräder drehen müssen.

Durch einen Indeximpuls, der nur einmal pro Umdrehung kommt, ist sichergestellt, dass immer an der gleichen Stelle der Schneidvorgang beginnt.

Ein Gewinde kann ja nicht in einem Schnitt geschnitten werden.

Ein weiterer Vorteil des Indeximpulses ist es, dass Sie abends die Maschine und den PC ausschalten können und am nächsten Tag genau der gleichen Stelle das Gewinden nachdrehen könnten.

Der Vorgang des Schneidens beginnt mit dem Indeximpuls. Ab dann wird jeder einzelne Encoderimpuls zur Steuerung des Schrittmotors an der Längsachse ausgewertet. Somit wird die Winkellage der Antriebsspindel erfasst und das Gewinde sehr genau geschnitten.

Folgende Gewinde können geschnitten werden:

- Rechts
- Links
- Metrisch
- Zöllig
- Jegliche Steigungen (bis zur maximalen Steigung)
- Jegliche Gewindetiefen
- Mehrgängig
- Konisch
- Und Kombinationen der Gewindearten
- In einer Zeichnung können Sie mehrer Gewinde-Objekte mit unterschiedlichen Gewinden verarbeiten.

Es gibt zwei Grenzbereiche:

1. die maximale mögliche Steigung und
2. die maximale mögliche Futterdrehzahl.

- 1.) Die maximal mögliche Gewindesteigung ist proportional dem Verhältnis von Schritten pro Millimeter der Längsachse und den Schritte pro Umdrehung des Encoders. Einfaches Beispiel: Längsachse = 200 Schritte, Encoder = 1000 Schritte ergibt $1000 / 200 = 5$. Also maximale Steigung 5mm. Nun könnte man denken, na gut, dann nehme ich eben den Encoder mit der größten Auflösung. Für die maximale Steigung wäre das gut aber für die maximale Futterdrehzahl schlecht; siehe unter 2.
- 2.) Die maximale Futterdrehzahl mit der geschnitten werden kann hängt zum einen von der Auflösung des Encoders ab. Sprich: Hohe Auflösung = hohe Frequenz, die vom Programm verarbeitet werden muss. Und von der Leistung des Systems.

Auf einer Drehmaschine (500mm) mit der STEP5040 und normalen Motoren lässt sich bis ca. 300-400 U/min arbeiten. Dies ist angemessen schnell.

Anschluss:

Der Encoderindex-Ausgang wird an den PIN 15 angeschlossen, der Encodertakt-Ausgang wird an den PIN 13 angeschlossen. Der Encoder sollte über eine Zahnriemen mechanisch an die Spindelwelle angekoppelt werden. Er dreht immer mit.

Um bei einer Erstinbetriebnahme die Funktion zu testen, schalten Sie den Antrieb der Maschine aus, und starten die Zeichnung mit dem Gewindeschneidzyklus. Das Programm arbeitet bis zu dem Punkt wo es auf den Indeximpuls wartet. Wenn Sie nun das Futter mit der Hand drehen, merken Sie wie der Motor der Längsachse mitdreht. Bis zum Ende des Gewinde. Nun fährt der Längsschlitten selbstständig auf den Anfang zurück und das Programm wartet wieder auf den Indeximpuls, sodass ein neuer Zyklus starten kann. Diese Spielchen wiederholt sich solange, bis alle Durchgänge für das Gewinde fertig sind.

Das Gewinde kann im Kontur-Direkt-Modus geschnitten werden. Dies dient z.B.: zum Nachdrehen eines fertigen Gewindes, welches vielleicht im Durchmesser zu groß ist. Im Normalfall wird man auf den Konturzyklus zurück greifen. Hier können Sie ganz normal mit Schruppspan und Schlichten arbeiten.

In der DEMO-Version von pcdreh für Windows kann der Gewindeschneidzyklus simuliert werden.

Drehen Bearbeitung Gewindeschneiden:

Siehe auch: [Gewindeschneiden Einführung.htm](#)

Und: [Gewindeschneiden.htm](#)

1. Mögliche Außenbearbeitungen

1.1 Konturdirekt

1.1.1 Zeichenrichtung nach links (Links rum)
Rechtsgewinde

1.1.2 Zeichenrichtung nach rechts (Rechts rum)
Linksgewinde

1.2 Konturparallel

Nicht möglich

1.3 Konturzyklus

1.3.1 Zeichenrichtung nach links (Links rum)
Rechtsgewinde

1.3.2 Zeichenrichtung nach rechts (Rechts rum)
Linksgewinde

Zusätzlich entweder Eintauchen gerade oder versetzt

1.1 Konturdirekt

Sie zeichnen nur eine Linie. Anfangs- und Endpunkt sind frei bestimmbar. In die Richtung, in die Sie zeichnen, geschieht auch die Bearbeitung. Dargestellt durch eine Pfeilspitze am Ende des Linienzuges. Das Programm fährt die Linie bzw. den Linienzug so ab, wie sie ihn gezeichnet haben.

In der Praxis wendet man den Konturdirekt-Modus zum Nachschneiden eines bereits gedrehten Gewindes (innerhalb einer Aufspannung)

Aus der Richtung wie Sie zeichnen ergibt das Gewinde:

Zeichenrichtung nach links (Links rum)	=	Rechtsgewinde
Zeichenrichtung nach rechts (Rechts rum)	=	Linksgewinde

1.2 Konturparallel

Nicht möglich.

1.3 Konturzyklus

Allgemeines:

Das Gewindeschneiden über den Konturzyklus ist wohl die normale Art und Weise ein Gewinde zu erstellen.

Vorgehen:

Sie zeichnen nur eine Linie.

Anfangs- und Endpunkt sind frei bestimmbar.

Aus der Richtung wie Sie zeichnen ergibt das Gewinde:

Zeichenrichtung nach links (Links rum) = Rechtsgewinde

Zeichenrichtung nach rechts (Rechts rum) = Linksgewinde

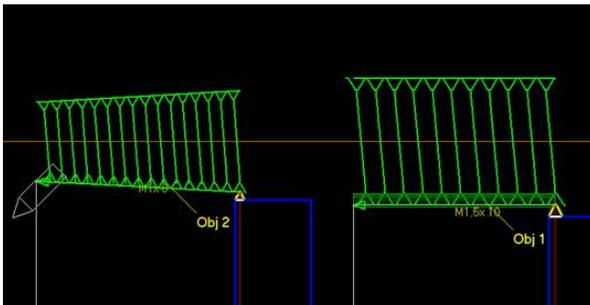
Ablauf:

Es startet der Durchlauf:

-Anfang:

- Querachse zustellen
- Längsachse zerspanen
- Querachse im Eilgang auf Rückzugsebene
- Längsachse im Eilgang zurück
- Querachse im Eilgang auf Anfang der Bahn
- Durchlauf auf den Anfang, bis das Objekt fertig bearbeitet ist

Die kleinen Zahlen geben die Anzahl der Bahnen und deren Reihenfolge an (CAM=an).



Im Bild Obj.1 Rechtsgewinde im Zyklus, Obj. 2 Rechtsgewinde Kontur direkt

Gewindeschneiden:

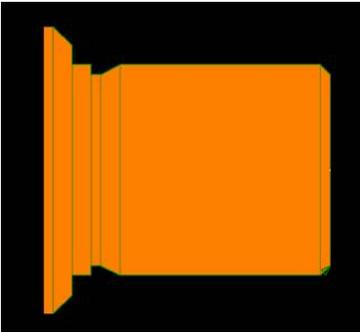
Bitte lesen Sie auch das Kapitel Einführung: [Gewindeschneiden_Einführung.htm](#)

Ein Gewinde erstellen:

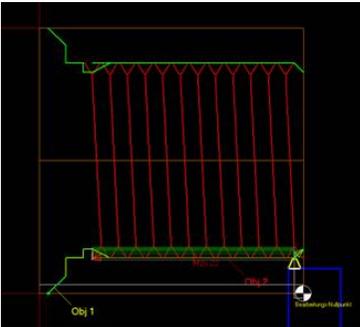
Zeichnen Sie zuerst die Grundkontur. Dabei müssen Sie unterscheiden:

- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------------|
| A | Kontur ist auf Fertigmaß | Gewindedrehmeißel |
| B | Kontur ist auf Fertigmaß | Schneidplatte |
| C | Kontur mit Übermaß | Schneidplatte zum Fertigschneiden |

Die Fase am Gewindebeginn und den Freistich am Ende erstellen Sie beim Zeichnen in einem Rutsch mit. Die Kontur könnte dann so aussehen. (Siehe auch Beispiele: Gewinde-Aussen-Kontur-vordrehen.W2D)



Danach zeichnen Sie das Gewinde. Dazu brauchen Sie nur eine einzige Linie zu zeichnen. Zeichnen Sie von rechts nach links um ein Rechtsgewinde und von rechts nach links um ein Linksgewinde zu erstellen.



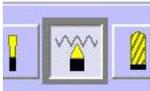
Durch Drücken der rechten Taste brechen Sie das Zeichnen ab und es kommt das Fenster der CAM-Parameter.

1. Bearbeitung festlegen:

Siehe auch: [Drehen Bearbeitung Gewindeschneiden.htm](#)

Bearbeitung	mit PLUS-Software
Aussen	Aussen Gewinde <input checked="" type="checkbox"/>
Innen	Innen Gewinde <input type="checkbox"/>
Planseite	
Bohren	Hilfsobjekt

Klicken Sie auf Außen- oder Innen-Gewinde. Sobald Sie auf Außen- oder Innen-Gewinde geklickt haben wird die Geometrie für Gewindeschneiden automatisch eingestellt:



Und es erscheint das Gewindeschneiden-Fenster wie unten zu sehen.

2. Steigung festlegen

Gewindeschneiden (PLUS-Software)			
1.	Steigung	2	[mm] 12,7 [Gänge/Zoll]
	Anzahl Gänge	1	Metrisch
	Tiefenkonstante	0,6134	Tiefe 1,227 [mm]

Steigung:

Klicken Sie in das Eingabefeld für Steigung und tragen Sie die Steigung in Millimeter ein. Es erscheint „Metrisch“ auf grünem Hintergrund um anzuzeigen, daß es sich um ein metrisches Regelgewinde handelt. Alternativ können Sie auch in das graue Feld vor Gänge/Zoll klicken und ein Withworthgewinde erstellen.

Anzahl Gänge:

Geben Sie an wieviel separate Gänge das Gewinde haben soll (im Normalfall 1)

Tiefenkonstante:

Sie geben die Gewindetiefenkonstante vor und pc-dreh für Windows errechnet aus der Steigung und der Konstante die wirkliche Tiefe.

Siehe auch: [Gewindetiefenkonstante.htm](#)

Tiefe:

Mit der Steigung und der Tiefenkonstante wird die wirkliche Gewindetiefe ausgerechnet. Diese könnten Sie hier nach Ihren Bedürfnissen anpassen.

3. Ausarbeitung festlegen

Ausarbeitung	
Konturdirekt <input type="checkbox"/>	Schnitte Anzahl 8 (mm)
Konturparallel <input checked="" type="checkbox"/>	Schichten Span 0,2 (mm)
Konturzyklus <input checked="" type="checkbox"/>	Schichten Anzahl 1
Versetzte Zustellung <input checked="" type="checkbox"/>	2. Stabilität Gut

Konturdirekt:

Verwenden Sie Konturdirekt um das Gewinde nach zu schneiden.

Konturparallel:

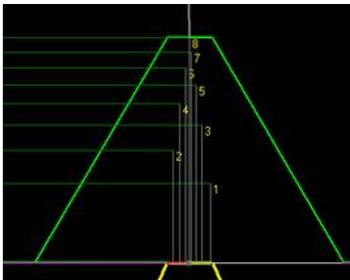
Der Konturparallel-Modus ist beim Gewindeschneiden nicht möglich.

Konturzyklus:

Die wohl gebräuchlichste Methode ein Gewinde zu erstellen, ist der Zyklus. Das Gewinde wird dann in mehreren Schnittbahnen erzeugt. Die Anzahl ist von der Steigung und der Zerspanungsstabilität abhängig.

Schnitte Anzahl:

Hier können Sie die Anzahl der Schnitte direkt eingeben. Die Zustellung erfolgt so, daß der Spanquerschnitt bei allen Schnitten immer gleich ist. Aufgrund der dreieckigen Geometrie der Schneidplatte ergibt sich ein positiv degressives Verhalten. D.h. die ersten Schnitte sind tiefer als die letzten.



Schichten Anzahl:

Man sollte das Gewinde immer mit 1-2 Schichtdurchgängen schneiden. Dabei erfolgt keine Zustellung mehr. Das Schichten bewirkt eine bessere Oberfläche und höhere Maßhaltigkeit.

Stabilität:

Verwenden Sie nach Möglichkeit diese Auswahlhilfe. Es gibt Tabellen, die die Anzahl der Schnitte nach Steigung und Zerspanungsstabilität darstellen. Diese Tabellen sind im Programm hinterlegt. Sie wählen nur die Stabilität aus und daraus berechnet das Programm die erforderliche Anzahl der Schnitte.

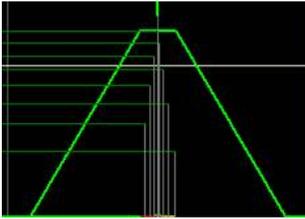
Haben Sie ein kurzes Gewinde, eine stabile Maschine, sowie eine stabile Aufspannung verwenden Sie „Sehr gut“ oder „Gut“.

Schneiden Sie ein langes Gewinde oder ein sehr dünnes, oder ist die Aufspannung nicht stabil verwenden Sie „Ausreichend“ oder „Mangelhaft“.

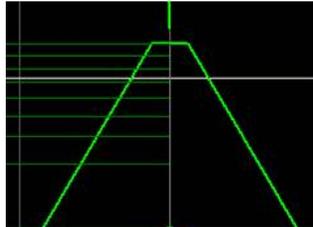
Versetzte Zustellung:

Die versetzte Zustellung bewirkt, dass die Schneidplatte abwechselnd links und rechts geführt wird. Dadurch schneidet es sich leichter und die Schneidplatte wird gleichmäßig abgenutzt, was die Standzeit erhöht.

Versetzte Zustellung:



Gerade Zustellung:



Wenn Sie In der Praxis ein metrisches Gewinde schneiden wollen, brauchen Sie nach Angabe von: Aussen Gewinde nur noch

1. die Steigung Steigung und

2. die Stabilität Stabilität einstellen. Zyklus und versetzte Zustellung sollten obligatorisch an sein.

Die Geometrie, die Tiefe und die Anzahl der Bahnen sind dann automatisch richtig eingestellt.

Gewindearten:

1. Metrisches Regelgewinde Geben Sie die Steigung in mm an
2. Withworthgewinde Geben Sie die Steigung in Gänge pro Zoll an
3. Rechtsgewinde Zeichnen Sie von rechts nach links
4. Linksgewinde Zeichnen Sie von links nach rechts
5. Außengewinde Klicken Sie auf Außengewinde
6. Innengewinde Klicken Sie auf Innengewinde
7. Konisches Gewinde Zeichnen Sie den Konus in die Zeichnung ein (schräge Linie)

Gewindetiefenkonstante:

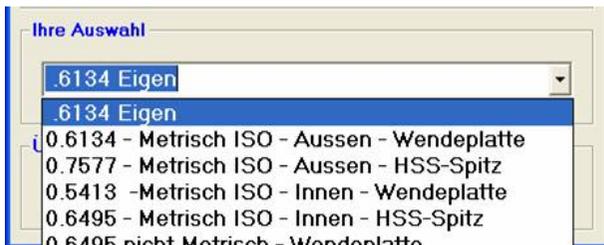
Als Berechnungsgrundlage dient das 60° Gewinde. Die Tiefe hängt zum einen von der Steigung und zum anderen von der verwendeten Tiefenkonstante ab. Die Tiefenkonstante selbst ist wieder abhängig von der Geometrie der Schneidplatte.

Es gibt Schneidplatten, die das Gewinde nicht nur unten in den Flanken, sondern auch oben im Durchmesser auf Maß scheiden. Bei einfachen HSS- Drehmeißeln oder auch Wendeplatten, die nicht das volle Gewinde schneiden ist eine andere Konstante nötig, die das Gewinde tiefer schneidet.

Die Bilder unten sollen das verdeutlichen:



Klicken Sie auf den kleinen Pfeil um die Auswahl auszuklappen:



Wählen Sie die für Ihre Anwendung richtige Konstante aus.

Mit Klick auf OK wird diese dann in Ihr aktuelles Gewinde übernommen.

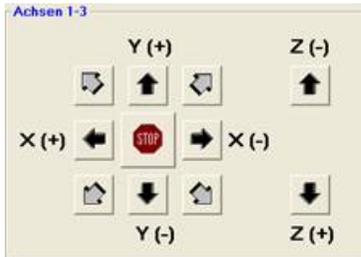
Einzelthemen im Hauptmenü

Menü: Einrichten F1

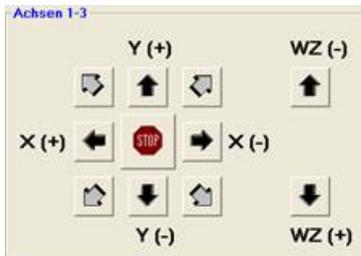
Allgemein:

Der Einrichtbetrieb dient dazu den Fräser/Drehstuhl in seine Nullposition zu bringen. Ferner kann man mit dem Einrichtbetrieb ein Werkstück gezielt bearbeiten. Dazu muss der Tisch bzw. der Fräser/Drehstuhl der Maschine bewegt werden. Man kann dazu die Tastatur oder die Maus verwenden.

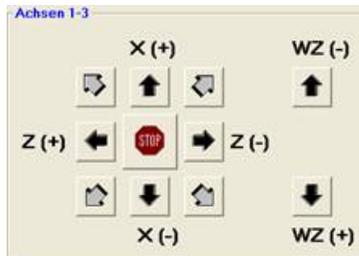
Fräsen:



Drehen: Achsbezeichnung X-Y



Achsbezeichnung Z-X



Generell:

Über die waagerechten Tasten    wird die Längsachse der Maschinen angesprochen (Drehen und Fräsen).



Über die senkrechten Tasten    wird die Querachse der Maschinen angesprochen (Drehen und Fräsen). Egal ob die Achsbezeichnung X-Y oder Z-X ist.



Die Tasten rechts im Bild  steuern die Z-Achse der Fräse



bzw.  den Werkzeugwechsler beim Drehen (falls vorhanden).

Anschluß der Achsen an die Schrittmotorsteuerung:

Die Längsachse ist an den Ausgang der X-Achse anzuschließen. Die Querachse ist an den Ausgang der Y-Achse anzuschließen. Die Z-Achse bzw. der Werkzeugwechsler ist an den Ausgang der Z-Achse anzuschließen.

Egal ob Drehen oder Fräsen, egal ob Achsbezeichnung X-Y oder Z-X.

Bedienung mit der Maus:

Klicken Sie auf einen der Pfeile damit sich der Fräser/Drehstahl in die entsprechende Richtung bewegt. Klicken Sie das Stopp-Schild an (oder drücken Sie die ESC-Taste der Tastatur), um die Bewegung zu stoppen. Die Achsen bewegen sich in der angezeigten Schrittweite, siehe unten.

Bedienung mit der Tastatur:

Die Schrittmotoren an den Achsen laufen mit den PFEIL- Tasten mit. Das Einrichten kann jederzeit mit der ESC- Taste beendet werden. Ein nochmaliges Drücken der [F1]-Taste schaltet die Funktion ebenfalls wieder aus. Die Achsen bewegen sich ebenfalls in der angezeigten Schrittweite, siehe unten.

Wie müssen die Achsen beim Drehen laufen?

Pfeil links	Schlitten nach links
Pfeil rechts	Schlitten nach rechts
Pfeil hoch	Schlitten nach hinten
Pfeil unten	Schlitten nach vorne
Taste Pos 1	Werkzeugwechsler +
Taste Ende	Werkzeugwechsler -

Wie müssen die Achsen beim Fräsen laufen?

Pfeil links	Schlitten nach rechts
Pfeil rechts	Schlitten nach links
Pfeil hoch	Schlitten nach vorne
Pfeil unten	Schlitten nach hinten
Taste Pos 1	Fräser vom Material weg
Taste Ende	Fräser zum Material hin

Beim Verfahren konzentrieren Sie sich auf den Fräser/Drehstuhl. Dann ist z.B. Pfeil links auch Fräserbewegung links und die Welt ist in Ordnung.

Die Richtung können Sie über die + / - Zeichen bei der Maschine ändern:
[F8-F4 Maschine.htm](#)

Die Achsen können auch über die Tasten [x], [y] oder ([z]) im Eilgang direkt bewegt werden. Es ist damit möglich, den Schlitten auf z.B. 18.43 mm zu positionieren. Dies ist beim Verfahren zum Nullpunkt hin oder vom Nullpunkt weg sehr hilfreich.

Des weiteren können Sie unter zur Hilfenahme der Strg- Taste und x, y oder z die Achsen im Arbeitsvorschub laufen lassen. Ebenfalls wird die Anzeige über die bereits verfahrene Strecke links im Bildschirm aktualisiert.



Nach drücken von x, y oder z erscheint folgendes Eingabefenster:



Der vorherige Wert wird angezeigt und ist markiert. Sie können den Wert überschreiben oder durch drücken der Minus-Taste gefolgt von Enter umdrehen. D.h.: aus 12,5 wird dadurch -12,5. Somit können Arbeiten wie das Abplanen/ Ablängen eines Werkstückes einfach ausgeführt werden.

Ablaufbeispiel:

- 1.) Bearbeiten nach links: Strg + x 12,5 ENTER
- 2.) Eilgang zurück: x - ENTER

Die Z- Achse wird mit den Tasten [Pos 1] nach oben (vom Material weg) und [Ende] nach unten (zum Material) gesteuert. Die Schrittweite stellen Sie wieder mit der [+] bzw. [-] -Taste ein.



Siehe auch: [Schrittweite.htm](#)

Die dann gefahrene Strecke ist gleich der Schrittweite „Schritt“. 1, 2 und 5 steht für die „mm“ die in einem Schritt gefahren werden. Mit „+“ und „- „ kann die Schrittweite um eine 10er Potenz vergrößert bzw. verkleinert werden.

Z.B.: 300,00 – 30,00 – 3,00 – 0,30 – 0,03



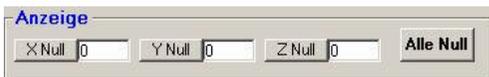
Siehe auch:

Drehen: [F8-F9 Vorschub-Voreinstellungen Drehen.htm](#)

Fräsen: [F8-F9 Vorschub-Voreinstellungen.htm](#)

und [F8-F4-F2 Maschine-Eilgang.htm](#)

Mit welcher Geschwindigkeit dabei gefahren wird, stellen Sie über den Fenster-rahmen „Geschwindigkeit“ ein. Klicken Sie auf Vorschub oder Eilgang. Dabei haben Sie die Möglichkeit den Eilgang in den Stufen 25-50-75% temporär hier im Einricht-betrieb zu verringern. Beispielsweise wenn Sie noch unerfahren sind und lieber etwas langsamer fahren wollen.



Wenn der Fräser im Nullpunkt steht, können die Achsen, auch einzeln, genullt werden.

Klicken Sie z.B. dazu auf diese Schaltfläche: . Ferner ist es möglich die aktuelle Fräserposition zu definieren.

Dazu klicken Sie auf das Eingabefeld: . Es erscheint folgendes Eingabefenster:



Möchten Sie beispielsweise an einem fertigen Werkstück Nacharbeiten durchführen, müssen Sie einen Nullpunktbezug herstellen. Dazu stellen Sie den Fräser auf eine bekannte Position, z.B.: eine Bohrung und geben nun die Werte der Bohrungsposition (x und Y) ein. Dann können Sie durch klicken auf Nullpunkt (siehe unten) auf den neuen Nullpunkt fahren.



Fahrt auf den Nullpunkt. Zuerst wird die Z-Achse auf Null gefahren und dann die X- und Y-Achse.

Um die Reihenfolge in welcher die Achsen der Maschine nach Beendigung oder Abbruch der Ausgabe auf die Nullposition fahren sollen zu bestimmen, siehe auch:

Fräsen: [F8-F3 CAM-Voreinstellungen.htm](#)

Drehen: [F8-F3 CAM-Voreinstellungen_Drehen.htm](#)

Allgemeines zum Nullpunkt finden Sie auch hier:

Fräsen: [Nullpunkt einrichten.htm](#)

Drehen: [Nullpunkt einrichten_Drehen.htm](#)



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

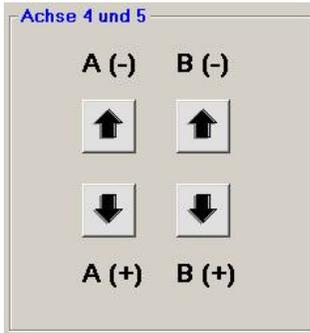
Ok:

Zurück zum Hauptmenü.

PLUS Software:



Diese Funktion lässt sich an einem PC mit Dongle nur aufrufen, wenn die PLUS-Software erworben wurde:



Die Achsen 4 (A) und 5 (B) können hier bewegt werden.



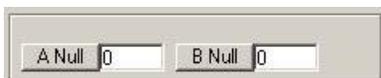
Manuelles Schalten von Kühlung (Relais müssen vorhanden sein) und Spindel Ein/Aus.



Maschine führt eine Referenzfahrt durch. Dabei müssen Referenzschalter angebracht sein. Siehe auch: [F8-F2 Referenzschalter.htm](#)



Werkzeugwechsel. Wählen Sie über den Pfeil ein neues Werkzeug aus. Der Werkzeugwechsel wird durchgeführt. Die Drehzahl des neuen Werkzeuges wird oben im Feld angezeigt.



Separates Nullen der Achsen 4 (A) und 5 (B).

UND ENDE!

Menü Simulation: Startbildschirm

Eingabe der Simulationsparameter. Wenn Objekte in der Zeichnung markiert sind, werden diese zur Bearbeitung vorgeschlagen.

Simulations Parameter			
von Start-Objekt	1	Wiederholung	1
bis End-Objekt	2	im X-Abstand	0 mm
		Auf Taste warten	<input type="checkbox"/>
Mit Schichten	<input type="checkbox"/>	Tiefenbahnen simulieren	<input type="checkbox"/>

Startobjekt:

Das Objekt, bei dem die Simulation bzw. Ausgabe startet.

Ist ein einzelnes Objekt markiert, ist es sowohl Start- als auch Endobjekt.

Wenn mehrere Objekte markiert sind, wird das erste der Markierten auch als Startobjekt vorgeschlagen.

Endobjekt:

Das Objekt bei dem die Simulation bzw. Ausgabe endet.

Ist ein einzelnes Objekt markiert, ist es sowohl Start- als auch Endobjekt.

Wenn mehrere Objekte markiert sind, wird das letzte der Markierten auch als Endobjekt vorgeschlagen.

Mit Schichten:

Befinden sich in der Auswahl der zu simulierenden Objekte welche, die man Schichten könnte, gibt es die Möglichkeit, dies zu unterbinden oder zu zulassen. Nur wenn der Haken gesetzt ist wird geschichtet.

Z-Achse aus:

Diese Funktion ist sinnvoll, wenn Sie beispielsweise eine Bohrung reiben wollen und dies von Hand machen möchten. Das Programm fährt dann auf die Startpunkte der jeweiligen Kontur und verweilt mit einem Hinweis, dass Sie eine Taste drücken sollen, damit es weiter fährt.

Wiederholung:

Die gesamte Ausgabe kann wiederholt werden. Sowohl auf der Stelle bei Abstand = 0 oder mit Abstand > 0.

Im X-Abstand:

Ist die Wiederholung >1 so kann das Feld Abstand geändert werden. Nachdem dann die gesamte Simulation erfolgt ist, stellt das Programm um den Wert des Abstandes zu und wiederholt so oft die Ausgabe, wie unter Wiederholung eingegeben ist.

Tiefenbahnen simulieren (nur Fräsen):

Um mal kurz zu sehen wie das Werkstück aussieht, können Sie die Tiefenbahnen ausschalten, um dadurch Zeit zu sparen.

PLUS Software:

Ermöglicht die Maske zum Werkzeugwechsel



Referenzieren:

Das Programm simuliert das Referenzieren.

Letzte Ausgabe wiederholen:

Ist nur in Verbindung mit F2 Start aktiv. Die Bearbeitungswege werden nicht neu berechnet, sondern die letzte Berechnung wird verwendet. Dies spart bei einer Wiederholung Zeit.

Stop für Werkzeugwechsel simulieren:

Das Programm führt den Werkzeugwechsel durch. Dies ist nur möglich, wenn Sie die Lizenz zur Nutzung der PLUS-Software erworben haben. **(Funktion nur bei PLUS-Software! verfügbar)**



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Startet die Simulation.

Beim Start der Simulation wird geprüft, ob die gezeichneten Objekte zu fräsen sind. Das Programm führt eine Fräsbahnradiuskorrektur durch.

Siehe auch: [Die Fräsbahn-Radius-Korrektur.htm](#)

Ist die Vorlage nicht eindeutig, kann eine Korrektur Prüfung durchgeführt werden.

Siehe auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#)

Nein:

Startet die Simulation nicht und kehrt zum Hauptmenü zurück

Ausgabe Abbrechen

Wenn Sie während der Ausgabe (F2 Start) abbrechen (STOP klicken oder ESC drücken) erscheint folgendes Fenster:



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Korrektur Modus:

Es wird der Einrichtbetrieb gestartet.



Hiermit kann die Fräserposition verändert werden, ohne die Anzeigen für die bereits gefahrenen Millimeter (X mm Y mm und Z mm) zu verändern. Mit der Korrektur können die Handräder verstellt werden, ohne dass es pcdreh für Windows merkt. Mit dem Vorteil, dass Sie sich in der festen Schrittweite bewegen können.

Sie können die Position des Fräasers auch über die PFEIL-Tasten der Tastatur korrigieren. Die Zustellung kann über die Schrittweite [+]/[-]-Tasten verändert werden.

Achtung: Wenn Sie stoppen und dann in die entgegengesetzte Richtung korrigieren, stellt der Steppmotor zu. Dabei sehen Sie nicht, dass sich der Schlitten bewegt, weil Sie erst das Spindelspiel überwinden müssten, um die Bewegung zu registrieren.

Ja:

Ausgabe abbrechen Ja: Bricht die Ausgabe ab. Nun wird gefragt ob zur Nullposition gefahren werden soll.



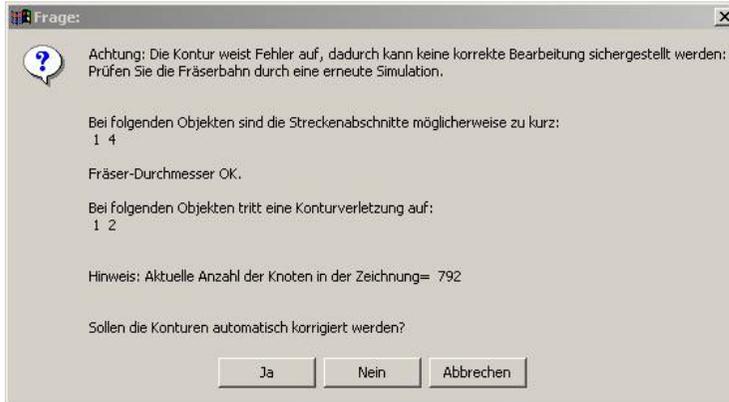
Klicken Sie auf Ja, wird direkt zur Nullposition gefahren, klicken Sie auf Nein verbleiben die Achsen in ihrer Position und die Bearbeitung ist beendet.

Nein:

Ausgabe abbrechen Nein: Die Ausgabe wird weiter geführt.

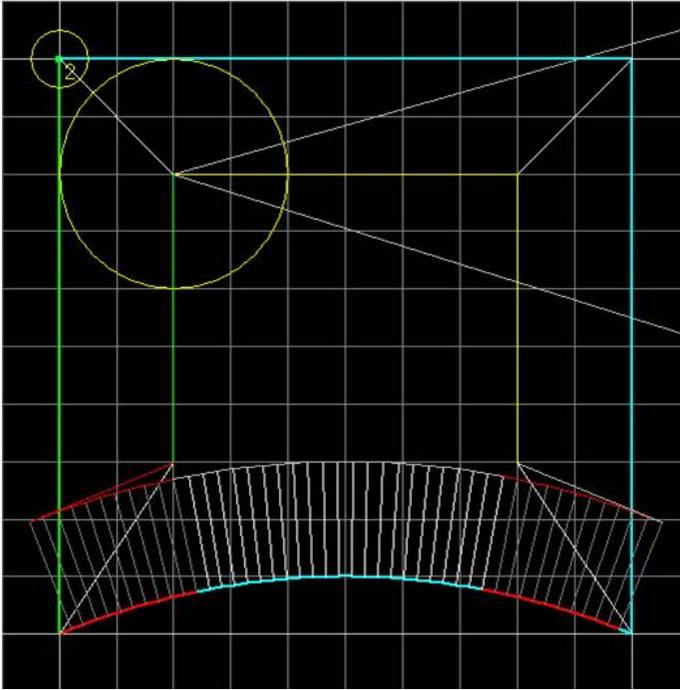
Korrektur-Prüfung bei der Fräsbahn-Radius-Korrektur

Die „normale“ Korrektur, so wie es sie schon immer bei pcdreh gab, achtet nun auf die Streckenlänge und ob sich Linien kreuzen. Wenn ja, wird sich das gemerkt und das folgende Abfragefenster erscheint:



Gleichzeitig ist die erweiterte Prüfung erfolgt. Hierbei wird zuerst festgestellt wo ein Kreisbogen beginnt und wo er aufhört. Dies ist sehr wichtig, weil das Programm nur innerhalb der Radien löschen darf. Die Hauptlinien der Kontur müssen auf jeden Fall stehen bleiben. Ein Bogen fängt dann an, wenn mehr als zwei aufeinander folgende Linien den gleichen Winkel und die gleiche Streckenlänge haben. Für die Erkennung ob ein Bogen aufhört, wird die Länge der Strecke untersucht. Wenn die erweiterte Prüfung durchgelaufen ist, sind die Strecken ausgewertet und die Knoten, die gelöscht werden sollen, markiert. Klicken Sie auf Ja werden die Linien gelöscht und die Prüfung wird erneut durchlaufen. Wenn Sie auf Abbrechen drücken, ist die Markierung noch erhalten. Sie könnten z.B.. auch noch selbst „Hand anlegen“.

Für die Auswertung stehen Farben zur Verfügung:



Originale Kontur = Außenlinie:

Farbe	Bedeutung
Blau	Normale Linie
Grün	Anfang der Kontur
Rot	Zum Löschen markiert

Fräsbahnlinie = Innenlinie:

Farbe	Bedeutung
Gelb	Normale Linie
Grün	Anfang der Kontur
Grau	Erkannter Radius
Rot	Zum Löschen markiert

Bei den resultierenden Linien von der Außenbahn zur Innenbahn bedeutet:
hellgrau = Knotenpunkt bleibt stehen und dunkelgrau = wird gelöscht.

Die Werte, die einen Bogen erkennen, finden Sie im System unter Erweiterten CAM-Einstellungen: F8/F3/F2

Fräsbahn-Radius-Korrektur		
Mini. Strecke konvex (innen)	0,15	mm
Min. Strecke konkav (ausßen)	0,05	mm
Radiuserkennung: Winkel	1,5	Grad
Radiuserkennung: Länge	0,3	mm

Minimale Strecke konvex:

Dies ist der Wert für die kleinste Strecke bei Innenbögen. Dieser Wert kann größer sein als der für konkave Bögen durch die glättende Wirkung des Fräsdurchmessers.

Minimale Strecke konkav:

Bei Außenbögen muss die Strecke kleiner sein, weil hier der Fräser mit seinem Radius nicht hilfreich ist, die Kontur zu glätten.

(s. auch das Dokument: Die Fräsbahn-Radius-Korrektur 4. Länge)

Radiuserkennung: Winkel:

Der maximale Winkelunterschied zweier Linien. Bei einem Kreisbogen ist der Winkel der Linien immer genau gleich.

Ausnahmen:

- 1) Der Bogen läuft wie eine Schnecke, also die Krümmung ändert sich.
- 2) Die Kontur ist nicht sauber gezeichnet.

Deshalb kann man diese Grenze hoch setzen. Bei mehr als 45° wird dann fast alles als Bogen interpretiert, umso mehr Knoten können dann gelöscht werden. Allerdings mit dem Nachteil, dass dann Knoten rausfliegen könnten, die eigentlich Stützpfiler der Kontur sind. Hier hilft nur Probieren.

Anmerkung: Das zuletzt Gesagte gilt nur bei den beiden Ausnahmen (s. Absatz weiter oben).

Radiuserkennung: Länge:

Die Beschreibung ist identisch wie bei dem Winkel. Je länger die Streckentoleranz gewählt ist, desto unsensibler löscht das Programm Knoten heraus.

UND ENDE!

Menü: Simulation Ausgabebildschirm

Die Simulation läuft. Während der Simulation wird geprüft, ob die gezeichneten Objekte bearbeitbar sind. Das Programm führt eine Fräsbahnradius- bzw. Schneidenkorrektur durch. Siehe auch: [Die Fräsbahn-Radius-Korrektur.htm](#)
Ist die Vorlage nicht eindeutig, kann eine Korrektur Prüfung durchgeführt werden. Siehe auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#)

Während der Simulation können die unten aufgeführten Funktionen genutzt werden. Ferner ist es möglich, während der Simulation das Bild zu verschieben oder zu zoomen.



STOP:

Die Simulation bzw. Ausgabe wird unmittelbar gestoppt und beendet.



PAUSE:

Die Simulation wird unterbrochen und kann mit einem weiterem Klick fortgesetzt werden.



Einzelschritt:

Wenn die Simulation unterbrochen ist, kann im Einzelschritt weitergeschaltet werden.

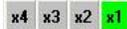


Schieberegler:

Mit ihm kann die Simulationsgeschwindigkeit beeinflusst werden.

Schieber nach links = 100% = maximale Geschwindigkeit.

Schieber nach rechts = 0% = minimale Geschwindigkeit.



Zeitraffer:

Hier können Sie die Simulationsgeschwindigkeit um den angegebenen Faktor erhöhen.



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Menü: Bildschirmdarstellung

Die Einstellungen in diesem Menü dienen dazu, die Darstellung so anzupassen, dass die richtige Information für Sie dargestellt wird. Manchmal möchte man Fräsbahnlagen sehen, ein anderes Mal vielleicht Knotenpunkte. Zur Betrachtung einer Gravur schaltet man das Gitter aus.

Zum Zeichnen schaltet man sinnvollerweise das Gitter ein und die Knoten aus. Wenn Sie im Detail einen Knoten verschieben wollen, müssen Sie die Knotendarstellung einschalten und möglicherweise zoomen Sie mit der Lupe in das Bild hinein.

3 Fenster

1 Fenster / 3 Fenster:

Hin- und Herschalten zwischen dem Ein- und dem Drei- Fenstermodus.

Der Ein- Fenstermodus ist zum Zeichnen ideal, weil man den gesamten Bildschirm zur Verfügung hat.

Der Drei- Fenstermodus ist bei der Simulation nützlich, weil man die Bewegungen der Z- Achse mitverfolgen kann.

Sie können in der Mitte der Fenster auf den Punkt klicken und die Fenster nach Belieben anordnen.

Siehe auch: [Bildschirmdarstellung_Bilder.htm](#)



Option Gitternetz:

Das Millimeterpapier wird eingeblendet. Mit dem Rasterfang hat dies nichts zu tun.

Der Fang wird im Menü Direkt eingestellt. Siehe auch: [Direkt.htm](#)

Auf welche Schrittweite gefangen wird, wird über die Schrittweite eingestellt.

Siehe auch: [Schrittweite.htm](#)

Auch Taste 'g'

Option Knoten:

Die Knotenpunkte werden eingeblendet. Mit den Knotenpunkten sind die Linien verbunden. Sie werden durch kleine Kreise dargestellt.

Wir unterscheiden den Objekt- Modus und den Knoten- Modus. Veränderungen einzelner Linien können nur im Knoten-Modus (Knoten eingeschaltet) durchgeführt werden. Ist diese Option ausgeschaltet, befindet sich das Programm im Objekt-Modus. Änderungen beziehen sich dann auf alle Knoten in diesem Objekt.

Ist die Option CAM- Info eingeschaltet, so wird für jeden Knoten der Fräserdurchmesser als Kreis angezeigt. Sind jedoch Objekte markiert, werden nur die Knoten dieser Objekte mit Kreisen angezeigt.

Auch Taste 'a'

Option CAM Info

Bei der CAM- Info (CAM = Computer Aided Manufacturing) werden die Eilgänge in dunkelgrauer Farbe sowie die Fräsbahnradiuskorrektur in gelber Farbe eingeblendet. Damit der Bildschirm nicht mit Linien überflutet wird, schaltet das Programm erst mal automatisch die Knoten und das Raster aus. Bei Bedarf klicken Sie es wieder an. Die grünen Linien innerhalb eines Objektes zeigen die Drehrichtung an. Siehe auch: [Bilder_CAM_Knot.htm](#). Siehe auch **Option Knoten**
Auch Taste 'Leer'

Drehen:

Wenn Sie alle drei Optionen ausschalten, wird das Drehteil so angezeigt, als wenn es bereits gedreht wäre.

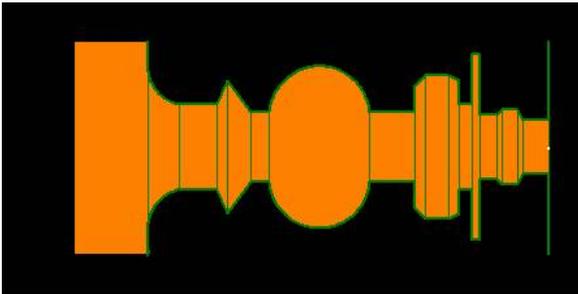


Bild Hand:

Bildverschieben. Benutzen Sie diese Möglichkeit, um die Zeichnung so zu verschieben, dass Details, die von Interesse sind, sichtbar werden.

Klicken Sie von Position 1 Start und dann auf Position 2 Ende der Verschiebung.

Oder Klicken Sie, halten die Taste gedrückt und verschieben mit gedrückter Taste auf die neue Position.

Auch Taste 'Tabulator' und Maus Scrollrad drücken.

Rechte Maustaste = Funktion ausschalten.



Bild Lupe:

Linke Maustaste = Bild vergrößern (Zoom in). Auch Taste 'Bild hoch'.

Mit gedrückter Strg-Taste = Bild verkleinern (Zoom out). Auch Taste 'Bild runter'.

Oder auch Klicken, Halten und Rahmen aufziehen.

Rechte Maustaste = Funktion ausschalten.

Hat Ihre Maus ein Scrollrad können Sie mit dieser direkt zoomen. Dabei wird dann das Bild automatisch zentriert.

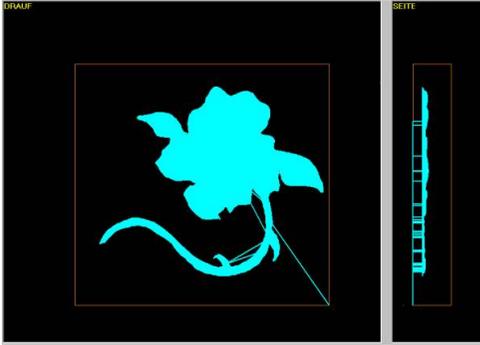
Hilfe

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Individuelle Bildschirmdarstellung

Fenster vertikal geteilt



Fenster horizontal geteilt



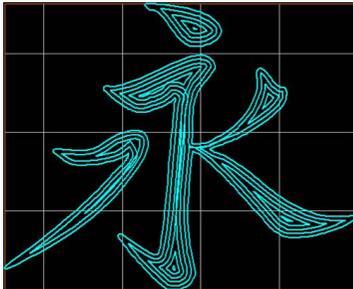
Bilder Bildschirmdarstellung (CAM-Knoten)

Nur die Zeichnung:



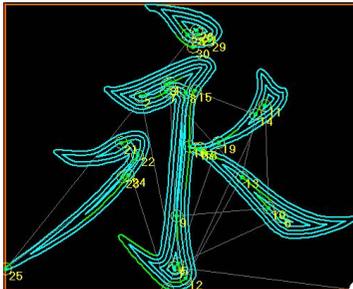
Benutzen Sie diese Einstellung zur Beurteilung der Formgebung und der Proportionen.

Zeichnung mit Millimeterpapier- Raster:



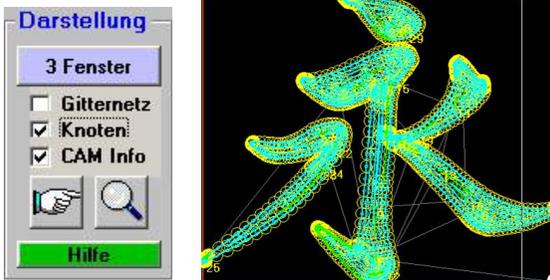
Benutzen Sie diese Einstellung zum Zeichnen.

Zeichnung mit CAM- Info eingeschaltet:



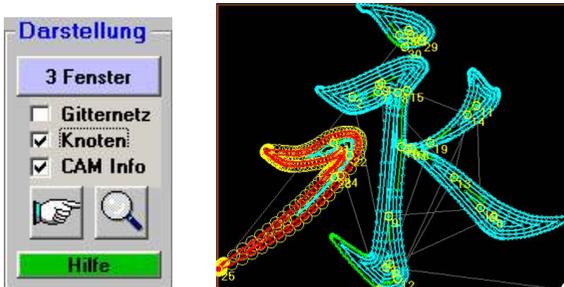
Benutzen Sie diese Einstellung zur Beurteilung der Objektreihenfolge (die gelben Zahlen) und der Fräswege (die grauen Linien).

Zeichnung mit eingeschalteter CAM- Info und Option Knoten an:



Benutzen Sie diese Einstellung zur Beurteilung der Fräsbahnradiuskorrektur und der Knotenpunkte.

Zeichnung mit eingeschalteter CAM- Info, Option Knoten an und markierten Objekten:



Markieren Sie Objekte um mehr Übersicht zu erhalten.

Menü: Bearbeiten

Zum Bearbeiten von Objekten müssen diese markiert werden (s. [Markieren.htm](#)). Wenn Sie in das Ändern Menü F5 gehen, [F5_Aendern.htm](#), erscheint das aufgerufene Menü an der Stelle, an der zuvor das Zeichnen Menü gewesen ist. Markierte Objekte können kopiert, eingefügt, ausgeschnitten oder gelöscht werden.



Markieren:

Wechselt in das Markieren Menü. Nähere Informationen erhalten Sie auch unter [Markieren.htm](#)

Kopieren :

Markierte Objekte werden in den internen Puffer kopiert. Benutzen Sie dann Einfügen, um neue Objekte zu erzeugen (Kopieren/ Einfügen). Es können nur vollständige Objekte kopiert werden, das Kopieren einzelner Strecken ist nicht möglich.

Einfügen:

Zuvor kopierte Objekte/Objektabschnitte werden eingefügt. Die Objekte werden dabei in Abhängigkeit der Reihenfolge richtig eingesetzt. Sind Objekte markiert, werden die neuen Objekte vor der Markierung eingefügt. Sind keine Objekte markiert, werden die neuen Objekte am Ende der Objekte eingefügt. Es können nur vollständige Objekte eingefügt werden, das Einfügen einzelner Strecken ist nicht möglich.

Ausschneiden:

Markierte Objekte werden ausgeschnitten und können an einer anderen Stelle wieder eingefügt werden. Beim Ausschneiden werden die Objekte gelöscht, aber zuvor in den Internen Puffer kopiert. Nach dem Ausschneiden können Sie so verfahren als ob Sie Kopieren ausgewählt hätten. Sie können nur vollständige Objekte ausschneiden, das Ausschneiden einzelner Strecken ist nicht möglich.

Löschen:

Markierte Strecken und/oder Objekte werden gelöscht. Die Objekte im internen Puffer bleiben dabei unberührt. Es wird auch nicht kopiert.

Trimmen:

Markierte Objekte können gegeneinander getrimmt werden, Es müssen mindestens zwei Objekte markiert sein. Diese Objekte müssen sich überlappen. Klicken Sie den überlappenden Streckenabschnitt an, der entfernt werden soll.

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Menü: mehr Bearbeiten

Zum Bearbeiten von Objekten müssen diese markiert werden (s. [Markieren .htm](#)). Markierte Objekte können bearbeitet werden.



Objekt Neu:

Hier befinden sich Funktionen die ein oder mehrere neue Objekte erzeugen. Das Originalobjekt ändert sich bei einigen Funktionen. Über F7 Rückgängig kann jeder Vorgang rückgängig gemacht werden.

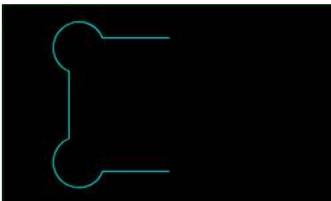
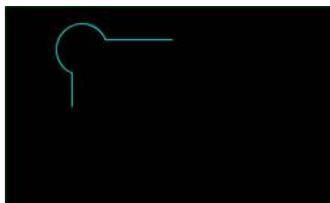
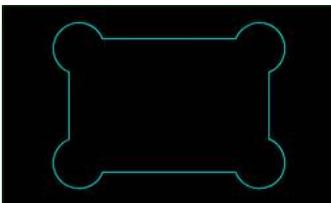
Spiegeln X- / Y-Richtung: Objekte können gespiegelt und automatisch miteinander verbunden werden.

X-Richtung bedeutet dabei horizontale Spiegelung, Y-Richtung vertikale Spiegelung.

Es muss mindestens ein Objekt markiert sein, dies sollte zweckmäßig ein Offenes sein. Das Spiegeln geschieht immer um den Startpunkt des Objektes. Sollte sich das Objekte ungewünscht spiegeln, können Sie den Startpunkt an das andere Ende des Objektes legen, wenn Sie unter F5 F1 die Fräs-/Drehrichtung vertauschen (bei offenen Objekten).

Wenn Sie die Abfrage ob die Hälften verbunden werden sollen mit Nein beantworten, werden zwei unabhängige Objekte erzeugt. Bejahen Sie die Frage werden die Hälften verbunden. Sollte dann

noch eine Lücke bestehen bleiben, kann diese auf Abfrage automatisch geschlossen werden. Durch Kombination von Spiegeln in X- und Y-Richtung lassen sich sehr einfach spiegelsymmetrische Objekte erstellen:



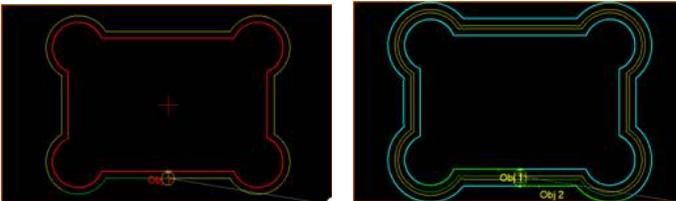
Duplizieren:

Markierte Objekte können vervielfältigt werden. Diese Funktion ist nur im Objektmodus aktiv. Nähere Informationen zur Anordnung der Objekte finden Sie unter [Duplizieren.htm](#)

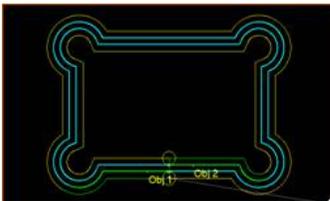
Die Funktion kann auch direkt bei der Erstellung eines neuen Objektes (bei Aktivierung der Geo-Parameter) aufgerufen werden. Nachdem Sie in dem Geo-Parameter Fenster die Anzahl der zu erzeugenden Objekte auf z.B. 3 verändert haben, erscheint das Fenster Objekt duplizieren.

Kontur:

Es wird ein zweites Objekt erzeugt, welches die gleiche Konturform hat. Das neue Objekt ist kleiner oder größer aber Konturparallel (Äquidistante). Die Funktion dient dazu eine Wand zu erzeugen. Wenn das erste Objekt eine Innenbearbeitung hat, so bekommt das Neue eine Außenbearbeitung. Hat das markierte Objekt eine Außenbearbeitung, siehe Bild, bekommt das Neue eine Innenbearbeitung:



- < Der Abstand der Bahn (Wand) wird erfragt. Ein Minuszeichen kann verwendet werden um die Kontur in die andere Richtung zu erzeugen:



Verbinden:

Objekte können miteinander verbunden werden. Dazu müssen mindestens zwei Objekte markiert sein. Es können auch mehr als zwei Objekte verbunden werden. Diese müssen dann in einer Reihenfolge hintereinander liegen. Hierzu kann die Funktion Reihenfolge: [Bearbeiten-mehr.htm](#) benutzt werden.

Die Drehrichtung der Objekte sollte gleich sein. Erkennt pcdreh, dass ein Objekt vom Anderen abweicht, kann es automatisch auf Abfrage die Drehrichtung umdrehen.

Alle Objekte, die markiert waren, werden zu Einem vereint. Die CAM-Daten werden dabei immer vom 1. Objekt in der Reihenfolge übernommen. Lücken zwischen den Objekten werden automatisch geschlossen.

Das Verbinden kann zur allgemeinen Konstruktion benutzt werden. Besonders praktisch ist die Funktion beim Import von Fremddateien. Hier sind Objekte manchmal zerstückelt. D.h. sie liegen optisch hintereinander und sehen wie eins aus, aber physikalisch sind es mehrere, die eine Fräsbahnberechnung Innen oder Außen nicht ermöglichen würden.

Eine weitere Anwendung sind Objekte beim Drehen. Hier zeichnet man eine Linie als ein Objekt und erweitert eine bestehende Kontur um die neue Linie.

Objekte Ändern:

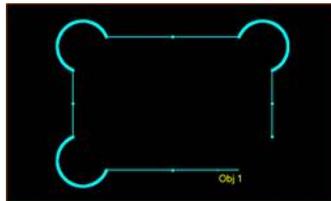
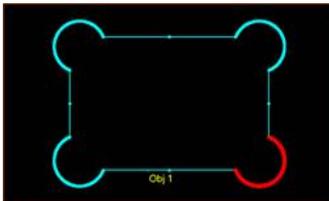
Hier befinden sich Funktionen die ein Objekte manipulieren/ändern.

Öffnen:

Ein Objekt kann geöffnet werden. Dazu muss der Knotenmodus aktiviert sein.

Siehe: [Bildschirmdarstellung.htm](#)

Markieren Sie die Knoten, die gelöscht werden sollen. Diese werden entfernt, ohne dass eine neue Linie entsteht, dadurch öffnet sich das Objekt. Die Bearbeitung wird automatisch auf Mitte gestellt.



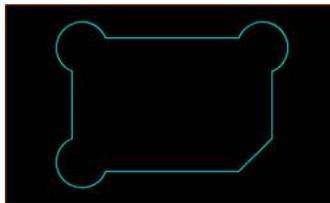
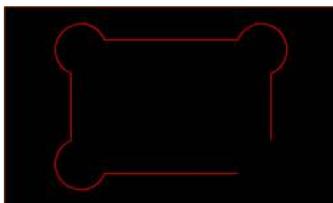
Der Anfangspunkt wandert dabei automatisch an ein Ende des neuen Objektes:

Schließen:

Ein Objekt kann geschlossen werden. Benutzen Sie diese Funktion um Ungenauigkeiten der Zeichnung zu beheben, Beispielsweise nach Import von Fremddateien oder um gezielt zu konstruieren.

Das Schließen passiert durch Bewegen des letzten Knoten, wenn der Abstand sehr klein ist. Einstellungen dazu finden Sie in der Datei: [Windreh_Spezial.ini](#) im INI-Ordner.

Oder durch Ergänzen einer neuen Linie:



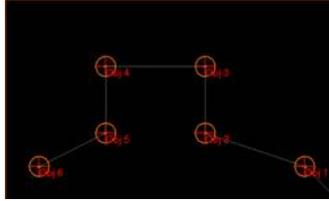
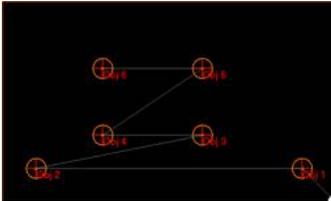
Trimmen:

Markierte Objekte können gegeneinander getrimmt werden. Es müssen mindestens zwei Objekte markiert sein. Diese Objekte müssen sich überlappen. Klicken Sie den überlappenden Streckenabschnitt an, der entfernt werden soll.

Diese Funktion ist noch in Entwicklung.

Reihenfolge:

Markieren Sie mehrere Objekte. Durch Aufruf der Funktion wird die Reihenfolge (Fräsreihenfolge) so verändert, dass sich möglichst kurze Wege ergeben. Die Objekte ändern dazu Ihre Position nicht, sondern nur die Reihenfolge im Speicher:



Bitmap anpassen:

Ruft das Fenster zum Anpassen einer Bitmap (Bilddatei) auf. Die Funktion ist nur aktiv, wenn auch eine Bitmap geladen ist.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Menü: Schrittweite



Schrittweite:

Die Schrittweite steuert den Rasterfang im Bereich 0.001 bis 100mm, sowie im Einrichtbetrieb Verfahrenwege.

Drücken Sie auf das PLUS Symbol, um die Schrittweite in Dekaden zu vergrößern. Maximal 100mm.

Drücken Sie auf das MINUS Symbol, um die Schrittweite in Dekaden zu verkleinern. Minimal 0,001mm.

Durch direktes Anklicken der Zahl erscheint eine Eingabemaske. Hier können Sie auch „krumme“ Werte für die Schrittweite eingeben.



Wollen Sie z.B. mehrere Bohrungen im Abstand 12,54mm eingeben, so stellen Sie einmal 12,54 als Schrittweite ein. Nun können Sie sehr effektiv die Bohrungen erzeugen.

UND ENDE!

Menü: Zeichnen

Das Programm befindet sich im Zeichnen- Modus. Sie müssen erst eine der unten gelisteten Funktionen aktivieren, um etwas zeichnen zu können. Gezeichnet wird durch Anklicken einer Startposition und dann weiter mit gedrücktem Knopf die Linie ziehen. Beim Loslassen wird das Objekt erstellt bzw. es erscheint das GEO- oder CAM- Menü.



Markieren:

Schaltet in den Markierungsmodus. Siehe auch: [Markieren.htm](#)

Option GEO- Parameter:

Bewirkt, dass nach dem Zeichnen direkt das GEO- Parameter- Fenster erscheint. Dies ist sinnvoll, wenn Sie die Koordinaten genau bestimmen möchten.

Linien/Linienobjekt:

Erzeugt ein Objekt aus einzelnen Linien, die hintereinander gereiht werden. Es ist möglich, eine einzelne Linie als Fräsnut zu erzeugen. Die rechte Maustaste bricht die Funktion ab.

Ein Linienobjekt besteht aus einer, zwei oder mehreren Linien. Alle Linien müssen dabei hintereinander liegen. Wie bei einem Gummiband mit Knoten drin. Lücken sind dadurch nicht möglich.

Das Programm unterscheidet hinterher nicht mehr, ob ein Rechteck aus einem Linienobjekt, bestehend aus Einzellinien, oder mit der Rechteckfunktion entstanden ist.

Beim Erstellen eines Linienobjektes fangen Sie mit der ersten Linie an.

Nun gibt es zwei Möglichkeiten das Objekt fertig zu stellen:

Weitere Linien zeichnen und das Objekt schließen. Setzen Sie dazu den letzten Knoten auf den Ersten (Anfang).

Oder drücken Sie die rechte Maustaste, um es „vorzeitig“ zu beenden.

In beiden Fällen erscheint dann das CAM-Menü.

Klicken Sie die rechte Maustaste um das Zeichnen abubrechen und ein offenes Objekt zu erzeugen.

Wenn das Objekt offen ist, kann die CAM-Bearbeitung nur auf der Mittenbahn erfolgen (Innen- und Außenbearbeitung sind nicht möglich).
Bei der Bearbeitung wird dann am Ende des Linienzuges jeweils zugestellt (über mehrere Tiefenzustellungen).

Rechteck/Rechteckobjekt:

Erzeugt ein Rechteck oder mit gedrückter Strg- Taste ein Quadrat.
Die rechte Maustaste bricht die Funktion ab.

Kreis/Kreisobjekt:

Erzeugt einen Kreis oder mit gedrückter Strg- Taste eine Ellipse.
Die rechte Maustaste bricht die Funktion ab.

Bohrung/Bohrungsobjekt:

Erzeugt direkt eine Bohrung.

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Mehr:

Schaltet zu weiteren Zeichenfunktionen.

Siehe auch: [Zeichnen_mehr Zeichenfunktionen.htm](#)

Menü: Zeichnen / mehr Zeichenfunktionen

Hier finden Sie Sonderfunktionen zum Zeichnen. Unter Symbolen sollen Objekte zur Verfügung stehen, die nicht fräsbar sind, aber als Hilfsobjekte dienen können.



F1 Rundtisch-Objekt:

Erstellt ein Rundtisch- Objekt zum Drehen eines Rundtisches bzw. Teilapparat.
Siehe auch: [Zeichnen_Rundtisch-Objekt.htm](#)

F3 Sechskant für Schlüsselweite:

Erstellt einen Sechskantkopf nach DIN.
Siehe auch: [Sechskant.htm](#)



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Verlässt dieses Menü.

Menü: Mehr Zeichnen: Sechskant für Schrauben/Muttern nach DIN

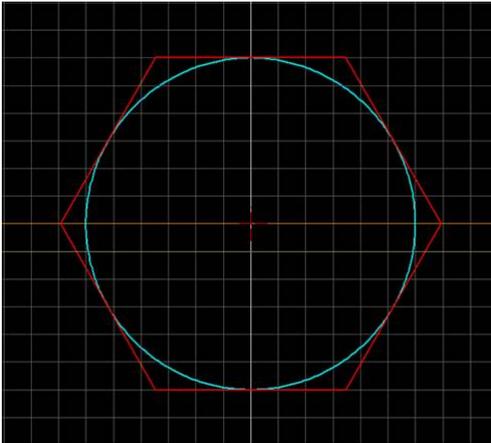
Mit dieser Funktion können Sie einen Sechskantkopf passend zur Schlüsselweite erzeugen.

Als Beispiel SW 12:

Zeichnen Sie einen Kreis mit 12mm Durchmesser. Bei den CAM-Daten geben Sie bei „Auflösung Ecken“ eine 6 ein. Daraufhin erscheint die Schaltfläche SW 12. Diese drücken Sie.

Parameter der Kreistasche		
Winkel	360	[Grad]
Auflösung Ecken	6	SW 12
Auflösung Grad	60	[Grad]

Klicken Sie auf Ja um das Objekt zu erzeugen. Der Sechskantkreis erscheint wie im Bild unten als rotes Objekt. Der ursprüngliche Durchmesser 12mm (hellblauer Kreis) wird intern mit dem Faktor 1.155 Multipliziert.



Menü: Markieren

Man markiert Objekte, um etwas mit ihnen anzustellen.

Beispielsweise können markierte Objekte direkt simuliert oder gefräst werden. Oder, wenn Sie im Ändernmenü sind, führen Funktionen wie Verschieben oder Rotieren etc. dazu, nur die markierten Objekte zu beeinflussen.

Sie können Objekte (Objektmodus) oder einzelne Knotenpunkten/Strecken (Knotenmodus) markieren durch:

1. Anklicken mit der Maus
2. Aufziehen eines rechteckigen Rahmens innerhalb dessen dann alles markiert wird.
3. Über das Untermenü Markieren nach Wahl.



Bearbeiten:

Schaltet in das Bearbeiten-Menü. Siehe auch: [Bearbeiten.htm](#). Oder:

Zeichnen:

Schaltet auf Zeichnen um.

Alles:

Alle Objekte und alle Knoten werden markiert.

Nichts:

Die Markierung wird für alle Objekte und alle Knoten aufgehoben.

Umdrehen:

Strecken / Knoten und Objekte, die nicht markiert waren, werden markiert. Und umgekehrt werden bei markierten Strecken / Knoten und Objekten die Markierungen wieder aufgehoben.

Wahl:

Öffnet ein neues Fenster, in dem Zeichenobjekte nach bestimmten Eigenschaften ausgewählt und markiert werden können. Siehe auch: [Markieren_Wahl.htm](#)

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Menü: Markieren / mehr Auswahl

Erweiterte Möglichkeiten zum Markieren von Objekten/ Strecken. Alle Objekte mit diesen Eigenschaften werden dann ausgewählt. Für die Standard Markierungsfunktionen Siehe auch [Markieren.htm](#).

The image shows a software dialog box titled "Objekte". It contains the following elements from top to bottom:

- A row with two dropdown menus labeled "Numer von" and "bis".
- A row with a dropdown menu labeled "Fräser Durchmesser" followed by an equals sign (=) dropdown, a text input field, and the unit "mm".
- A row with a dropdown menu labeled "Werkzeug Nummer".
- A row with a checkbox labeled "Alle Bohrungen".
- A row with a checkbox labeled "Alle Hilfsobjekte".

Objekte Nummer von bis:

Klicken Sie auf den Pfeil oder tippen Sie zum Markieren direkt die Bearbeitungsnummer des Objektes an.

Sie können diese Möglichkeit mit den anderen Möglichkeiten kombinieren.

Klicken Sie zuerst auf das „von“ Feld wird die Zahl automatisch ins „bis“ Feld übernommen, um nur ein Objekt zu markieren.

Klicken Sie zuerst auf das „bis“ Feld wird automatisch im „von“ Feld eine „1“ eingetragen, um mehrere Objekte zu markieren.

Objekte Fräser Durchmesser:

Objekte mit dem gleichen Fräserdurchmesser, wie der vorgegebene Wert, werden markiert.

Klicken Sie auf die Pfeil-Schaltfläche, um alle Objekte mit einem Fräserdurchmesser kleiner (<) oder größer (>) dem vorgegebene Wert (6.00) zu markieren. Weitere Strecken können dann nicht mehr markiert werden. Deshalb ist das Markieren über Strecken ausgeschaltet.

Objekte Werkzeug Nummer:

Klicken Sie auf den Pfeil, um ein Objekt über seine Werkzeugnummer zu markieren. Sie können diese Möglichkeit mit den anderen Möglichkeiten kombinieren.

Alle Bohrungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche. Wenn der Haken erscheint und Sie auf Ja klicken, werden alle Bohrungen markiert. Sind keine Bohrungen in der Zeichnung enthalten, ist die Schaltfläche inaktiv.

Alle Hilfsobjekte

Klicken Sie auf die Schaltfläche. Wenn der Haken erscheint und Sie auf Ja klicken, werden alle Hilfsobjekte markiert. Sind keine Hilfsobjekte in der Zeichnung enthalten, ist die Schaltfläche inaktiv.

Strecken

Nummer	<input type="text"/>
Vorschub	= <input type="text"/> mm / Sec.

Strecken mit Nummer:

Geben Sie die Nummer des Knotens/Strecke an.

Strecken mit Vorschub:

Strecken mit dem gleichen Vorschub wie der vorgegeben Wert werden markiert. Klicken Sie auf die Pfeil-Schaltfläche, um alle Objekte mit einem Vorschub kleiner (<) oder größer (>) des vorgegebenen Wertes (2.00) zu markieren. Weitere Objekte können dann nicht mehr markiert werden. Deshalb ist das Markieren über Fräserdurchmesser ausgeschaltet.

Aktion

Markieren <input checked="" type="checkbox"/>	Markierung aufheben <input type="checkbox"/>
---	--

Markieren:

Die Objekte/Strecken, die Sie ausgewählt haben werden markiert.

Markierung aufheben:

Bei den Strecken, die Sie ausgewählt wird die Markierung aufgehoben.

Übernehmen ?

 Hilfe	 Ja	 Nein
---	--	--

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Markiert alle ausgewählten Objekte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Verändert die Markierung nicht und verlässt dieses Menü.

Der Nullpunkt

Allgemein:

Um eine Bearbeitung an einem Werkstück durchführen zu können, muss man einen Bezug zwischen Werkzeug und Material erzeugen. Diesen Bezug nennen wir Nullpunkt. D.h., wenn der Fräser in seinem Nullpunkt steht, ist der Bezug gegeben.

Die Vorgehensweise ist die gleiche als wenn Sie mit einer Maschine manuell arbeiten. Hier verwenden Sie einen Kantentaster um die Kante des Werkstückes anzutasten. Wenn die Mitte der Spindel erreicht ist, stellen Sie den Nonius der Skalenscheibe auf Null. Jetzt erst können Sie anfangen an den Handräder zu kurbeln um auf die Sollposition zu gelangen.

pcdreh für Windows:

Bei pcdreh für Windows ist der Vorgang der gleiche. Nur, dass **nicht Sie** die Kurbeln bedienen sondern das Programm.

Damit beim Anfahren der Sollposition der Fräser keine Riefe auf dem Werkstück hinterlässt, muss er über dem Material stehen. Dies ist die Z-Nullposition. D.h., wenn wir im pcdreh für Windows von der Nullposition sprechen ist gemeint: $X=0$, $Y=0$ und $Z=$ Nullposition über Material z.B.: +10mm.

Siehe auch: [F8-F3 CAM-Voreinstellungen.htm](http://F8-F3-CAM-Voreinstellungen.htm)

Merksatz:

Der Nullpunkt ist:

$$X=0$$

$$Y=0$$

$Z=$ Z-Nullposition (über Material)

Das Programm errechnet mit dieser Nullposition den Bezug zu den Objekten (Strecken, Taschen, Bohrungen etc.) in der Zeichnung.

Die Z-Nullposition wird bei F8/F3 CAM-Parameter eingestellt. Der Wert ist hier positiv, weil er einen Abstand angibt. Den Abstand zwischen Fräserunterkante und Materialoberfläche.

Die Z-Nullposition muss so groß gewählt werden, dass Spannmittel sicher überfahren werden können.

Z-Nullpunktverschiebung:

Nun ist es möglich, jedem einzelnen Objekt eine andere Z-Nullposition zuzuordnen; eine Nullpunktverschiebung. Dieser Wert ist relativ und wird bei der Bearbeitung mit der Z-Nullposition von F8 F3 mit verrechnet. D.h., die Z-Nullposition kann größer (+Wert) sein, um beispielsweise in einer bereits gefrästen Tasche eine tiefere Nut zu fräsen.

Beispiel:

Z-Nullposition F8 F3 = 10mm

Z-Nullpositionverschiebung F5 F1 = +5mm (tiefer)

Die Maschine fährt von der Z-Nullposition +15mm in Z-Richtung (Eilgang)

Oder die Z-Nullpunktverschiebung kann kleiner (-Wert) sein, um zum Beispiel eine hohe Spannpratze zu überfahren. Wenn Sie eine Zeichnung erstellen, sind alle Nullpunktverschiebungen = Null. Um die Verschiebung zu aktivieren, müssen Sie über F5 F1 CAM-Ändern einen Wert eingeben.

Beispiel:

Z-Nullposition F8 F3 = 10mm

Z-Nullpositionverschiebung F5 F1 = -5mm (höher)

Die Maschine fährt 5mm über Z-Nullposition zum nächsten Objekt

Siehe auch: [Die neue Z-Nullpos.htm](#)

Nullpunkt einrichten:

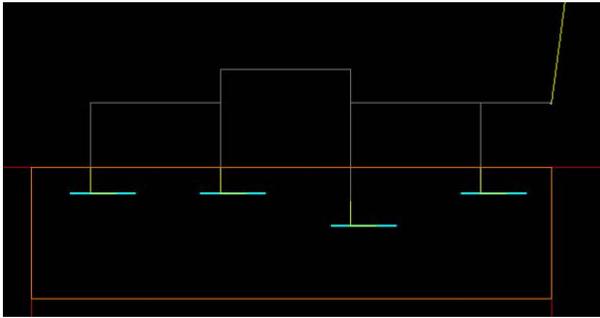
Um den Nullpunkt einzurichten klicken Sie auf den Link: [Nullpunkt einrichten.htm](#)

Die neue Z-Nullposition

Bei der Z-Nullposition hat sich ab der Version R05 eine Änderung ergeben. Bis dahin hatte die Nullposition im Objekt den gleichen Wert wie unter der Voreinstellung F8/F3. Das Programm hatte sich immer den Bezug vom 1. Objekt geholt.

Nun ist der Bezug (Fräsernullposition zum Werkstück) einzig durch den Wert unter F8/F3 vorgegeben. Die absolute Nullposition bei den Objekten F5/F1 ist jetzt in eine Nullpunktverschiebung abgeändert worden.

Bei positiven Werten verhält es sich so wie immer, das Objekt liegt tiefer. Neu ist, dass auch eine negative Verschiebung zulässig ist. Dadurch kann das Werkzeug höher als normal über das Werkstück fahren.



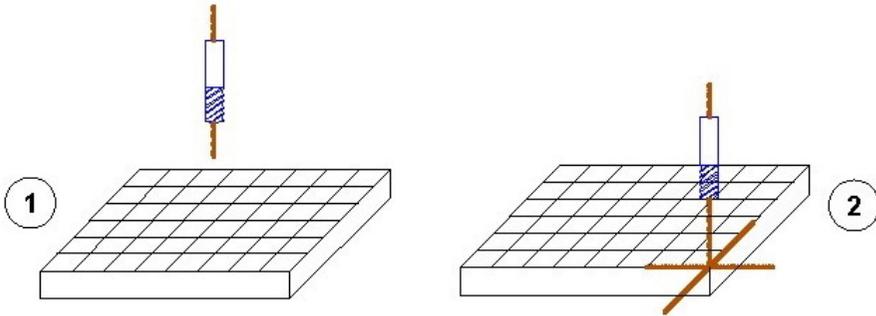
Obj.4 Obj.3 Obj.2 Obj.1

Im Bild ist die Nullpunktverschiebung beim 1. Objekt 0. Beim Zweiten +5 mm und beim Dritten -5 mm. Das letzte Objekt ist wieder 0.

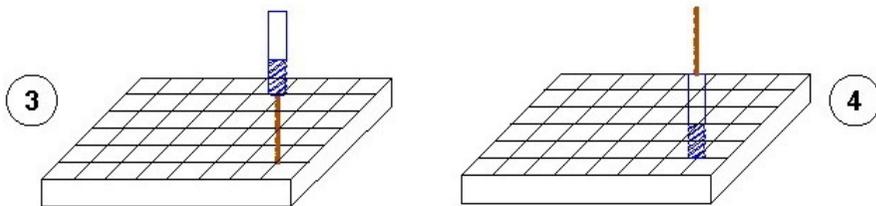
Alte Dateien werden beim Laden automatisch korrigiert und sind dadurch beim Speichern aktuell.

Nullpunkt einrichten

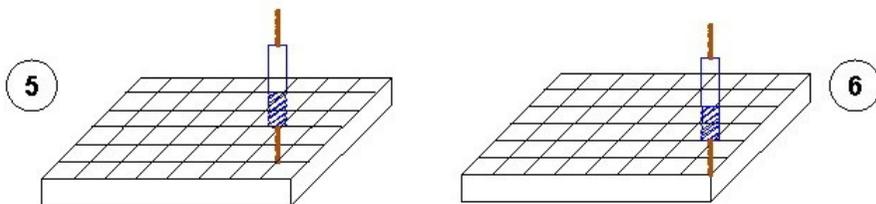
Nullpunkt einrichten „klassisch“: Starten Sie den Einrichtbetrieb F1



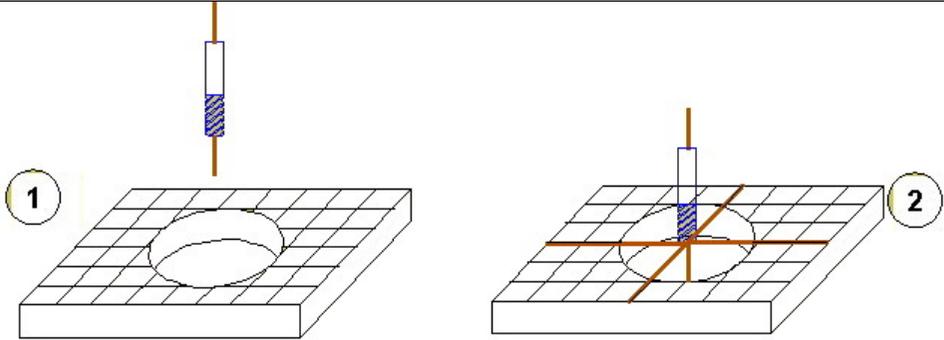
Der Fräser steht an beliebiger Stelle (1). Als erstes wird der Fräser (Kantentaster) mit seiner Mitte in X-Richtung auf der rechten Materialkante ausgerichtet. Klicken Sie auf „X-Null“. Nun fährt man mit der Schrittweite 10 mm nach links und tastet die Materialunterkante an. Klicken Sie auf „Y-Null“. Anschließend fährt man die 10 mm wieder zurück (2). Falls Sie den Kantentaster benutzt haben, müssen Sie jetzt den Fräser einspannen.



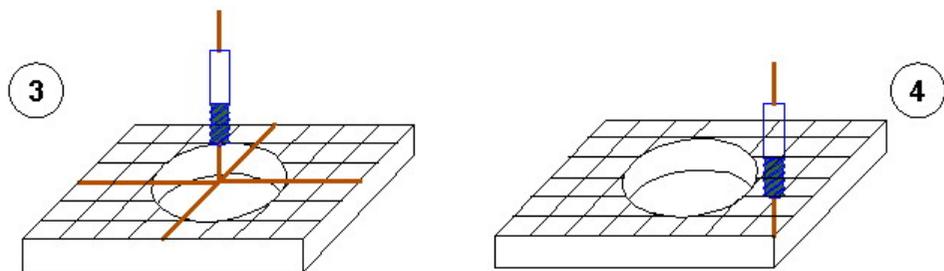
Z-Null-Position einstellen: von X-Y-Nullpunkt aus fährt man 10 mm nach X+ und Y+ (3). Nun senkt man den Fräser auf das Material und klickt „Z Null“ (4). Vom Programm aus fährt man die Z-Achse auf die Höhe der Nullposition (F8 F3) (5). Von dort fährt man die 10 mm wieder auf den X-Y-Nullpunkt zurück (6).



Nullpunkt einrichten: Kreismitte aufnehmen



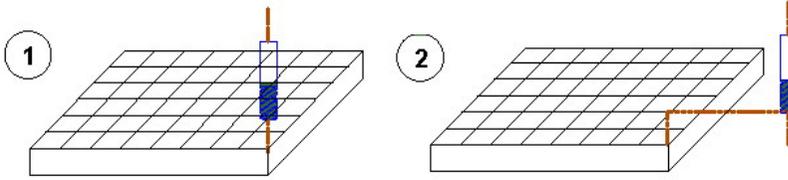
Der Fräser steht an beliebiger Stelle (1). Als erstes wird der Fräser (Kantentaster) mit seiner Mitte in die Mitte des Kreises gebracht (2). Um die Mitte zu finden, ist ein 3D-Taster bzw. ein Zentriergerät von großem Nutzen. Es geht auch mit einem Taster oder Fräser. Er steht in der Mitte, wenn in beiden Richtungen einer Achse mit dem gleichen gefahrenen mm-Wert erreicht wird, dass der Fräser den Kreis gerade berührt.



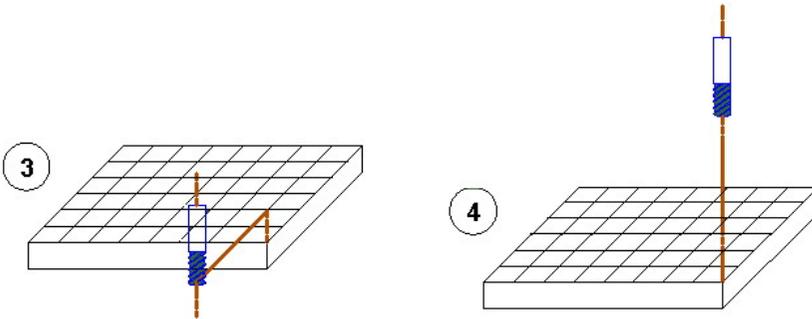
Die Z-Nullpunkthöhe kann wie unter „Klassischer Nullpunkt ab 3“ beschrieben werden eingestellt werden. Bild (3). Nun klicken Sie in das „Wert“-Feld neben „X-Null“, geben Sie den X-Mittelpunkt ein (40 im Beispiel). Für den Y-Mittelpunkt geben Sie (30 im Beispiel) ein. Klicken Sie nun auf „Nullpunkt <-Fahrt“, fährt die Maschine auf den Nullpunkt Bild (4).

Maschinennullpunkt einrichten (holen)

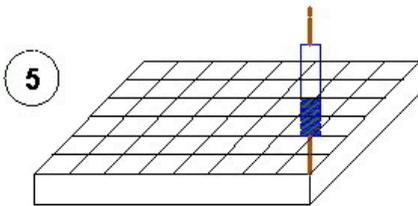
Der Fräser steht im Nullpunkt (1). Im SYSTEM-Menü F8, Referenzschalter F2 klicken Sie auf „Maschinennullpunkt holen“.



Als erstes wird die X-Achse bis in den Schalter laufen, sich die gefahrenen Millimeter merken und als Nullpunkt in X-Richtung abspeichern. Dann fährt sie um diesen Betrag im Eilgang zurück. Bild (2). Im Beispiel -40mm. Nun folgt die Y-Achse. Im Beispiel -30mm. Bild (3).



Zuletzt in gleicher Weise die Z-Achse. Bild (4). Wenn alle Achsen fertig sind, steht die Maschine wieder im Nullpunkt. im Beispiel -50mm. Bild (5).



Wenn zukünftig beim Start der Ausgabe die Frage, ob die Achsen referenzieren sollen, mit ja beantwortet wird, fährt die Maschine um den Betrag des Maschinen-Nullpunktes mit Eilgang in Richtung Schalter, ab dann im Vorschub. Wird der Schalter betätigt, dreht sich die Drehrichtung des Motors um, und die Achsen fahren schrittweise zurück.

Wenn der Schalter wieder schließt, fährt die Maschine um den Betrag des Maschinen-Nullpunktes mit Eilgang zum Werkstücknullpunkt. Somit ist der Startpunkt immer der gleiche.

UND ENDE!

Menü: Direktwahl

Dieses Menü erscheint, wenn die rechte Maustaste angeklickt wird. Häufig verwendete Funktionen sind hier hinterlegt und können direkt im Menü ausgewählt werden.

Hinweis: Das Menü erscheint nur, wenn Sie sich mit der Maus im Hauptfenster auf der Drauf-Ansicht befinden und Sie sich im markieren Modus befinden.



Fangen:

Es kann zwischen verschiedenen Fangen- Funktionen gewählt werden. Die Funktionen lassen sich kombinieren. Das Fadenkreuz/Stift der Maus befindet sich dann genau an den Koordinaten des Fangpunktes. Wenn Sie etwas unter Fangen anklicken, bleibt das Direkt-Fenster offen, bei den markierten Funktionen wird es nach dem Klick automatisch geschlossen.

Das Fangen von Schnitten und Tangenten hat Vorrang vor Objekten. Die Objekte haben Vorrang vor den Knoten. Die Knoten haben wiederum Vorrang vor dem Gitter-Fangen.

Wenn bei den einzelnen Fangen- Funktionen kein Haken gesetzt ist und man diese anklickt, wird die Funktion eingeschaltet. Ist der Haken vorhanden, wird die Funktionen durch Anklicken ausgeschaltet.

Beim Beenden des Menüs werden alle Schnittpunkte angezeigt. Verwenden Sie die Reihenfolge Menü- Direkt „aufrufen und wieder beenden“, um eine Aktualisierung der Fangpunkte zu erreichen.

Gitter:

Die Maus fängt sich am Raster. Bei einer Schrittweite von 10 mm und einer Rasterauflösung von 10 mm, springt die Maus von einer Rasterlinie zur nächsten. Siehe auch: [Schrittweite.htm](#)

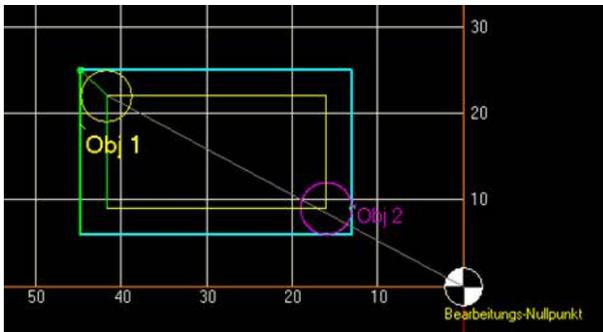
Das Fangen ist unabhängig von der Gitteranzeige. Sind nur 10mm Rasterlinien zu erkennen und das Fangen steht auf 1.0mm wird auf 1.0 gefangen.

Knoten:

Durch Aktivierung der Funktion können die Knoten der Zeichnung (Geometrie) mit dem Fadenkreuz bzw. Zeichenstift gefangen werden. Sinnvoll ist dabei die Knoten auch anzuzeigen, siehe auch: [Bildschirmdarstellung.htm](#)

CAM:

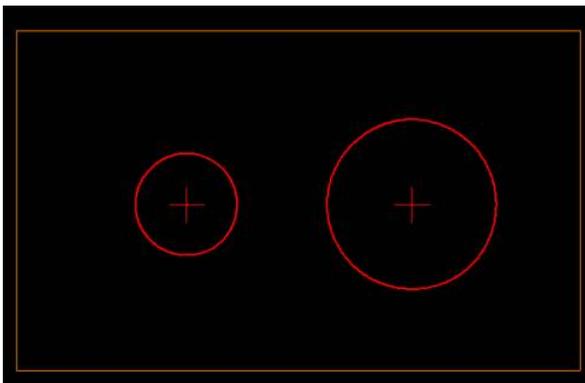
Ist zu den Knoten zusätzlich CAM aktiviert, so werden nicht mehr die Knoten der Geometrielinien, sondern die Knotenpunkte der Fräsbahn (CAM) gefangen. Dies ist nützlich um Konstruktionshilfspunkte zu finden



Objekt 2 hat seinen Mittelpunkt auf dem Knoten der Ecke der Fräsbahnlinie.

Objekte:

Ist Objekte- Fangen eingeschaltet, kann das Objekt am Mittelpunkt gefangen werden. Die Objektmittelpunkte erscheinen als rote Kreuze:



Schnitte:

Mit dieser Funktion können Schnittpunkte von Linien gefangen werden. Dazu müssen die Objekte, die mit einbezogen werden sollen, markiert sein.

Siehe: [Markieren.htm](#)

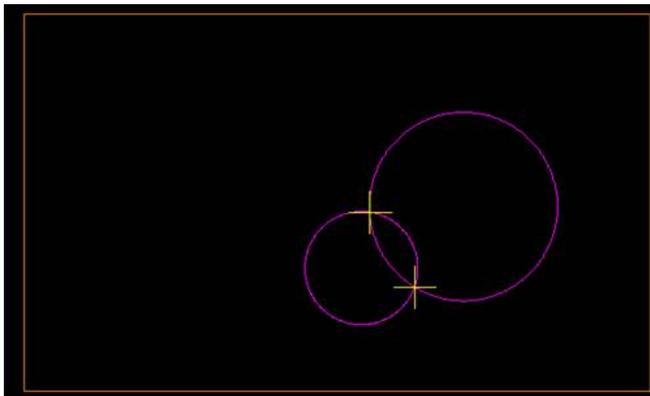
Nachdem Sie die Objekte markiert haben, klicken Sie auf **Schnitte**. Das Programm suchte die Schnittpunkte. In Abhängigkeit der Anzahl kann es etwas dauern:



Anschließend meldet das Programm, ob es Schnittpunkte gefunden hat:



Die Schnittpunkte erscheinen in gelb und können nun genutzt werden, d.h. die Maus rastet auf den Schnittpunkten ein:



Tangente:

Mit dieser Funktion können Tangenten-Schnittpunkte von Kreisen gefangen werden. Dazu müssen die Kreis-Objekte, die mit einbezogen werden sollen, markiert sein. Siehe: [Markieren.htm](#)

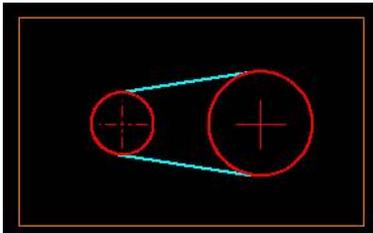
Es müssen mindestens zwei Kreise markiert sein. Es können aber auch mehrere Kreise benutzt werden. Diese müssen dann in einer Reihenfolge hintereinander liegen. Hierzu kann die Funktion Reihenfolge: [Bearbeiten-mehr.htm](#) benutzt werden.

Zu Beginn erscheint diese Abfrage:

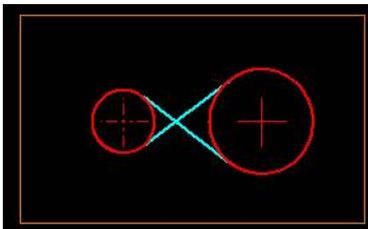


Es gibt Innere und Äußere Tangentenpunkte. Meist werden die Äußeren benutzt, deshalb kann in der Regel mit Ja geantwortet werden.

Äußere Tangenten:



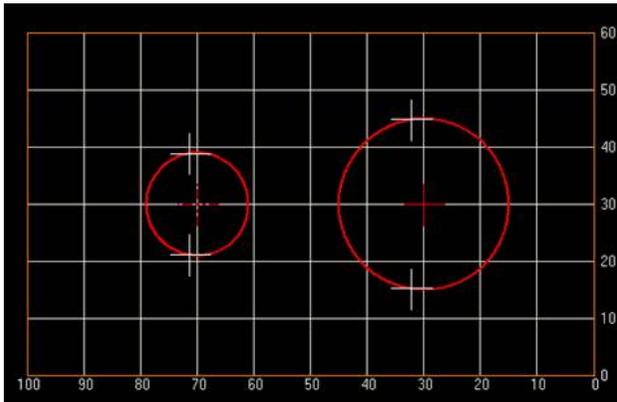
Innere Tangenten:



Anschließend meldet das Programm ob es Schnittpunkte gefunden hat:



Die Schnittpunkte können nun genutzt werden, d.h. die Maus rastet auf den Schnittpunkten ein. Die Tangentpunkte erscheinen als weiße Kreuze:



Nur Gitter:

Schaltet das Gitter- Fangen ein und alle anderen Fangen- Funktionen aus.

Markieren:

Die Funktionen sind mit denen im Menü Markieren identisch. Siehe auch: [Markieren.htm](#)

Alles:

Alle Objekte und alle Knoten werden markiert.

Nichts:

Die Markierung wird für alle Objekte und alle Knoten aufgehoben.

Umdrehen:

Strecken / Knoten und Objekte, die nicht markiert waren, werden markiert. Und umgekehrt werden bei markierten Strecken / Knoten und Objekten die Markierungen wieder aufgehoben

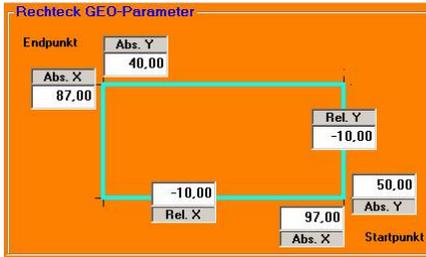
Wahl:

Ruft ein Menü auf, in dem weitere Markierungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. [Markieren Wahl.htm](#)

UND ENDE

Rechteck neu: Geometrie Parameter:

Wenn Sie ein neues Rechteck zeichnen, können Sie hier die zuvor mit der Maus eingegebenen Werte überschreiben oder beibehalten.



AbsX / AbsY → Startpunkt:

Es ist der Punkt, den Sie zuerst mit der Maus angeklickt haben.

AbsX / AbsY → Endpunkt:

Es ist der Punkt, den Sie zuletzt mit der Maus angeklickt haben.

RelX / RelY → Ausdehnung:

Die Ausdehnung des Objektes in jeweils Längs- und Querrichtung.



Anzahl:

Wie viele Objekte erstellt werden sollen.

Wenn die Anzahl größer eins ist, erscheint das Menü Objekt duplizieren.

Siehe auch: [Objekt duplizieren.htm](#)

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

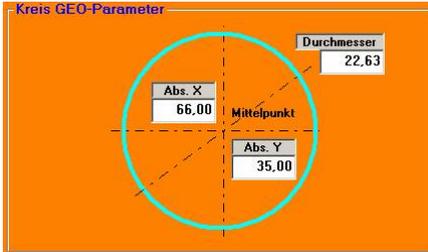
Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt

Kreis neu: Geometrie Parameter:

Nachdem Sie im Menü Zeichnen die Kreistaschen- Funktion angeklickt haben, müssen Sie zuerst den Mittelpunkt des Kreises anklicken. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Kreis auf. Nun können Sie hier die zuvor mit der Maus eingegebenen Werte überschreiben oder beibehalten. (achten Sie darauf, daß hier ein Haken ist: GEO-Para .



AbsX / AbsY à Mittelpunkt:

Absolute Koordinaten des Kreismittelpunktes.

Durchmesser:

Kreisdurchmesser in Millimetern.



Anzahl:

Wie viele Objekte erstellt werden sollen. Wenn die Anzahl größer eins ist, erscheint das Menü Objekt duplizieren. Siehe auch: [Duplizieren.htm](#)

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

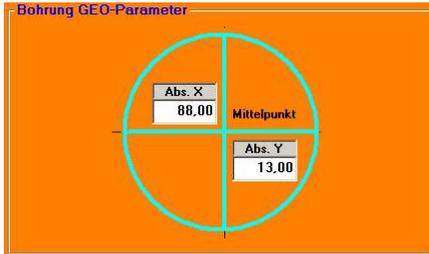
Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Bohrung neu: Geometrie Parameter:

Um eine Bohrung zu erstellen, brauchen Sie nur das Zentrum / den Mittelpunkt anklicken. Danach können Sie hier die zuvor mit der Maus eingegeben Werte überschreiben oder beibehalten.



AbsX / AbsY → Mittelpunkt:

Absolute Koordinaten vom Zentrum der Bohrung.



Anzahl:

Wie viele Objekte erstellt werden sollen.

Wenn die Anzahl größer eins ist, erscheint das Menü Objekt duplizieren.

Siehe auch: [Duplizieren.htm](#)

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Menü: Objekt Neu CAM- Parameter:

Nach der Geometrie kommen nun die CAM Parameter dran. Die CAM Parameter beschreiben das Objekt hinsichtlich der Bearbeitung.

Objekt CAM-Parameter		
Fräser Durchmesser	6	(mm)
Tiefe	8	(mm)
Bearbeitung	Innen	

Fräserdurchmesser:

Er wird bei der Simulation und bei der Ausgabe als gelber Kreis auf dem Bildschirm dargestellt. Ferner wird die Fräsbahnradiuskorrektur damit berechnet. Es werden auch ungerade Zahlen berücksichtigt, z.B.: $D=10.02$ o.ä.

Tiefe:

Es ist die gesamte Frästiefe des Objektes. Wie viele Millimeter pro Zustellung möglich sind, wird bei den Werkzeug- Einstellungen eingegeben.

Bearbeitung:

Innen

Außen

Mitte



Bei der Bearbeitung wird die Fräsrichtung automatisch vergeben.

Es wird auf Gleichlauf- Fräsen eingestellt.

Das bedeutet für die Richtung bei Innen- Nut = links herum und bei Außen- Nut = rechts herum.

Die Richtung kann im Ändern- Menü verändert werden.

Parameter der Kreistasche		
Winkel	360	(Grad)
Auflösung Ecken/Grad	360	1
Endradius (Spirale)	19,8	(mm)

Winkel:

Der Winkel des Kreises. Es sind auch Werte $>360^\circ$ möglich.

Auflösung:

Normalerweise setzt das Programm auf $1^\circ = 1$ Knoten. Soll die Auflösung anders sein, gibt es zwei Möglichkeiten:

- 1.) Die Anzahl der Ecken = Knoten direkt setzen oder
- 2.) Die Gradzahl der Segmente setzen.

Der jeweilige andere Wert wird automatisch errechnet.

Über die Einstellung Ecken können auch Vielecke direkt gezeichnet werden, z.B.: 4 Ecken für ein Quadrat.

Wollen Sie einen Sechskant nach DIN (Schraubenkopf) zeichnen, geben Sie eine 6 ein. Beachten Sie: [Sechskant.htm](#)

Endradius:

Mit dieser Funktion kann eine Spirale erzeugt werden.



Objekt Parameter PLUS Software	
Werkzeug Nummer	1
Bezeichnung	SLC 6.0

Werkzeug Nummer:

Das verwendete Werkzeug aus dem Magazin kann hier eingegeben werden.

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar)

Bezeichnung:

Diese kann hier nicht verändert werden, weil sie zum Werkzeug gehört. Siehe auch: [->?](#)

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar)



Objekt erzeugen ?	
	
	
	

PLUS- Software:

Wenn Sie die PLUS- Software erworben haben, steht Ihnen die Maske: „Objekt Parameter PLUS Software“ zur Verfügung.

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Menü: Projekt- Informationen

	Belegt	Markiert	Frei
Anzahl der Objekte	14	0	9986
Anzahl der Knoten	1490	0	498510
Anzahl Backup-Puffer	0		10
Objekte im Puffer	0		
Strecke in (mm)	1553,93	.00	

Projekt- Informationen

- Anzahl der belegten Objekte → Anzahl der bereits erstellten Objekte in der Zeichnung.
- Anzahl der markierten Objekte → Anzahl der aktuell markierten Objekte in der Zeichnung.
- Anzahl der freien Objekte → Wie viele Objekte Sie noch erstellen können.
- Anzahl der belegten Knoten → Anzahl der bereits erstellten Knoten in der Zeichnung.
- Anzahl der markierten Knoten → Anzahl der aktuell markierten Knoten in der Zeichnung.
- Anzahl der freien Knoten → Wie viele Knoten Sie noch erstellen können.
- Anzahl Backup- Puffer → Wie oft man Rückgängig drücken kann.
- Objekte im Puffer → Zeigt an, wie viele Objekte momentan kopiert sind und sich im internen Puffer befinden.
- Strecke in mm → Berechnet die Strecke der Objekte. Dabei werden alle Linien aufaddiert.



OK

Beendet die Informationsseite



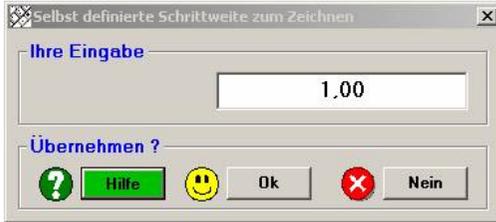
Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Eingabe-Box

Mit der Eingabe-Box haben Sie die Möglichkeit beliebige Werte einzugeben. Für Kommawerte ist es unerheblich ob Sie den Punkt oder das Komma verwenden. Der Punkt wird sofort in ein Komma umgewandelt.

Beim Aufruf des Fensters hat das Eingabefeld den Fokus. Das bedeutet, Sie können den bereits eingetragenen Wert direkt überschreiben.



Mit der ENTER-Taste verlassen Sie das Fenster und übernehmen den Wert.

Selbiges gilt natürlich auch für die   Schaltfläche.

Drücken Sie ESC oder die   Schaltfläche wird der Wert nicht übernommen und das Fenster verlassen.

Im Einrichtbetrieb:

Die MINUS- Taste der Tastatur nimmt eine Sonderfunktion ein: Drücken Sie die MINUS- Taste kehrt sich das Vorzeichen des bereits eingetragenen Wertes um. Somit kann man zu Test- oder Messzwecken eine Strecke „hin“ und „rück“ sehr einfach fahren.

Der Pfeil zeigt die Richtung an, in die gefahren wird. Ein roter Hintergrund bedeutet: fahren im Eilgang.



Ein grüner Hintergrund bedeutet fahren im Vorschub.



Ferner merkt sich die Eingabe-Box die eingegebenen letzten Werte für alle Achsen separat.

ACHTUNG:

Drücken Sie auf OK wird der Wert übernommen und die entsprechende Achse läuft sofort los.

Über die  Schaltfläche gelangen Sie zu dieser Seite.

Objekt duplizieren:

Vervielfältigen von Objekten.

Die Funktion Objekte Duplizieren kann über die Geo-Parameter-Maske oder über das Pop-Up-Menü direkt aufgerufen werden.

Über die Geo-Parameter-Maske:

Nachdem Sie in dem Geo-Parameter-Fenster die Anzahl der zu erzeugenden Objekte auf z.B.. 3 verändert haben, erscheint die Maske Objekt duplizieren.



Über das Pop-Up-Menü Direkt:

Befinden Sie sich im Markieren Modus, kann durch Drücken der rechten Maustaste im Haupt-Fenster (Drauf-Ansicht) das Pop-Up-Menü aktiviert werden.

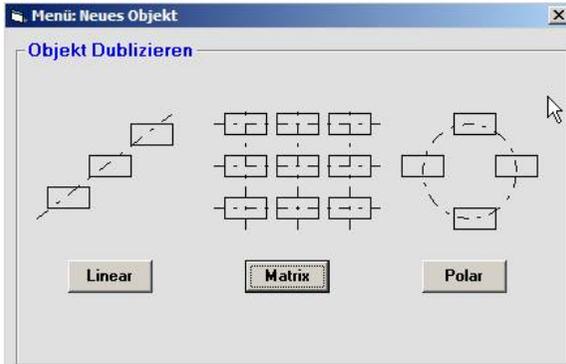
Alle markierten Objekte der Zeichnung werden dann vervielfältigt.

Wichtig: Diese Funktion ist nur im Objektmodus aktiv. Siehe bezüglich Knoten und Objektmodus auch: [F5_Aendern.htm](#)



Die Anordnung der Objekte:

Nach Angabe der Anzahl der Objekte im unteren Bereich des Fensters kann zwischen verschiedenen Anordnungsmöglichkeiten gewählt werden. Die Anzahl kann jedoch auch noch im nächsten Fenster verändert werden.



Linear:

Die angegebene Anzahl der Objekte wird auf einer Linie, linear angeordnet.
 Siehe auch: [Duplizieren-Linear.htm](#)

Matrix:

Die markierten Objekte werden je nach Anzahl vervielfältigt und in einer Matrix angeordnet. Siehe auch: [Duplizieren-Matrix.htm](#)

Polar:

Durch die polare Anordnung der duplizierten Objekte wird ein Teilkreis erstellt.
 Siehe auch: [Duplizieren-Polar.htm](#)



Anzahl Obj.:

Angabe der Anzahl zur Vervielfältigung.

Zurück:

Diese Funktion ist in diesem Fenster nicht aktiv.

Ja:

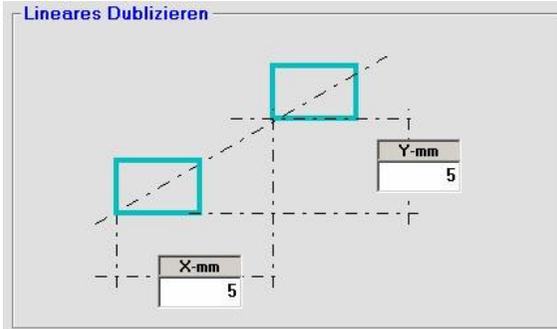
Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Lineares Duplizieren:

Sie haben das lineare Duplizieren ausgewählt. Die vervielfältigten Objekte werden linear auf einer Linie angeordnet.



Durch Angabe der X-mm und Y-mm-Werte wird angegeben in welcher Position die folgenden Objekte vom ursprünglichen Objekt entfernt sind.

Die Werte X und Y in mm geben die Position des ersten Objektes zum zweiten Objekt an, wodurch die Position des zweiten Objektes auch festgelegt ist.

Anzahl Obj.:

In diesem Feld wird angegeben wie viele Objekte linear zueinander angeordnet werden sollen.



Zurück:

Keht zu den GEO-Parametern zurück.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

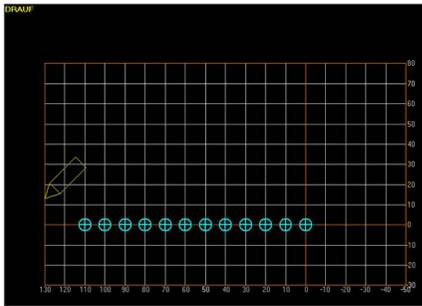
Ja:

Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

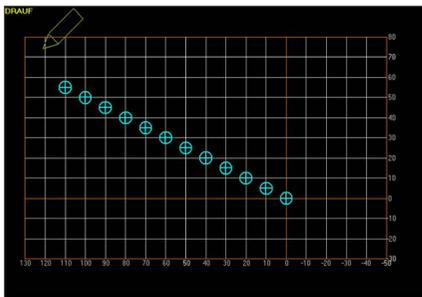
Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

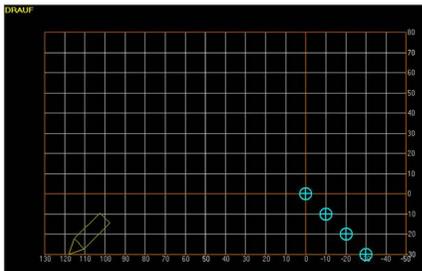
Beispiele:



Anzahl = 12, X-Abstand = 10mm, Y-Abstand = 0



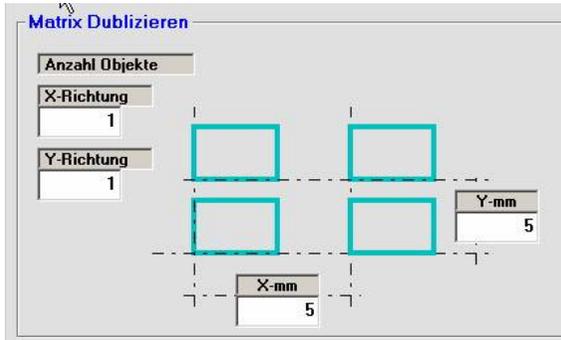
Anzahl = 12, X-Abstand = 10mm, Y-Abstand = 5mm



Anzahl = 4, X-Abstand = -10mm, Y-Abstand = -10

Objekte Duplizieren in Matrix-Anordnung:

Sie haben das Matrix Duplizieren ausgewählt. Die vervielfältigten Objekte werden in einer Matrix angeordnet.



X-mm und Y-mm.:

Durch Angabe der X-mm und Y-mm Werte ist der Abstand der Objekte zum ursprünglichen Objekt festgelegt.

X-Richtung:

Mit Anzahl der Objekte in X- und in Y-Richtung, werden die Spalten bzw. Zeilen der Objekte in der Matrix vorgegeben.

Anzahl Obj.:

In diesem Feld wird angegeben wie viele Objekte erzeugt werden sollen.



Zurück:

Keht zu den GEO-Parametern zurück.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Nein:

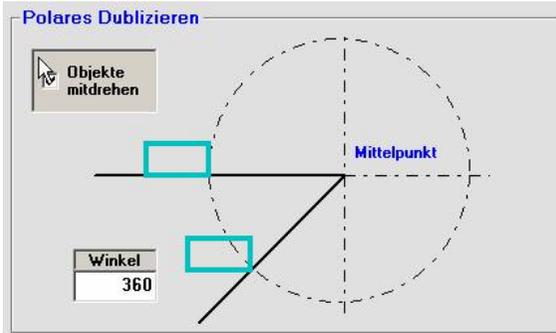
Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Ja:

Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Objekte Duplizieren in Polar-Anordnung:

Sie haben das polare Duplizieren ausgewählt. Die vervielfältigten Objekte werden polar auf einem Kreis angeordnet. Der dazu nötige Mittelpunkt wird nach Beenden dieses Fenster durch anklicken einer Position auf dem Millimeterpapier gesetzt.



Durch die Angabe der Anzahl von Objekten wird der Winkel bezogen auf 360° berechnet. Ist z.B. eine Anzahl von 10 vorgegeben, wird der Kreis in 10 Abschnitte unterteilt und der Winkel stellt sich automatisch auf 36° ein.

Sollen die Objekte mit einem vorgegebenen Winkel zueinander angeordnet und der Kreis nicht gleichmäßig aufgeteilt werden, wird die Gradzahl in das Feld Winkel eingegeben. Danach muss die Anzahl der Objekte erneut bestätigt werden.

Achtung: Durch Eingabe und Bestätigung der Gradzahl wird der Kreis gleichmäßig aufgeteilt und die Anzahl für einen Vollkreis geändert. Deshalb muss nach Eingabe der Gradzahl die Anzahl der Objekte neu eingegeben werden.



Anzahl Obj. :

In diesem Feld wird angegeben, wie viele Objekte polar angeordnet werden sollen.

Zurück:

Kehrt zu den GEO-Parametern zurück.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Werte aus der Maske in das Objekt.

Nein:

Bricht das Objekterstellen ab. Es wird kein Objekt erzeugt.

Menü: Zeichnen / Rundtisch-Objekt

Der Rundtisch läuft als vierte Achse, im Programm als „A“-Achse bezeichnet. Das Rundtisch-Objekt dient dazu, einen gesteuerten Rundtisch/Teiltisch drehen zu können. Es hat eine Reihenfolge Nummer. In pcdreh für Windows können beliebig viele Rundtisch-Objekte definiert werden. Immer, wenn das Programm bei der Ausgabe mit F2 ein RT-Objekt erreicht, dreht sich der Rundtisch um die entsprechende Gradzahl weiter. Das Objekt in der Zeichnung selber wird dabei nicht angefahren, deshalb ist die Position auf dem Millimeterpapier unwichtig. So können die Achsen X, Y, und Z normal arbeiten, aber das Werkstück kann bei Bedarf gedreht werden.

Der Rundtisch kann nur separat gesteuert werden. D.h., er kann mit den anderen Achsen nicht interpolieren. Für die Verwendung brauchen Sie ein spezielles Y-Kabel. Sie können einen gesteuerten Rundtisch aber auch im 3-Achsenmodus betreiben. Siehe hierfür auch: [Arbeiten mit dem Rundtisch.htm](#)

Hardware:

Um die vierte Achse nutzen zu können, muss eine weitere Elektronik vorhanden sein. Ein-Kanal-Karten bieten sich an. Neben der Elektronik muss noch an ein Netzteil gedacht werden. Diese Schrittmotor-Steuerung wird an ein spezielles Y-Kabel an das Hardware-Interface angeschlossen. Es wird der Takt von PIN 11 und die Richtung von PIN 1 benutzt.

Rundtisch-Objekt erzeugen

Drehwinkel	<input type="text"/>	Grad
Drehgeschwindigkeit	<input type="text" value="30,00"/>	Grad/sec.

Drehwinkel:

Tippen Sie hier den Drehwinkel ein. Negative Werte sind erlaubt und veranlassen den Tisch in die **entgegengesetzte** Richtung zu drehen. Sie können das an der Zeichnung des Rundtisch-Objekte sehen:



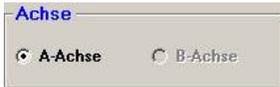
Rundtisch dreht positiv.



Rundtisch dreht negativ.

Drehgeschwindigkeit:

Die Drehgeschwindigkeit wird in Grad pro Sekunde angegeben. Bei 1°/s braucht der Tisch für eine Umdrehung 360 Sekunden.



A/B-Achse:

Zur Zeit kann der Tisch nur als A-Achse betrieben werden.



Stehend/ Liegend:

Dies Funktion ist noch nicht aktiv.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü. Dabei wird dann das Rundtisch- Objekt erzeugt. Es befindet sich rechts neben der Materialkante. Im Ändern-Menü (F5) können Sie nach belieben verschieben.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Arbeiten mit dem Rundtisch:

Der Rundtisch ist ein sehr universelles Gerät, das in Verbindung mit pcdreh für Windows eine enorme Aufwertung erfährt. Für bestimmte Aufgaben wird er entweder an der X-, Y-, Z- oder an der 4.-Achse angeschlossen. Dabei kann sich die Bewegung entweder auf Schritte/mm oder auf Grad beziehen. Dies hängt davon ab, welche Interpretation man zulässt. Läuft der Rundtisch im Einrichtungsbetrieb 1 mm mit der Pfeil-Taste, so kann sich je nach Schritte/mm der RT um 1 mm an der Materialoberfläche bewegen oder aber auch um 1° drehen.

4.-Achse am Rundtisch

Die vierte Achse wird mit Hilfe des Y-Kabels (Artikel-Nr. ...) über das Hardware-Interface angesteuert.

Die Drehung des Rundtisches wird hier mit Hilfe eines Rundtisch-Objekts realisiert. Dazu klicken Sie unter „Zeichnen“ auf „Mehr...“ und im darauf folgenden Fenster auf „F1-Rundtisch“.



Unter „Drehwinkel“ können Sie nun den Winkel in Grad eingeben, um den sich der Rundtisch drehen soll.

Da die Steuerung des Rundtisches über ein Objekt geschieht, erfolgt die Drehung in der Reihenfolge, in der das Objekt eingeordnet ist.

Zeichnen Sie also beispielsweise eine Kreistasche, danach ein Rundtisch-Objekt und dann wieder eine Kreistasche, so fräst pcdreh zunächst die erste Kreistasche, dreht dann den Rundtisch um den im Rundtisch-Objekt angegebenen Winkel und fräst anschließend die zweite Kreistasche. In dieser Reihenfolge muss auch die Zeichnung erstellt werden. Zeichnen Sie hingegen das Rundtisch-Objekt zuletzt, so dreht sich der Rundtisch auch erst nachdem bereits beide Kreistaschen-Objekte gefräst wurden. Alternativ können Sie sich natürlich auch zunächst der reinen Zeichnung widmen, anschließend die Rundtisch-Objekte erstellen und die richtige Reihenfolge dann über die CAM-Parameter der Objekte definieren.

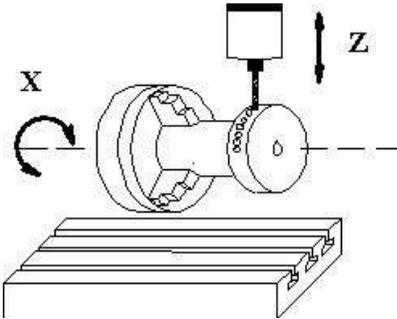
Unter F8 System-F4 Maschine müssen noch die Anzahl der Schritte/Millimeter der vierten Achse definiert werden. Üblicherweise sind hier 100 Schritte einzutragen. Die Anzahl hängt im Wesentlichen von der Untersetzung der Rundtisch-Schnecke ab. Der Motor macht 400 Schritte für eine Umdrehung (360°). Bei einer Schneckenuntersetzung von 1:90 muss der Motor dann $400 \cdot 90 = 36000$ Schritte für eine Umdrehung ausführen. Auf Schritte/Grad umgerechnet ergibt dies $36000/360^\circ = 100$.

$$\frac{n \cdot i}{360^\circ} = 1^\circ \quad n = \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung des Motors} ; i = \text{Untersetzung der Rundtisch-Spindel.}$$

Bei Verwendung von 3 Achsen:

X-Achse am Rundtisch zum Radial Bohren

In diesem Beispiel ist die Schrittweite = Grad. Damit pcdreh für Windows erfährt, wie viele Schritte ein Grad sind, muss der Wert ermittelt und eingegeben werden: Hat der Rundtisch eine Untersetzung von 1:90 und der Schrittmotor 400 Schritte / Umdrehung ergeben sich durch Multiplizieren 36.000 Schritte. Dies entspricht 360° . Das bedeutet, dass der RT bei einem Schritt 0.01° dreht, 100 Schritte sind demzufolge 1° . Also im SYSTEM-Menü (F8), bei X-, Y-, Z- Schritte / mm (F4) der X-Achse die 100 eingeben. Und schon kann mit der X-Achse munter geteilt werden. Möglicherweise stellt sich die Frage, warum dies mit der X- und nicht mit der y-Achse geschieht.



Antwort: Bei der X-Achse kann man die Ausgabewiederholung in X-Richtung nutzen. So braucht man nur eine Bohrung zu setzen und gibt bei der Ausgabe mit F2 eine 30 (30 Bohrungen) für die **Anzahl der Ausgabewiederholungen** und eine 12 (für 12°) für den **Wiederholungsabstand in X-Richtung** an.

In diesem Beispiel kann bei der Ausgabe über die Z-Tiefenwiederholung ein Spanbrechen erzeugt werden.

Die Y-Achse ist nicht in Betrieb. Beim Positionieren der X-Achse (Einrichtbetrieb) entspricht $1\text{ mm} = 1^\circ$. Am besten stellen Sie sich so vor das Gerät, dass Sie in Längsrichtung drüber sehen können. Dann entspricht die Pfeil-Links-Taste der linken Drehrichtung.

Y-Achse am Rundtisch zum Konturfräsen - Gravieren.

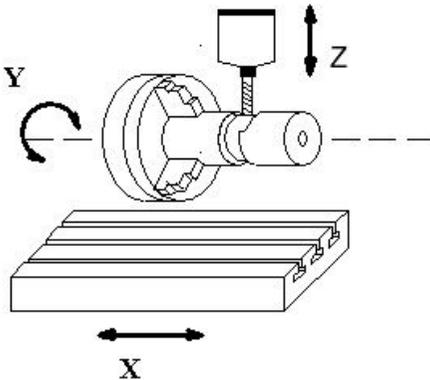
Die Handhabung des Systems ist fast identisch mit dem Fräsen ohne RT, weil sich die Y-Achse wie abgewickelt auf dem Rotationskörper darstellt.

Vor Arbeitsbeginn müssen aus dem zu fräsenden Umfang des Werkstückes, die Schritte / mm-Einstellung für pcdreh für Windows berechnet und eingegeben werden SYSTEM-Menü (F8 F4). Die Formel zur Berechnung sieht so aus:

$$\text{Schritte/mm} = \frac{\text{Teilung RT} \times 400}{D \times \text{Pi}}$$

Das Material soll 50 mm im Durchmesser sein, der Rundtisch hat eine Teilung von 90 (wie VERTEX- und GOLmatic-RT) und PI ist 3.14. Dann sähe die Formel mit den eingesetzten Werten so aus:

$$\text{Schritte/mm} = \frac{90 \times 400 = 36000}{50 \times 3,14 = 157,08} = 229,183$$

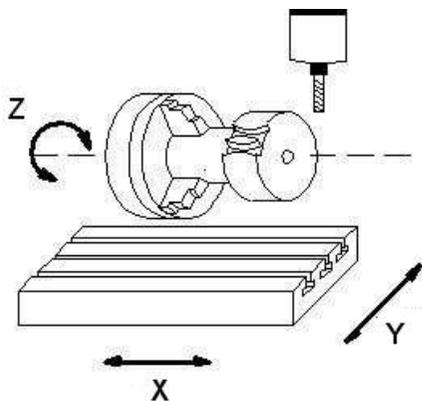


Bei einem Durchmesser von ca. 115 mm ist die Schrittauflösung gerade noch 0.01 mm. Im SYSTEM-Menü müssten dann 100 Schritte/mm eingetragen sein. Größere Durchmesser verringern die Auflösung.

Auf dem Bildschirm sehen Sie das Material, als sei es abgewickelt. Bei einem Durchmesser von 50 mm wie aus dem obigen Beispiel, sollte im System-Menü unter Material-Höhe die 157 mm (50×3.14) eingetragen werden. Um den Span klein zu halten, sollten über die Z-Tiefenwiederholungen mehrere Bahnen gefräst werden.

Z-Achse am Rundtisch zum Konturfräsen

Packt man die Z-Achse an den Rundtisch, so bleiben die X- sowie y-Achse frei zum Konturenfräsen. Mit dem kleinen Haken, dass nicht in der Tiefe zugestellt werden kann. Wenn man jedoch bedenkt, dass der Fräsvorgang für 10 oder 20 Konturen, radial angeordnet wie im Bild, die Maschine mindestens für eine halbe Stunde beschäftigt, kann man am Ende der Runde von Hand die Pinole senken, um tiefer zu fräsen. Der Nullpunkt des Fräasers muss sich neben dem Material und auf der richtigen zu fräsenden Tiefe befinden.



Auch bei diesem Beispiel werden im System-Menü unter F4 wieder Schritte/mm eingestellt. Benutzen Sie wieder die Formel aus dem Kapitel „Y-Achse am Rundtisch“. Das kontinuierliche Weiterdrehen des Rundtisches übernimmt hier die Z-Tiefenwiederholung.

Sie sehen, der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt.

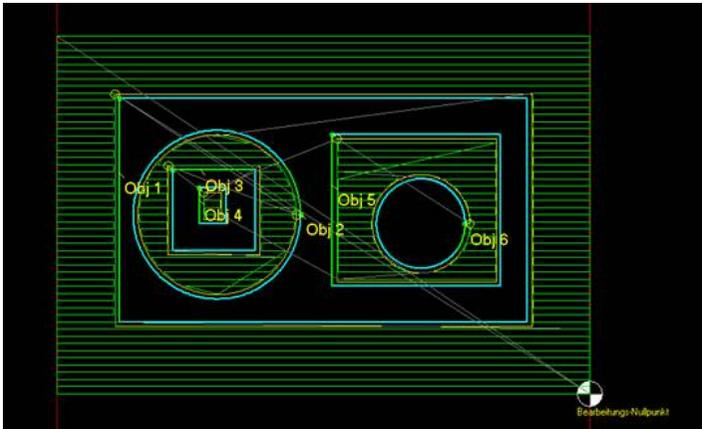
Falls Ihre Steuerung über vier Achsen verfügt, sollten Sie die 4. Achse nutzen.

Menü: 3D (F4) / 2D-Flächenräumen (F3)

Beim 2D-Flächenräumen wird die gesamte Fläche, die Maße des Materials, geräumt. Der Fräser fährt dabei in horizontalen Bahnen, beginnend an einer Ecke des Material bis zur gegenüberliegende Ecke. Immer wenn er eine Konturlinie treffen würde, wird auf eine neue Bahn zugestellt. Dabei ist es möglich, Inseln automatisch zu erkennen. Wir sprechen von einer Insel, wenn ein Objekt in einem anderen Objekt liegt.

Es können auch mehrer Objekte in einem Objekt liegen. Ebenfalls möglich ist das ein Objekt in einem Objekt liegt, welches wiederum in einem Objekt liegt usw. Also mehrfache Inseln. Dabei ist darauf zu achten, daß wenn das erste Objekt eine Innenbearbeitung ist, muss das darin liegende Objekt eine Außenbearbeitung haben. Die Bearbeitung (Innen/Außen) der Objekte muss Immer entgegengesetzt sein.

Ein Beispiel dazu:



Obj 1 = Außen, Obj 2 = Innen, Obj 3 = Außen und schließlich Obj 4 = Innen

Das Flächenräumen hat nichts mit dem Innenräumen von Objekten zu tun. Beides lässt sich sogar kombinieren. Die Bearbeitung sollte immer auf Innen oder Außen stehen. Eine Mittenbearbeitung wird zwar akzeptiert, macht aber in der Regel keinen Sinn.

Achtung: Objekte dürfen sich nicht überschneiden!



Wenn Sie die Meldung bekommen, findet das Programm eine ungerade Anzahl von Spaltenschnittpunkte vor. Dies führt zu einem Fehler in der Bearbeitung. Versuchen Sie dann den Fräserdurchmesser um wenige hundertstel Millimeter zu verändern oder auch eine andere Bahnüberlappung zu wählen.

Achtung: Objekte dürfen nicht über das Material hinaus ragen, auch nicht deren Fräsbahn.

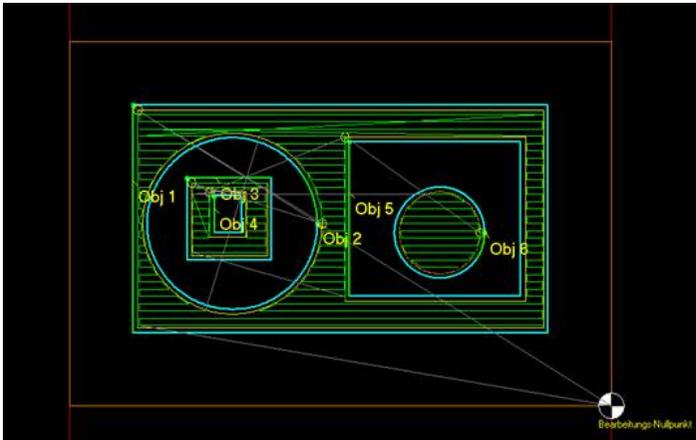
Richtung

Innen Räumen		<input type="checkbox"/>
Außen Räumen		<input checked="" type="checkbox"/>

Über die Richtung stellen Sie ein wie der Räumalgorithmus beginnt. Dies ist unabhängig von der Bearbeitung der Objekte (Innen/Außen).

Beim **Innen Räumen** wird beim 1. Auftreffen auf eine Konturlinie nach Innen geräumt. Beim **Außen Räumen** wird am Materialrand begonnen und beim 1. Auftreffen auf eine Konturlinie wieder nach Außen geräumt.

Obiges Beispiel ist Außen geräumt. Wollten Sie dies Innen Räumen, so müssen alle Objekte von der Bearbeitung her umgedreht werden:



Obj 1 = Innen, Obj 2 = Außen, Obj 3 = Innen und schließlich Obj 4 = Außen

Tiefen

Tiefe	4,00	(mm)
Max. Schnitttiefe	1,50	(mm)

Die zu fräsende **Tiefe** und die **Schnitttiefe** muss für alle Objekte gleich sein. Daher sind die Werte hier unabhängig der CAM-Parameter der Objekte vorzugeben.

Vorschübe

X- und Y-Achse	1,00	(mm/s)
Z-Achse	,20	(mm/s)

Das gleiche gilt für die Vorschübe. Alle Räum-Fräsbahnen werden mit diesen Werten gefräst.

CAM-Parameter		
Bahnüberlappung	20	%
Aufmaß	0,1	(mm)

Die **Bahnüberlappung** gibt an um wieviel Prozent sich die Fräsbahnen überlappen. Voreinstellung ist der Wert aus dem Systemmenü F8 F3. Starten Sie eine Simulation um zu überprüfen ob alle Stellen fehlerfrei geräumt werden.

Über das **Aufmaß** geben Sie an wie dicht die Räumbahnen an das Objekt reichen sollen. Ähnlich dem Schlichtaufmaß.

Z-Achse verwenden	
Immer	<input type="checkbox"/>
Wenn möglich nie	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeits optimiert	<input type="checkbox"/>
Ohne Option	<input checked="" type="checkbox"/>

Steuerung der Z-Achse:

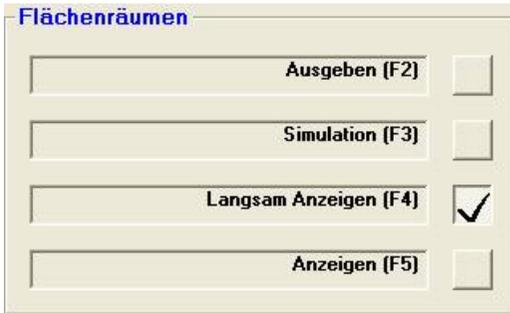
Beim Räumen muss an vielen Stellen von einem Startpunkt zu einem nächsten Startpunkt gewechselt (gefahren) werden. Je nach Maschine oder gewünschtem Fräsbild ist es sinnvoll die Z-Achse relativ häufig oder nicht so häufig zu bewegen.

Immer: Zufahrten zu einem neuen Startpunkt werden immer über eine Z-Achsenbewegung durchgeführt. Dadurch werden diagonale Fahrten auf der Materialoberfläche vermieden (besseres Fräsbild).

Wenn möglich nie: Das Programm versucht nach Möglich die Z-Achse nicht zu benutzen. Nur in den Fällen wo es sich nicht verhindern lässt fährt die Z-Achse. Diese Option ist für Werkzeugmaschinen mit langsam laufender Z-Achse gedacht oder wenn die Frästiefe so tief ist, das sich sehr lange Z-Achsenbewegungen ergeben würden.

Geschwindigkeits optimiert: Diese Option wählt selbstständig aus, ob es lohnt die Z-Achse zu verfahren oder auf dem Material zum nächsten Startpunkt zu fahren. Diese Funktion ist noch nicht realisiert.

Ohne Option: Wenn ein Startpunkt direkt erreicht werden kann bleibt der Fräser im Material, wenn nicht fährt die Z-Achse.



Ausgeben (F2): Die Ausgabe wird gestartet. Dabei läuft zuerst der Flächenräumalgorithmus ab. Die Bahnen enden ja im Abstand zur Kontur wie unter Aufmaß angeben. Im Anschluß werden die Objekte der Reihe nach „normal“ gefräst, als wenn Sie über das Hauptmenü und F2 Start gestartet würden. Dadurch ist auch Schichten möglich.

Simulation (F3): Wie unter F2 wird erst der Flächenräumalgorithmus simuliert und anschließend die Objekte einzeln wie unter Hauptmenü F3.

Langsam Anzeigen (F4): Der Flächenräumalgorithmus wird durch einen langsamen Linienaufbau sichtbar.

Anzeigen (F5): Alle Flächenräumalgorithmus wird direkt angezeigt.



Hilfe:
Diese Hilfeseite

Ja:
Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:
Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Menü: 3D (F4) / Bitmap Scannen (F7)

Beim Bitmap Scannen wird aus einem Foto die Luminanz (Helligkeitswerte) in Höheninformationen umgerechnet. Das Bild wird dazu zeilenweise abgefahren (Gescannt) und in bestimmten Abständen die Helligkeitswerten ausgelesen und abgespeichert. Nun kann man diesen Helligkeitswerten einen Höhenbezug zuordnen. Es entstehen Fräswege. Diese können anschließend Simuliert oder gefräst werden.

Der Sinn ist, daß eine Art Relief entsteht, welches dem Bild sehr ähnlich sieht. Der Höhenunterschied kann dabei immer nur relativ gering sein. So ist es nicht möglich aus dem Foto eines Gesichtes den gesamten Schädel in 3D zu rekonstruieren.

Da bei dem hier verwendeten Verfahren nur die Helligkeitswerte interessieren muss das Bild ein schwarz/weiss Bild sein.

Die Farbauflösung eines Bildpunktes ist üblicherweise 24bit. D. h. 8bit für jede Farbe R(rot), G(grün) und B(blau). Beim Scannen wird nur ein Farbanteil verwendet. Es stehen somit 8bit = 255 verschiedene Zustände für die Höhenwerte zur Verfügung. Da es sich um ein Relief handelt, und dies in der Regel eine Höhe von 1 bis 5 Millimeter hat, ist die Auflösung mehr als genug.

Die Bilddatei muss eine JPG- oder BMP-Endung haben. Zu beachten ist, dass JPG-Bilder komprimiert sind während BMP-Bilder nicht komprimiert sind. Für das Scannen eignen sich Bilder ohne Komprimierung besser.

Wie geht man vor?

Laden Sie zuerst ein Bild ins Programm. Im Dateimenü F9 klicken Sie links im Fenster beim Typ auf Bitmap. Über F9 können Sie eine Bilddatei laden. Anschließend müssen Sie die Größe des Bildes anpassen.

Über F4 3D und F7 Bitmap Scannen gelangen Sie in das Einstellfenster:



Geben Sie zuerst das Intervall ein. Wenn Sie TAB drücken oder mit der Maus auf ein anderes Eingabefeld, wird eine Vorabberechnung gestartet. Sie sehen dann die Anzahl der Knoten. Ferner wird jeder Meßpunkt sichtbar. 10 Zeilen rot dann 10 Zeilen weiss, usw.

Im Z-Bereich stellen Sie die Höhe ein. Zuletzt ergänzen Sie die CAM-Daten. Durch Klick auf START wird das eigentliche Digitalisieren gestartet, es entsteht ein Objekt. Dieses können Sie simulieren und schließlich fräsen. Verwenden Sie den Drei-Fenster-Betrieb.

Bitmap		
Größe X	1031	Pixel
Größe Y	466	Pixel
Auflösung X	.08	mm/Pixel
Auflösung Y	.08	mm/Pixel

Anzeigen der Bildinformation.

Jeder Bildpunkt ist in diesem Beispiel 8 Hundertstel groß.

Größe X: Die Breite des Bildes in Pixeln
Größe Y: Die Höhe des Bildes in Pixeln
Auflösung X: Wieviel Millimeter ist ein Bildpunkt lang
Auflösung Y: Wieviel Millimeter ist ein Bildpunkt hoch

XY-Bereich		
Interval	0,5	mm
Material X	41,79	mm
Material Y	18,89	mm
Anzahl Zeilen	38	
Anzahl Knoten	3230	

Arbeitsgröße in Millimetern. Die Arbeitsgröße kommt von der Materialgröße.

Interval: Im Abstand von Interval werden die Bildpunkte ausgelesen. Je feiner das Interval, desto größer wird auch die pcdreh Datei. Das Interval sollte auch zum Fräser passen. Ein Interval von zwei Hundertstel passt nicht zu einem 2mm Fräser! Jeder Knoten entspricht einem Meßwert, sichtbar, wenn Sie die Knotenanzeige einschalten.

Material X: Scannbereich Breite

Material Y: Scannbereich Höhe

Anzahl Zeilen:

Die Anzahl der Zeilen wird aus der Höhe des zu scannenden Bereiches sowie dem Interval errechnet.

Anzahl Knoten:

Aus der Fläche des zu scannenden Bereiches sowie dem Interval wird die Anzahl der Knoten innerhalb der pcdreh Datei errechnet und angezeigt. Prüfen Sie Ihre Einstellung unter F8-F5-F8 ob genügend freie Knoten zur Verfügung stehen.

Z-Bereich		
Hell	255	= 0 mm
Dunkel	1	= 4 mm
Z-Auflösung	0,016	mm

Hier wird bestimmt, wie die Helligkeit zur Höhe umgesetzt wird.

Im Feld **Hell** wird der höchste Helligkeitswert aus dem Bild angezeigt. Weisen Sie dem hellsten Helligkeitswert den höchsten Z-Wert zu.

Im Feld **Dunkel** wird der niedrigste Helligkeitswert aus dem Bild angezeigt. Weisen Sie dem dunkelsten Helligkeitswert den tiefsten Z-Wert zu.

Unter Auflösung sehen Sie dann wie groß/klein ein Höhengsprung in Z-Richtung ist.

CAM		
Vorschub	5,00	mm/Sec
Fräserdurchmesser	1,00	mm
Gesamte Strecke	8,57	m
Laufzeit	0: 28: 33	

Der Vorschub, der bei den gescannten Strecken eingesetzt wird. Dazu wird automatisch F8 F9 aufgerufen.

Der Fräserdurchmesser, der dem gescannten Strecken bzw. dem Objekt zugeordnet wird. Dazu wird automatisch F8 F8 aufgerufen.

Gesamte Strecke in Metern. Das ist die Länge, die der Fräser beim Fräsen zurücklegen muss.

Aus der Strecke und dem Vorschub ergibt sich die voraussichtliche Laufzeit, Angezeigt in: Stunden : Minuten : Sekunden

Z-Werte glätten

Bei jedem Wechsel

Anzahl Durchläufe 1

Alles glätten bis 0,5 mm

Da Grautöne in Bilder immer aus nebeneinander liegenden Pixeln unterschiedlicher Helligkeit bestehen ergibt sich ein ständiges Auf und Ab. Siehe Bildunterschied JPG und BMP am Ende des Dokumentes. Für das Auge entsteht beim Betrachten des Bildes ein gleichförmiger Helligkeitsverlauf. Beim Fräsen allerdings sieht die Oberfläche sehr rau aus. Desweiteren ist der Fräserdurchmesser meistens zu groß um allerfeinste Höhenunterschiede wiedergeben zu können. Deshalb besteht die Möglichkeit die gescannten Z-Werte zu glätten. Leider wird dadurch allerdings auch die eigentliche Kontur verändert. Es gibt mehrere Möglichkeiten einen Scan zu glätten. Am besten probiert man das eine oder andere Verfahren in der Praxis aus.

Generell bestehen folgende Möglichkeiten:

1) Nie

Hier wird nicht geglättet

2) Bei jedem Wechsel

Immer wenn die Z-Achse sich aufwärts und anschließend abwärts bewegt, oder umgekehrt, wird das mathematische Mittel erzeugt.

3) Nur bei einfachem Wechsel

Es werden nur Wechsel geglättet, wo eine Strecke auf und die nächste abwärts führt. Sind zwei Strecken hintereinander auf und zwei Strecken hintereinander abwärts, wird nicht geglättet. Dadurch werden starke Höhenunterschiede beibehalten bzw. nicht geglättet.

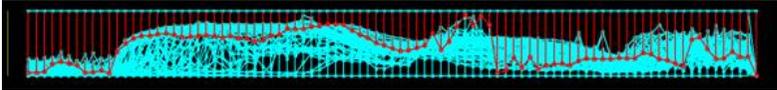
4) Einfache Wechsel bis Wert

Einfache Z-Wechsel werden bis zu einem bestimmten Wert in Millimetern geglättet. Ist der Wechsel größer wird nicht geglättet.

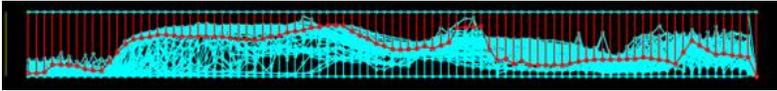
Anzahl der Glättungen:

Hier werden alle Strecken in Abhängigkeit der Anzahl mehrmals durchlaufen. Dabei wird jede geschnittene Zeile immer glatter und damit natürlich auch das Endergebnis. Die folgenden Bilder verdeutlichen dies:

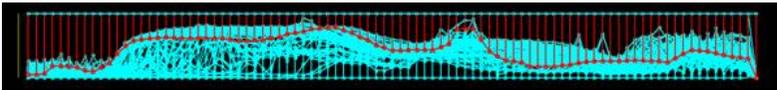
Anzahl = 0



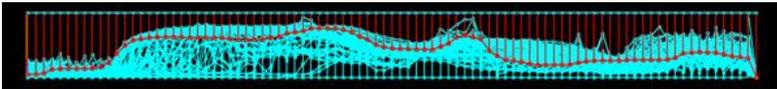
Anzahl = 1



Anzahl = 2



Anzahl = 5



Beispiele zum Glätten: Ohne Glätten. Die weißen Kreise stellen einen 1.0mm Fräser dar. Die Höhe Z-Höhe ist 2.0mm.

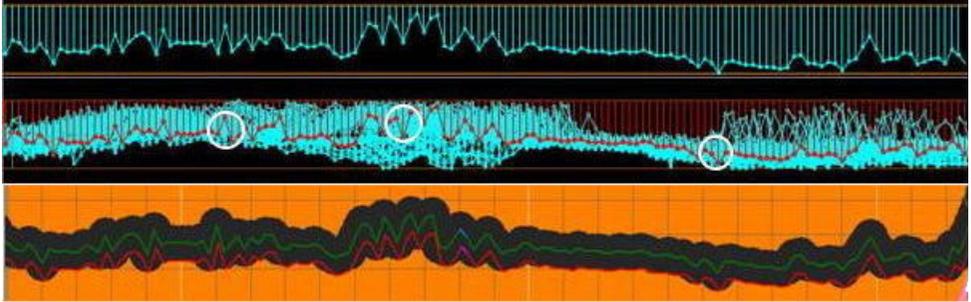
Anhand der Kreise als auch der Simulierten Fräsbahn ist ersichtlich, das der Fräserdurchmesser nicht überall bzw. kaum in die Kontur passt.

Z-Werte glätten

Nie

Anzahl Durchläufe 2

Alles glätten bis 0,2 mm

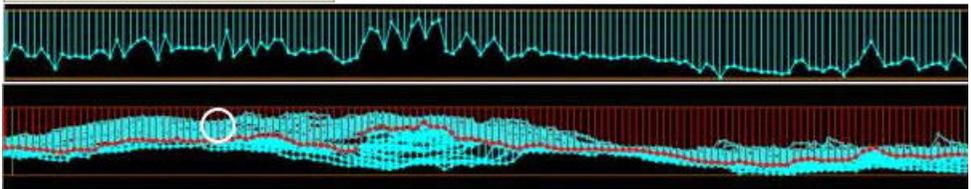


Z-Werte glätten

Bei jedem Wechsel

Anzahl Durchläufe 2

Alles glätten bis 0,2 mm

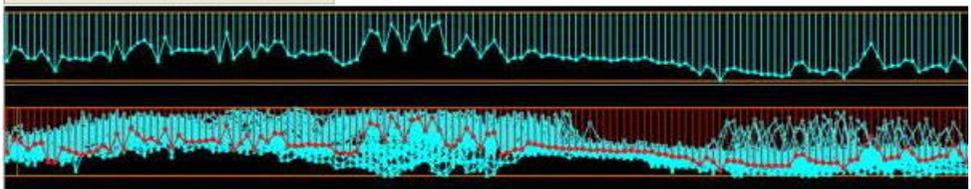


Z-Werte glätten

Einfache Wechsel bis Wert

Anzahl Durchläufe 1

Alles glätten bis ,2 mm

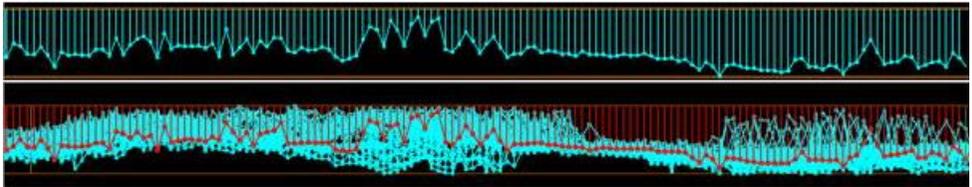


Z-Werte glätten

Einfache Wechsel bis Wert

Anzahl Durchläufe 5

Alles glätten bis 0,2 mm

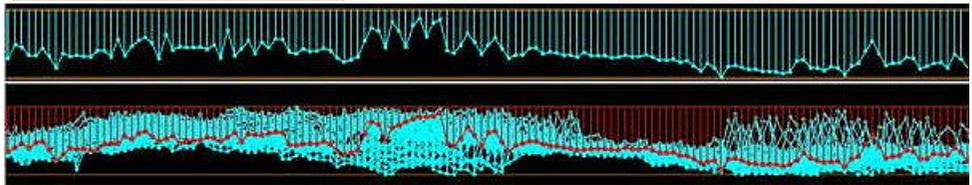


Z-Werte glätten

Nur bei einfachem Wechsel

Anzahl Durchläufe 1

Alles glätten bis 0,2 mm

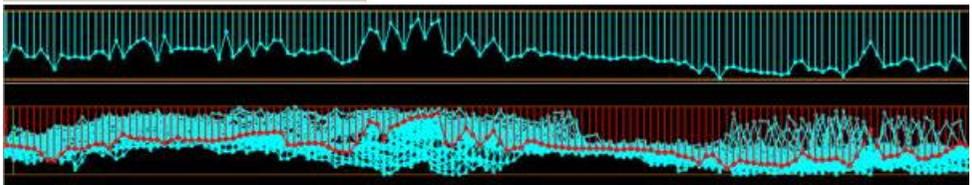


Z-Werte glätten

Nur bei einfachem Wechsel

Anzahl Durchläufe 5

Alles glätten bis 0,2 mm

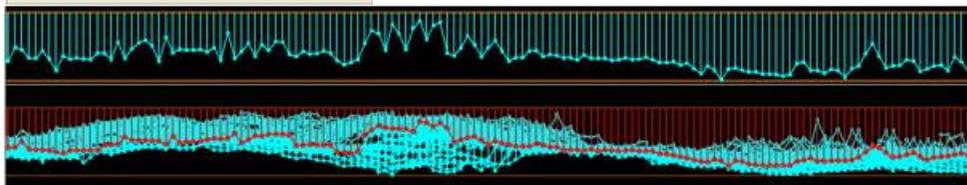


Z-Werte glätten

Bei jedem Wechsel

Anzahl Durchläufe 1

Alles glätten bis 0,2 mm

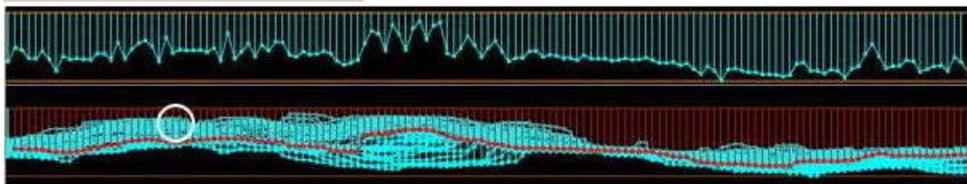


Z-Werte glätten

Bei jedem Wechsel

Anzahl Durchläufe 5

Alles glätten bis 0,2 mm



Allgemeines:

Die Kontur entsteht im Prinzip durch Dauerschichten. Es wird an der unteren Materialkante angefangen und um den Wert Interval bis zum zur oberen Kanten fortgeführt. Das „Schlichtaufmaß“ ist dabei das Interval.

Welche Vorschübe sind sinnvoll?

1) Maschine:

Der Vorschub richtet sich zum einen danach, was die Maschine leisten kann. Die Steuerung hat bei einem Fräsplotter weniger Masse zu bewegen als bei einer 2t Werkzeugfräsmaschine.

2) Spindel-Drehzahl:

Je höher die Drehzahl sein kann desto höher kann der Vorschub gewählt werden. Eine Obergrenze existiert quasi nicht. Ist die Untergrenze zu niedrig gewählt, gibt es Werkzeugbruch.

3) Fräserdurchmesser:

Je größer der Durchmesser desto höher kann der Vorschub gewählt werden. Umgekehrt wird bei kleineren Durchmessern die Drehzahl immer wichtiger.

4) Schnitttiefe:

Die Faustformel Tiefe = Fräserdurchmesser : 2 gilt auch beim 3D-Fräsen. Obwohl meist die gesamte mögliche Schnitttiefe des Fräasers ausgenutzt wird, aber nur ein kleiner seitlicher Span genommen wird (Schichten), kann der Vorschub bleiben.

Ein kleines Beispiel verdeutlicht dies:

Das Spanvolumen bei einem Fräser mit $D=1.5\text{mm}$

Herkömmlich: $A=D/2 \cdot D = 0.75\text{mm} \cdot 1.5\text{mm} = 1.125\text{qmm}$

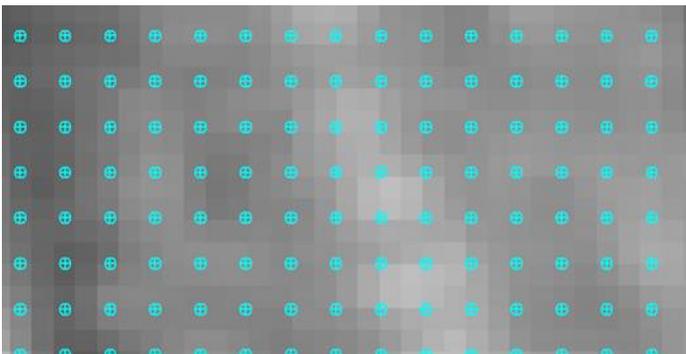
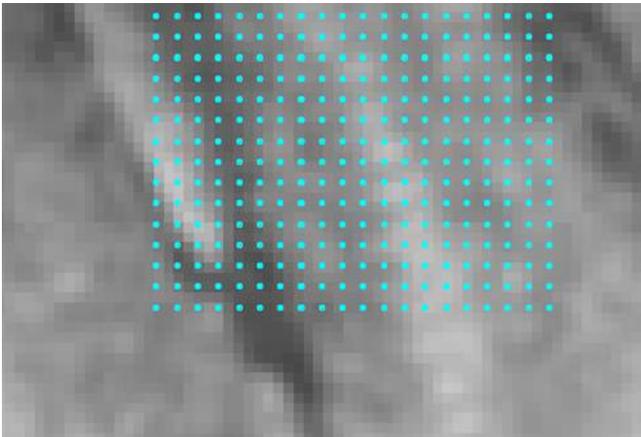
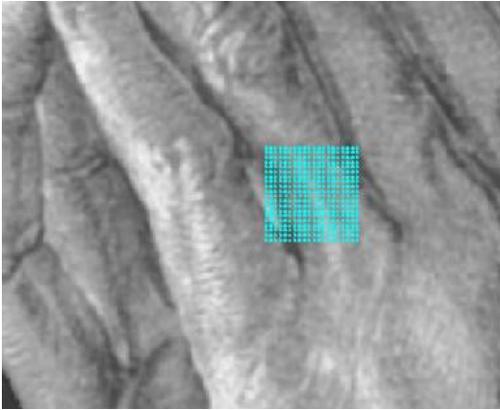
Schichten: $A=\text{Interval (Schlichtaufmaß)} \cdot \text{Tiefe} = 0.2\text{mm} \cdot 3.5\text{mm} = 0.7\text{qmm}$

Richtwerte Vorschub bei Fräserdurchmesser 1.5

Drehzahl	Vorschub
3000	1.0 – 2.0
10000	4.0 – 6.0
30000	8.0 – 12.0

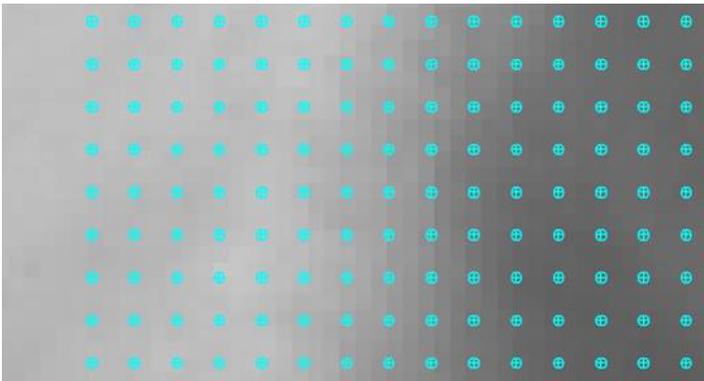
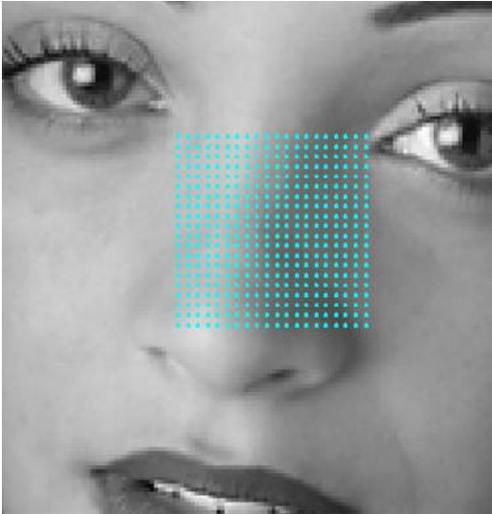
Auflösung JPG-Datei:

In den folgenden Beispielen wird ein Intervall von 0.2 Millimetern verwendet. In der JPG-Datei sind die sich wiederholenden Komprimierungsblöcke deutlich zu sehen:



Bessere Auflösung mit BMP-Datei:

In der BMP-Datei sind die Pixel viel gleichmäßiger angeordnet und damit ergibt sich auch ein besseres Fräsbild:



Tipps:

Erhaben fräsen:

Fräsen Sie ein Bild erhaben, sollten Sie unbedingt mit einem 4.0 oder 6.0 mm Fräser eine Rechteck, so groß wie das Material bzw. der zu scannende Bereich ist vorfräsen. Die Tiefe muss mindestens so tief sein, wie das Bild tief gefräst wird, besser 0.1 mm tiefer. Das Rechteck muss um den hinterher verwendeten Fräser kleiner ausfallen. Damit die erste Bahn nicht ins Volle geht. Werkzeugbruch wäre die Folge.

Wollen Sie beispielsweise mit einem 1.0mm Fräser das Bild fräsen und mit einem 4.0mm Fräser vorfräsen, so müssen Sie:

Abzug= Fräser 1.0mm – 2xInterval = 1.0 - 0.4= 0.6

Fräser 4.0mm – Abzug = 4.0 – 0.6 = 3.4

Es muss gewährleistet sein, das der Fräser 1.0mm beim ersten Schnitt nur das Interval abnimmt.

Positiv (Erhaben) oder Negativ Fräsen:

Invertieren Sie einfach die Z-Werte. Siehe F4 F2 XYZ [F4-F2-XYZ.htm](#)

Liegen alle Z-Werte oberhalb vom Material können über F5 F1 die Z-Tiefe auf die Frästiefe einstellen.



Das Scannen wird gestartet. Es entsteht ein fräsbares Objekt.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Menü: Ändern F5

Die Funktionstasten sind nun anders belegt.

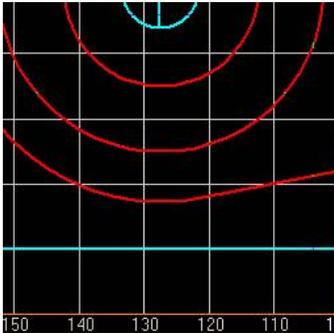
Ist kein Objekt markiert können Sie unter F8 Text eine Bemerkung zu der Zeichnung eintragen. Das Ändern Menü sieht dann wie folgt aus:



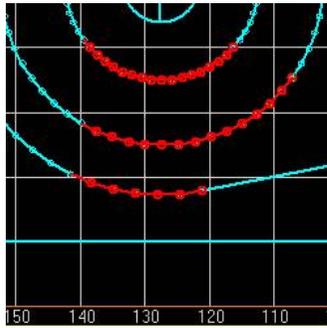
Ist ein Objekt markiert, dann ändert sich die Belegung der Funktionstasten je nachdem ob Sie im Objektmodus oder im Knotenmodus arbeiten.

Ist ein Objekt vollständig rot markiert, sprechen wir vom **Objektmodus**. Die Funktionstasten beziehen sich dann auf dieses Objekt.

Ist nur eine Strecke / Knoten markiert (Option Knoten an), befindet man sich innerhalb der Kontur. In diesem Zustand sprechen wir vom **Knotenmodus**. Die Funktionstasten beziehen sich dann auf diesen einen oder mehrere Knoten bzw. die ausgewählte Linie.



Objektmodus



Knotenmodus

WICHTIG:

im Ändern-Modus wird zwischen Objekt- und Knotenauswahl unterschieden:

Ist das gesamte Objekt rot markiert, dann ist der Objektmodus aktiv, ansonsten der Knotenmodus.

Funktionstasten im Knotenmodus:

F1 Anfang:

Mit dieser Funktion kann innerhalb eines Objektes der Startpunkt an eine andere Stelle (Knoten) gelegt werden, um an dieser Stelle die Fräsbahn zu beginnen.

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn Sie eine einzelne Strecke markieren.

F2 Fase:

Fase an einer Ecke. Siehe auch: [GEO-Aendern-Fase.htm](#)

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn Sie eine einzelne Strecke markieren.

F2 XYZ:

Markieren Sie mehrere oder alle Strecken, so erreichen Sie über F2 die Funktion „Verändern von X-, Y- oder Z-Anteilen von Strecken/Knoten“.

Mehr dazu unter [F4-F2-XYZ.htm](#).

F3 Rund:

Verrunden einer Ecke. Siehe auch: [GEO-Aendern-Verrunden-Dateien](#)

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn Sie eine einzelne Strecke markieren.

F4 Kreis:

Ändern einer Strecke in einen Kreisbogen. Siehe auch: [GEO-Aendern-Kreis.htm](#)

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn Sie eine einzelne Strecke markieren.

F5 Bewegen:

Knotenpunkte bewegen (verschieben).

Siehe auch: [GEO-Aendern-Verschieben-Dateien](#)

F6 -

F7 Rück:

Rückgängig machen der letzten Änderungen.

F8 Rel Z:

Ändern der relativen Tiefe Z. Siehe auch: [Ändern-Rel-Z.htm](#)

F9 mm/s:

Vorschub einstellen. Siehe auch: [Ändern-Vorschub.htm](#)

Funktionstasten im Objektmodus:

F1 CAM:

Ändern von CAM-Parametern. Siehe auch: [CAM-Ändern.htm](#)

F2 -

F3 -

F4 Rotieren:

Objekte rotieren. Siehe auch: [GEO-Aendern-Rot-Dateien](#)

F5 Bewegen:

Objekte bewegen (verschieben). Siehe auch: [GEO-Aendern-Verschieben.htm](#)

F6 Skalieren:

Objekte vergrößern / verkleinern und spiegeln. Siehe auch: [GEO-Aendern-Scale.htm](#)

F7 Rück:

Rückgängig machen der letzten Änderungen.

F8 Rel Z:

Ändern der relativen Tiefe Z. Siehe auch: [Aendern-Rel-Z.htm](#)

F9 mm/s

Vorschub einstellen. Siehe auch: [Aendern-Vorschub.htm](#)

Funktionstasten ohne das etwas markiert ist:**F8 Text:**

Merkzettel für wichtigen Informationen zur dieser Zeichnung. Siehe auch [Ändern-Text.htm](#)

Restliche Funktionstasten:**F10 Haupt:**

Zurück zum Hauptmenü. Siehe auch: [Hauptmenü.htm](#)

F12 Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Durch das Auswählen vom „Ändern Menü“ durch F5, werden nicht nur die Funktionstasten im oberen Teil des Bildschirms neu belegt, es ändert sich auch das Feld „Zeichnen“ zum Feld „Bearbeiten“ im linken Bereich des Bildschirms. Nähere Informationen erhalten Sie auch [Bearbeiten.htm](#)

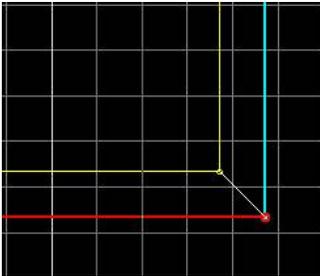
Menü: F5 Ändern / F2 Fase

Eine Ecke in eine Fase ändern.

Um die Funktion der Fase ausführen zu können, muss vorerst im Knotenmodus gewechselt werden:



Es muss **genau ein** Knoten bzw. dadurch eine Strecke markiert sein. Es sind dann der Knoten und die Strecke zum nächsten Knoten rot.

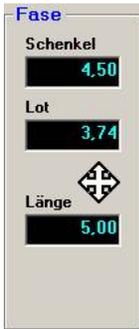


An dem roten Knoten entsteht die Fase.

Nach Anklicken der F2-Funktionstaste ist die Funktionstaste rot und aktiviert. Mit der Maus anklicken hat die gleiche Funktion.

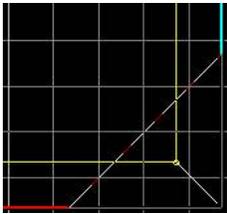


Gehen Sie auf die Zeichenebene und klicken Sie mit der linken Maustaste in der Nähe der Linie. Halten Sie die Taste gedrückt; es erscheint die Fase in rot / weiß gestrichelt. Bewegen Sie die Maus, verändert sich die Fase analog dazu.



Auf der linken Bildschirmseite kann man die wichtigen Parameter der Fase ablesen. Siehe auch die Erklärung weiter unten bei GEO.

Mit der rechten Maustaste können Sie die Funktion während des Auswählens abbrechen

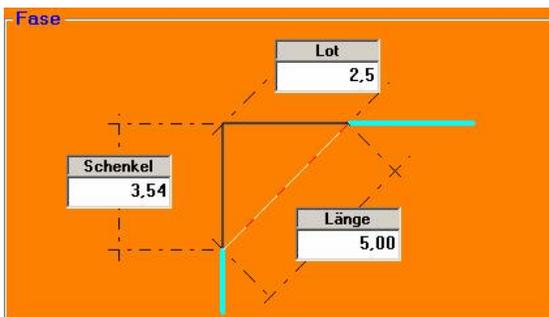


TIPP: Achten Sie jetzt auf die Statuszeile. Hier wird Ihnen erklärt, wie Sie vorzugehen haben.

Wenn Sie die Maustaste loslassen, ist die Fase bestätigt und wird übernommen.

Haben Sie die GEO-Parameter aktiviert, erscheint nach Loslassen der linken Maustaste das GEO-Fenster:

Menü: Ändern (F5) / Fase (F2) / Geometrie



Lot:

Ist die Höhe des Daches der Fase.

Schenkel:

Ist der Teil der originalen Linie, der abgetrennt wird.

Länge:

Die eigentliche Länge der Faselinie

**Hilfe:**

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

Wenn Sie auf OK geklickt oder das GEO-Fenster mit ENTER beendet haben, ist die ausgewählte Strecke auf den nächsten Knoten gesprungen. Die Funktion ist noch aktiv. Nun brauchen Sie nur wieder ENTER zu drücken, um an diesem markierten Knoten die Fase zu setzen. Durch Drücken der Pfeil-Rechts/Links-Taste kann man die Markierung von Knoten zu Knoten bewegen.

F4-F2 Verändern von X-, Y- oder Z-Anteilen von Strecken/ Knoten

Hauptsächlich ist diese Funktion ins Leben gerufen worden, um mehr Möglichkeiten in Z-Richtung zu haben. Um beispielsweise einen Radius in die Tiefe fräsen zu können sodass eine halbkreisartige Nut entsteht. Da in den Fenstern der Front und Seitenansicht nicht gezeichnet oder geändert werden kann, hat man hier die Möglichkeit, Einfluss auf die Kontur zu nehmen.

Sie zeichnen eine Form im X-Y Bereich und können diese dann auf die X-Z oder Y-Z Ebene ändern.

Wenn Sie über die Funktion Relative Z-Werte (F5-F8) gearbeitet haben, besteht die Möglichkeit diese Z-Werte zu verändern. Eine weitere Anwendung ist die Manipulation von mehreren Knoten, die sonst nur im Objektmodus möglich ist. Beispielsweise Skalieren über die Funktion Multiplizieren. Siehe Beispiele.



Von Achse:

Hier wählen Sie die Eingangsachse aus, deren Werte übernommen bzw. verändert werden soll.

Auf Achse:

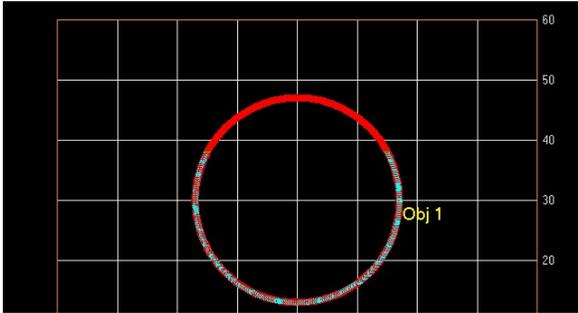
Hier wählen Sie die Ausgangsachse aus, auf die die Werte der Eingangsachse angewendet werden soll.

Operation:

1.	Kopieren	Die Werte werden von einer Achse auf die andere kopiert, sodass deren originaler Inhalt erhalten bleibt.
2.	Vertauschen	Die Werte werden von einer Achse mit einer anderen vertauscht.
3.	Auf Null setzen	Die Werte von der Eingangsachse werden auf Null gesetzt.
4.	Invertieren	Die Werte von der Eingangsachse werden umgedreht. Aus negativen Werten werden positive und aus positiven werden negative Werte. Dies entspricht dem Spiegeln.
5.	Multiplizieren	Die Werte von der Eingangsachse werden mit einem Faktor multipliziert. Dies entspricht der Skalieren Funktion (F5-F6). Ein positiver Faktor behält die Richtung bei, ein negativer dreht die Richtung um. Dies entspricht dem Spiegeln.

Vorgehensweise:

Markieren Sie zuerst die Strecken, die Sie verändern wollen. Beispielsweise einen Teilkreis (siehe Bild). Beim Markieren können Sie mehrere oder alle Strecken auswählen oder auch alle Objekte. Nur ein einziger Knoten (Strecke) alleine geht nicht.



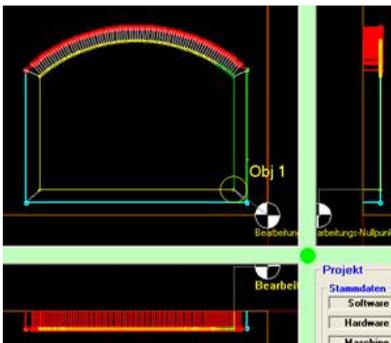
Anschließend öffnen Sie das Menü über F4(F5)-F2 XYZ und wählen die Funktion aus, die Sie anwenden möchten.

Im Folgenden einige Beispiele:

1.	Einen Bogen in Z-Richtung fräsen
2.	Innerhalb eines Bogens einen anderen Radius erzeugen
3.	Streckenabschnitte umkehren
4.	Streckenabschnitte auf 0 setzen

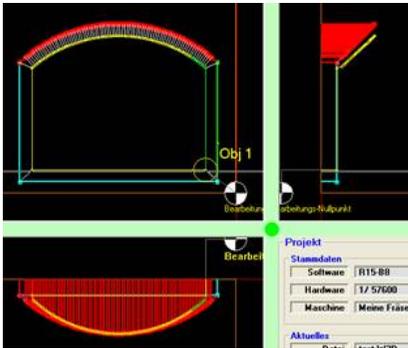
1 Einen Bogen in Z-Richtung fräsen

Zeichnen Sie den Bogen der in Z-Richtung gefräst werden soll zuerst in einer Richtung X oder Y. Z.B.:

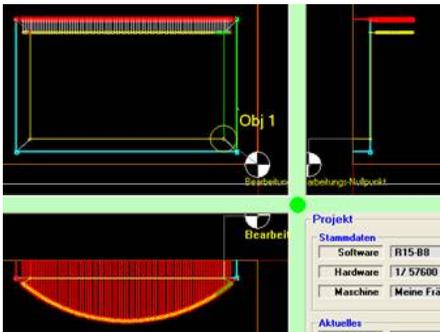


Nun besteht die Möglichkeit die Y-Streckenabschnitte auf Z zu kopieren oder zu vertauschen.

Beim Kopieren bleiben die Y-Streckenabschnitte erhalten. Siehe Bild:



Beim Vertauschen bekommen die Y-Streckenabschnitte die Werte der Z-Streckenabschnitte, in diesem Fall 0. Siehe Bild:

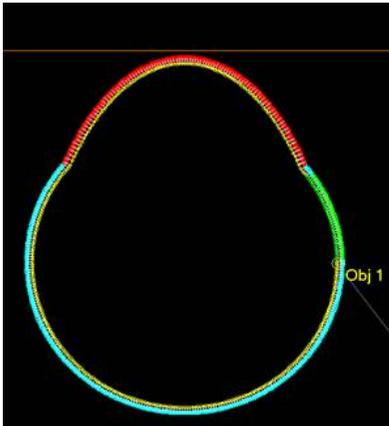


2 Innerhalb eines Bogens einen anderen Radius erzeugen

Markieren Sie den Bogenabschnitt, den Sie verändern wollen. Wählen Sie die Richtung, die verändert werden soll (hier Y). Wählen Sie „Multiplizieren“ und geben Sie Faktor den an:

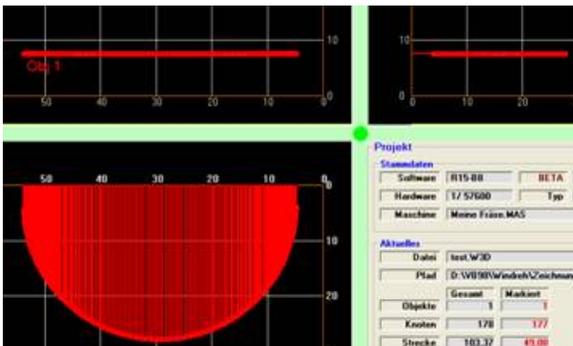


Das Ergebnis sieht wie folgt aus:



3 Streckenabschnitte umkehren

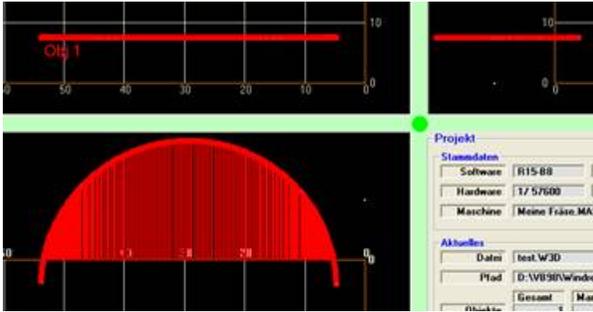
Mit dieser Funktion werden Streckenabschnitte umgedreht. Zum Beispiel in Z-Richtung. Im Bild ein Bogen in Z-Richtung nach unten:



Wählen Sie folgende Option:



Der Bogen in Z-Richtung kehrt sich um in Richtung nach oben:

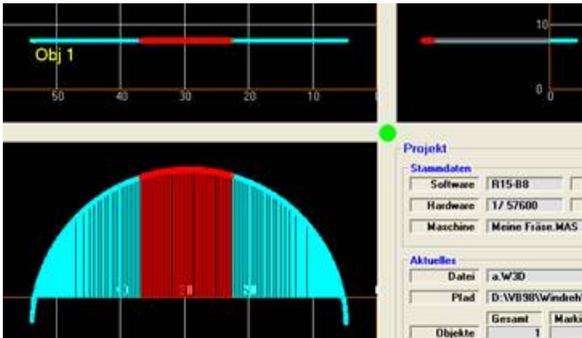


Hinweis:

Mit dem Invertieren können Sie komplette Objekte in X-, Y- oder Z-Richtung spiegeln.

4 Streckenabschnitte auf 0 setzen

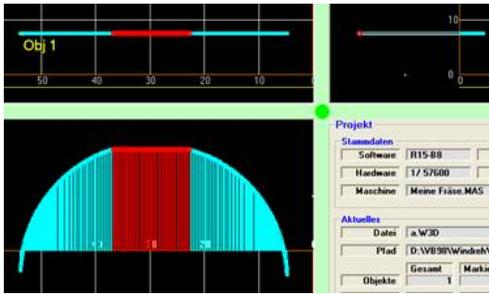
Markieren Sie den Streckenabschnitt, den Sie auf 0 setzen wollen:



Wählen Sie die Funktion:



Die Strecken werden zu 0 gesetzt:



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

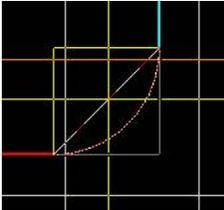
Menü: F5 Ändern / F3 Ecken Verrunden

Verrunden von Ecken.

Um die Ecken verrunden ausführen zu können, muss vorerst im Knotenmodus gewechselt werden.



Es muß **genau ein** Knoten bzw. dadurch eine Strecke markiert sein. Es sind dann der Knoten und die Strecke zum nächsten Knoten rot.

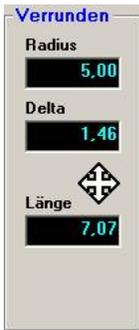


An dem roten Knoten entsteht die Verrundung.

Nach Anklicken der F3 Funktionstaste, ist die Funktionstaste rot und aktiviert. Mit der Maus anklicken hat die gleiche Funktion.



Gehen Sie auf die Zeichenebene und klicken Sie mit der linken Maustaste in die Nähe der Linie. Halten Sie die Taste gedrückt, es erscheint der Kreisbogen in rot / weiß gestrichelt. Bewegen Sie die Maus verändert sich der Radius analog dazu.



Auf der linken Bildschirmseite kann man die wichtigen Parameter der Verrundung ablesen. Siehe auch die Erklärung weiter unten bei GEO.

Mit der rechten Maustaste können Sie die Funktion während des Auswählens abbrechen.

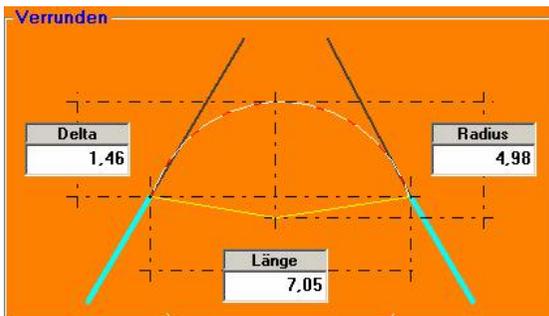
TIPP: Achten Sie jetzt auf die Statuszeile.

Hier wird Ihnen erklärt wie Sie vorzugehen haben.

Wenn Sie die Maustaste loslassen ist der Bogen bestätigt und wird übernommen.

Haben Sie die GEO-Parameter aktiviert, erscheint nach loslassen der linken Maustaste das GEO-Fenster:

Menü: Ändern (F5) / Verrunden (F3) / Geometrie



Delta:

Ist die Höhe des Bogens.

Radius:

Ist der Radius des Bogens.

Länge:

Die Länge des Kreisbogenschnittes.



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

Wenn Sie auf OK geklickt haben oder das GEO-Fenster mit ENTER beendet haben, ist die ausgewählte Strecke auf den nächsten Knoten gesprungen. Die Funktion ist noch aktiv. Nun brauchen Sie nur wieder ENTER zu drücken, um diesen markierten Knoten zu verrunden. Durch Drücken der Pfeil-Rechts/Links-Taste kann man die Markierung von Knoten zu Knoten bewegen.

Menü: F5 Ändern / F4 Kreisbogen

Eine Strecke in einen Kreisbogen ändern.

Um die Funktion des Kreisbogens ausführen zu können, muss vorerst im Knotenmodus gewechselt werden.



Es muß **genau ein** Knoten bzw. dadurch eine Strecke markiert sein.

Ist ein einzelner Knoten markiert, ändert sich die Belegung der Funktionstasten im Ändern Menu, und die Kreisbogenfunktion ist unter F4 zu finden.

Siehe auch: [F5_Ändern.htm](#)

Nach Anklicken der F4-Funktionstaste, ist die Funktionstaste rot und aktiviert. Mit der Maus anklicken hat die gleiche Funktion.

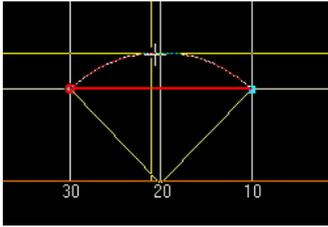


Gehen Sie auf die Zeichenebene und klicken Sie mit der linken Maustaste die Linie an. Halten Sie die Taste gedrückt; es erscheint ein Kreisbogen rot/weiß gestrichelt, der sich mit dem Bewegen des Fadenkreuzes (Maus) verändert. Wenn Sie die Maustaste loslassen, ist der Bogen ausgewählt und wird übernommen.



Auf der linken Bildschirmseite kann man die wichtigen Parameter des Bogens ablesen. Siehe auch die Erklärung weiter unten bei GEO.

Mit der rechten Maustaste können Sie die Funktion während des Auswählens abbrechen.



TIPP: Achten Sie jetzt auf die Statuszeile. Hier wird Ihnen erklärt wie Sie vorzugehen haben.

Haben Sie die GEO-Parameter aktiviert, erscheint nach Loslassen der linken Maustaste das GEO-Fenster:

Menü: Ändern (F5) / Kreisbogen (F4) / Geometrie



Delta:

Ist die Höhe des Bogens.

Radius:

Ist der Radius des Bogens.

Winkel:

Winkel zwischen den gelben Linien, die zum Mittelpunkt führen.

Tangente:

Durch eine farbliche Veränderung des Bogens wird angezeigt, dass sich der Bogen zu einem der Schenkel in einer Tangente befindet. Die Maus rastet auch auf dieser Tangenten-Position ein.



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

Wenn Sie auf OK geklickt haben oder das GEO-Fenster mit ENTER beendet haben, ist die ausgewählte Strecke auf den nächsten Knoten gesprungen. Die Funktion ist noch aktiv. Nun brauchen Sie nur wieder ENTER zu drücken um diese markierte Strecke in einen Kreisbogen zu ändern. Durch Drücken der Pfeil-Rechts/Links-Taste kann man die Markierung von Knoten zu Knoten bewegen.

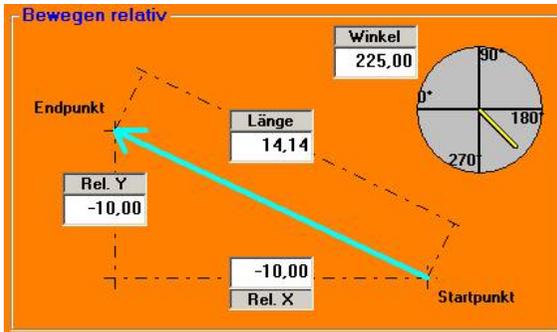
Geometrie Ändern (F5): Objekte / Knoten bewegen (F5):

Bewegen = Verschieben

Bei den Änderungsfunktionen wie Bewegen, Rotieren etc. ist die Bedienphilosophie folgende: Entweder Sie arbeiten mit der Maus so präzise, dass die Änderungen schon stimmen, wenn das GEO-Fenster kommt, dann brauchen Sie nur noch direkt „Ja“ klicken oder Sie achten weniger auf die Maus und nehmen die präzisen Änderungen im Fenster vor. In vielen Fällen ergänzen sich auch die Möglichkeiten.

Als erstes suchen Sie sich einen Haltepunkt aus. Dieser kann an einem Objekt sein, muss aber nicht. Diesen Punkte klicken Sie an, und halten die Taste gedrückt. Mit gedrückter linker Maustaste können Sie nun die Knoten / Objekte, die markiert sind, bewegen. Lassen Sie los, wird die Bewegung erst mal übernommen und es erscheint die Maske unten:

Bewegung relativ:



Winkel:

Der Winkel, in dem das Objekt bzw. der Knoten verschoben wird.

Länge:

Die Länge der Verschiebung.

Rel. X / : Rel. Y

Mit den jeweiligen Beträgen kann die Verschiebung für X und Y separat eingestellt werden.

Bewegung absolut:

Bewegen absolut		
Abs. X	Abs. Y	
80,02	75,95	Startpunkt
70,02	65,95	Endpunkt

AbsX / Abs Y → Startpunkt:

Der Startpunkt der Verschiebung. Es ist der Punkt, den Sie zuerst mit der Maus angeklickt haben.

Der Startpunkt kann nicht in der Maske verändert werden.

AbsX / AbsY → Endpunkt:

Der Endpunkt der Verschiebung. Es ist der Punkt, den Sie zuletzt mit der Maus angeklickt haben.

Übernehmen:

Übernehmen	
	Hilfe
	Ja
	Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

Menü: Ändern (F5) / Rel Z (F8)

Mit Hilfe der Funktion „Rel Z“ können markierte Strecken in einer Zeichnung einer Bewegung der Z-Achse zugeordnet werden. Z.B. um den Fräser für eine kleine Strecke abzuheben, damit das Werkstück zum Schlichten nicht heraus fällt, oder um eine Helix zu erzeugen.

Die Schaltfläche F5/F8 hat eine Doppelfunktion:

Die Funktion „Rel Z“ ist nur möglich, wenn in der Zeichnung etwas markiert ist.

Ansonsten ist die Funktion Text aktiv (s. auch: [Ändern-Text.htm](#)).

Die Funktion ist nur im Knotenmodus aktiv. D.h. bei Darstellung links im Bild muss bei Knoten ein Haken sein.

Neue Strecke für Z-Bewegung

Anzahl	99	Strecken
Aktuell	0,00	mm
Maximal	0,00	mm
Minimal	0,00	mm
Neuer Wert		mm

Neuer Wert:

Tippen Sie hier den Wert für Z ein. Positive Werte bewegen den Fräser ins Material, Negative bewegen den Fräser vom Material weg.

In dem Feld „Anzahl“ sehen sie die Anzahl der markierten Strecken.

Bei „Aktuell“ sehen Sie den Wert der aktuellen Strecke. Sind mehrere Strecken markiert, sehen Sie den maximalen und den minimalen Wert.

Übernehmen ?

Hilfe Ja Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Daten nicht und verlässt dieses Menü.

Menü: Ändern (F5) / U/min (F8) (Drehen)

Die Schaltfläche F5/F8 hat eine Doppelfunktion:

Die Funktion „U/min“ ist nur möglich, wenn in der Zeichnung etwas markiert ist.

Ansonsten ist die Funktion Text aktiv (s. auch: [Ändern-Text.htm](#)).

Neue Drehzahl

Anzahl	1	Strecken
Aktuell	40,00	m/min
Maximal	40,00	m/min
Minimal	40,00	m/min
Neuer Wert		m/min

N-Konstant

Vc-Konstant

Anzahl:

Die Anzahl der markierten Knoten/Strecken, die Sie ändern können.

Aktuell:

Der aktuelle Wert dieser Strecken. Steht hier ein „—“, haben die Strecken unterschiedliche Werte. In diesem Fall lesen Sie unter: **Maximal**, den maximalen Wert und unter **Minimal** den minimalen Wert aller Strecken ab.

Neuer Wert:

In diesem Feld können Sie den neuen Wert für die Drehzahl oder die Schnittgeschwindigkeit eingeben.

N-Konstant

Vc-Konstant

N-Konstant:

Wenn ausgewählt, wird dieser Wert als konstante Drehzahl interpretiert. D.h.: Diese Strecke hat eine bestimmte feste Drehzahl, unabhängig davon wie die anderen Strecken im Objekt belegt sind.

Vc-Konstant:

Wenn ausgewählt, wird dieser Wert als Schnittgeschwindigkeit interpretiert. D.h.: Diese Strecke hat eine bestimmte Schnittgeschwindigkeit, unabhängig davon wie die anderen Strecken im Objekt belegt sind.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Daten nicht und verlässt dieses Menü.

Menü: Ändern (F5) / Vorschübe (F9) (Fräsen)

Die Fräs- und Z-Achsen-Vorschübe einer bestehenden Zeichnung können geändert werden.

Arbeitsvorschübe in der Zeichnung

X- und Y-Achse	8,00	mm / Sec.	480	mm / Min.
Z-Achse	1,00	mm / Sec.	60	mm / Min.

X-, Y- und Z-Achse:

Klicken Sie in das Feld und überschreiben Sie den aktuellen Vorschub durch den neuen. Es können nur die markierten Strecken geändert werden. Die Schaltfläche F9 im HAUPTMENÜ ist sonst gesperrt.

PLUS Software

PLUS	A-Achse	—	* / Sec.
PLUS	B-Achse		* / Sec.

A- und B- Achse:

Siehe X-Y-Z

Die Angabe ist Grad pro Sekunde

(Diese Funktion ist nur bei PLUS- Software verfügbar!)

Strecken XY	Objekte Z	Objekte A (RT)
Anzahl 1444	Anzahl 3	Anzahl 0
Aktuell ---	Aktuell 0.80	Aktuell ---
Maximal 4,00	Maximal 0.80	Maximal
Minimal 1,00	Minimal 0.80	Minimal

Anzahl:

Die Anzahl der Strecken bzw. der Objekte, die markiert sind.

Die Angabe dient der Orientierung.

Aktuell:

Erscheint bei „Aktuell“ ein Wert, so ändern Sie nur einheitliche Strecken bzw. Objekte.

Erscheint „---“ so haben die Strecken bzw. Objekte einen unterschiedlichen Vorschub.

Drücken Sie die Ja- Schaltfläche, so kommt auch eine entsprechende Abfrage.

Maximal:

Der maximale Wert aller markierten Strecken bzw. Objekte.

Minimal:

Der minimale Wert aller markierten Strecken bzw. Objekte.



Anwenden auf:

- Alle Strecken = Wenn die komplette Zeichnung markiert ist
- Markierte Objekte = Wenn mehrere Objekte markiert sind
- Aktuelles Objekt = Wenn NUR EIN Objekt markiert ist
- Markierte Strecken = Wenn mehrere Strecken, aber kein Objekt markiert sind
- Aktuelle Strecke = Wenn NUR EINE Strecke markiert ist

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Menü: Ändern (F5) / Vorschübe (F9) (Drehen)

Die X- und Y-Achsen-Vorschübe einer bestehenden Zeichnung können geändert werden.

Arbeitsvorschübe in der Zeichnung

X- und Y-Achse	0,8	mm / Sec.	48	mm / Min.
----------------	-----	-----------	----	-----------

X- und Y-Achse:

Klicken Sie in das Feld und überschreiben Sie den aktuellen Vorschub durch den neuen. Es können nur die markierten Strecken geändert werden. Die Schaltfläche F9 im HAUPTMENÜ ist sonst gesperrt.

Strecken X/Y

Anzahl	1
Aktuell	0,80
Maximal	0,80
Minimal	0,80

StreckenX/Y:

Übernehmen ?

Anwenden auf: Markierte Objekte

Hilfe Ja Nein

Anwenden auf:

- | | |
|--------------------|---|
| Alle Strecken | = Wenn die komplette Zeichnung markiert ist |
| Markierte Objekte | = Wenn mehrere Objekte markiert sind |
| Aktuelles Objekt | = Wenn NUR EIN Objekt markiert ist |
| Markierte Strecken | = Wenn mehrere Strecken, aber kein Objekt markiert sind |
| Aktuelle Strecke | = Wenn NUR EINE Strecke markiert ist |

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Menü: Ändern von CAM-Eigenschaften (F5 / F1) (Fräsen)

Allgemein:

Die CAM- Parameter beeinflussen die Geometrieerstellung. Beim Aufruf dieses Menüs ist es von Interesse, ob Objekte markiert sind oder nicht.

1.) Es ist ein Objekt markiert (Obj. 9):

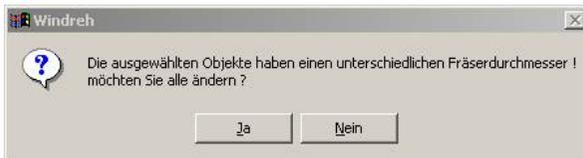


Die Werte in der Bildschirmmaske sind dann von diesem Objekt und können geändert und übernommen werden.

2.) Es sind mehrere oder alle Objekte markiert:



Die Werte in der Bildschirmmaske sind dann von diesen Objekten. Wenn dabei Objekte unterschiedliche Eigenschaften haben, wird zuerst nur „---“, gezeigt, um anzuzeigen: Vorsicht: Objekte haben unterschiedliche Eigenschaften! Wenn Sie nun die „---“ durch eine Zahl ersetzen, werden Sie gewarnt:



Klicken Sie auf Ja um alle markierten Objekte zu ändern oder Nein, damit keine Änderung stattfindet.

3.) Es ist kein Objekt markiert:



Dann markiert **pcdreh** für **WINDOWS** automatisch Objekt Nr. 1

Die Markierung ist temporär, d.h.: nach Beenden der CAM- Parameter sind die Objekte markiert, die vor dem Aufruf markiert waren.

Wird die Simulation oder die Fräsausgabe gestartet, erfolgt eine Fräsbahn Radius-Korrektur. Das Programm überprüft ob eine Konturverletzung vorliegt, ob das Objekt mit dem angegebenen Fräser gefräst werden kann und die Länge der Strecken. Siehe auch: [Die Fräsbahn-Radius-Korrektur.htm](#).
Liegt einer dieser Punkte vor, kann eine Korrektur-Prüfung gestartet werden. Siehe auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#).

Ist der Fräser zu groß, muss dieser Wert in den CAM-Parametern für das Objekt geändert werden.

Objekt CAM-Parameter

Objekt CAM-Parameter	
Objekt Typ	Tasche
Bearbeitung	Innen
Tiefe	4 (mm)
Z-Null Verschiebung	0 (mm)
Fräsrichtung	Links rum
Reihenfolge	1 / 1
Schicht-Aufmaß	0,1
Wie oft Schichten	1

Objekt-Typ:

In der Regel ist hier „Tasche“ auszuwählen. Soll das Objekt geräumt werden, wählen Sie „Innen Räumen“. Mehr zum Thema Räumen unter [Räumen.htm](#).

Bearbeitung:

Die Fräsbahn kann innerhalb, außerhalb oder auf der Mitte der Geometrielinie erfolgen.

Tiefe:

Die gesamte Tiefe des Objektes.

Z-Null-Verschiebung:

Positive Werte lassen den Fräser tiefer fahren. Dies kann z.B. zum Fräsen einer Tasche in einer Tasche genutzt werden.

Negative Werte lassen den Fräser höher fahren. Dies dient dazu, Spannmittel wie Spannpratzen oder Schraubstöcke zu überfahren.

Relativ bzw. in Addition zur Nullposition (F8 F3)

Siehe auch [Die neue Z-Nullpos.htm](#)

Fräsrichtung:

Im Uhrzeigersinn rechtsherum oder gegen den Uhrzeiger linksherum.

Reihenfolge

Die physikalische Reihenfolge (Fräsreihenfolge) innerhalb der Objektkette.

Schicht-Aufmaß:

Abstand der Schruppbahnen zur Kontur vor dem Schlichten auf Endmaß

Achtung:

Erscheinen „----“, dann haben mehrere Objekte unterschiedliche Werte. Durch überschreiben würden dann alle geändert.

Objekt Werkzeug-Parameter:

Objekt Werkzeug-Parameter		
Fräser Durchmesser	8	(mm)
Max. Schnitttiefe	4	(mm)
Z-Arbeitsvorschub	0,8	(mm/s)

Fräser Durchmesser:

Der Durchmesser des verwendeten Fräasers. Dabei können Sie auch Werte mit Komma eingeben (4.993) um z.B.: eine Passung zu erzeugen.

Max. Schnitttiefe:

Wie viele Millimeter pro Bahn zugestellt werden dürfen.

Z-Arbeitsvorschub:

Vorschub beim Eintauchen.

Achtung:

Erscheinen „-----“, dann haben mehrere Objekte unterschiedliche Werte. Durch überschreiben würden dann alle geändert.

Auswahl von Objekten:



Mit dem Schieberegler können innerhalb der Maske andere Objekte ausgewählt werden. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten der Bedienung:

1.) Superschnelldurchgang:

Klicken Sie auf den Balken des Schiebereglers und verschieben sie ihn bei gedrückter Taste. Dabei werden die Objekte sehr schnell durchlaufen. Änderungen an den Objekt-Parametern lassen sich aber gut bei den sich ändernden Zahlen erkennen.

2.) Schnelldurchgang:

Klicken Sie die Pfeile an und halten Sie die Taste gedrückt. Dabei werden die Objekte durchlaufen. Es ändern sich die Zahlen in den Objekt- Feldern und die rote Markierung bei den Objekten aus der Zeichnung.

3.) Einzeldurchgang

Klicken Sie jeweils einmal auf die Pfeile. Sie springen von Objekt zu Objekt. Das aktuelle wird in gelb angezeigt und rot in der Zeichnung markiert.

Klicken Sie auf die Schaltfläche  um alle Objekte zu markieren.

PLUS-Software:



Diese Funktion lässt sich an einem PC mit Dongle nur aufrufen, wenn die PLUS- Software erworben wurde



Eintauchen:

Einfach Senkrecht:

Das normale senkrechte Eintauchen. Immer zu verwenden, wenn die Bearbeitung es zulässt, weil es am schnellsten geht.

Separat Zirkular:

Der Fräser taucht in einem 360° Kreisbogen in das Material ein. Zu verwenden ist diese Methode, wenn sich das Material schwer zerspanen lässt oder der Fräser nicht eintauchen kann. Den Durchmesser des Kreisbogens stellen Sie unter den CAM-Parametern des Systemmenüs ein: [F8-F3 CAM-Voreinstellungen.htm](#)
Achtung: Der Kreisbogen darf die Kontur nicht verletzen. Sollte dies der Fall sein (bitte durch Simulation prüfen), verändern Sie den Anfangspunkt F5 F1 Anfang (siehe: [F5 Ändern.htm](#)) der Kontur so, das der Kreisbogen die Kontur nicht verletzt. Wenn der Anfang an einer Ecke sitzt, müssen Sie einen Knotenpunkt auf einem geraden Stück einfügen und den Konturanfang auf diesen Knoten legen. Der Vorschub der Kreisbogenfahrt wird aus der ersten Strecke des Objektes genommen. Beim Innenräumen wird der Vorschub, falls er höher als Vorschub ab Rampe ist (siehe: [F8-F4-F6 Maschine-Rampe.htm](#)), auf die maximale Vorschubgeschwindigkeit ohne Rampe reduziert.
Separat zirkulares Eintauchen ist nur bei Objekten mit Außen- oder Innenbearbeitung möglich. Beim Flächenräumen F4 F3 ist nur senkrecht Eintauchen möglich.

Längs der Kontur:

Eine weitere Möglichkeit in die Kontur zu tauchen bei schwer zerspanbaren Materialien oder wenn der Fräser nicht tauchen kann. Es wird die Zustelltiefe auf eine gesamte Fräsbahn verteilt. Dadurch ist zum Schluß eine extra Bahn erforderlich. Die Methode braucht keinen separaten Platz und ist sehr schonend für

die Maschine und das Werkzeug. Sie lässt sich auch bei Objekten die auf Mitte gefräst werden sollen, anwenden, allerdings nicht beim Innenräumen und ebenfalls nicht beim Flächenräumen F4 F3. Der Nachteil ist der längere Zeitbedarf aufgrund der zusätzlichen Bahn am Schluß.

Tiefenschichten:

Wenn der Haken gesetzt ist, wird auch in der Tiefe geschlichtet. D.h. die Anzahl der Bahnen wird aus der Objektiefe minus Schlichtaufmaß dividiert durch die Schnittiefe errechnet. Es entsteht eine weitere Konturfahrt mit der Zustellung um das Schlichtaufmaß. Zum Schluß wird dann das „normale“ seitliche Schlichten durchgeführt. Tiefenschichten ist nur einmalig möglich. Erscheint ein rotes Kreuz anstelle des Hakens ist möglicherweise eine Bohrung mit markiert.

Schlichtfräser:

Wenn der Haken gesetzt ist, werden alle Objekte mit Schichten zuerst mit einem Fräser auf Übermaß bearbeitet und dann in einem separaten Gang alle Objekte geschlichtet.

Funktion noch nicht programmiert.



Bezeichnung:

Text, der den Fräser bezeichnet.

Werkzeug Nr.:

Nummer in der Werkzeugliste.

Achtung:

Erscheinen „----“, dann haben mehrere Objekte unterschiedliche Werte. Durch Überschreiben würden dann alle geändert.

UND ENDE!

Menü: -Ändern von CAM-Eigenschaften (F5 / F1)

-CAM-Eigenschaften bei neuen Objekten (Drehen)

Allgemein:

Die CAM- Parameter beeinflussen wie die Geometrie erstellt wird. Sie müssen dem Programm mitteilen, wie die von Ihnen gezeichnete Kontur zu interpretieren ist. Dazu bestimmen Sie zuerst die Bearbeitung, dann die Ausarbeitung und zuletzt die Spanrichtung. Die Angaben unter Allgemein setzt das Programm automatisch ein. Um das Objekt zu vervollständigen müssen Sie noch angeben wie die Geometrie der Schneide aussieht.

Bearbeitung		mit PLUS-Software	
Aussen	<input checked="" type="checkbox"/>	Aussen Gewinde	<input type="checkbox"/>
Innen	<input type="checkbox"/>	Innen Gewinde	<input type="checkbox"/>
Planseite	<input type="checkbox"/>		
Bohren	<input type="checkbox"/>	Hilfsobjekt	<input type="checkbox"/>

Bearbeitung

Hier können Sie einstellen, ob die Bearbeitung von Aussen, von Innen oder von der Planseite erfolgen soll, oder ob ein Gewinde zu erstellen ist (PLUS-Software). Soll eine Bohrung in der Materialmitte vorgenommen werden, so wählen Sie Bohren aus. Desweiteren besteht die Möglichkeit das Objekt als Hilfsobjekt zu nutzen.

Siehe auch:

[Drehen Bearbeitung Aussen.htm](#)

[Drehen Bearbeitung Innen.htm](#)

[Drehen Bearbeitung Plan.htm](#)

[Drehen Bearbeitung Gewindeschneiden.htm](#)

(siehe auch [Drehen Einleitung.htm](#))

Ausarbeitung				
Konturdirekt	<input type="checkbox"/>	Schuppen Span	2	(mm)
Konturparallel	<input checked="" type="checkbox"/>	Schichten Span	0,1	(mm)
Konturzyklus	<input type="checkbox"/>	Schichten Anzahl	0	
Eintauchen längs zur Kontur		<input type="checkbox"/>		

Ausarbeitung

Hier können Sie einstellen, in welcher Art und Weise das Werkstück gedreht werden soll.

- In Konturdirekt wird die Kontur direkt 1:1 abgefahren, so wie sie gezeichnet ist.
- Konturparalleles Ausarbeiten wird verwendet um mittig eine Ausparung zu erzeugen oder um Konturen die einen Hinterschnitt aufweisen. Beispielsweise eine Kugel.
- Konturzyklus ist das normale Abspannen für Konturen, die nicht auf einmal gedreht werden können.

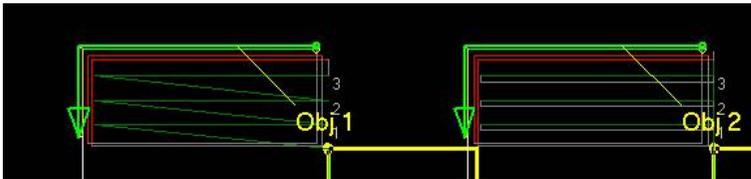
Im Zyklus und bei der Parallelbearbeitung geben Sie den maximalen Span und das Aufmaß zum Schlichten, sowie die Anzahl der Schlichtgänge an. Das Programm berechnet anhand der Ausdehnung der Kontur und des maximalen Spans die Anzahl der nötigen Bahnen.

Bitte beachten Sie, dass die Form der Ausarbeitung zum Teil von der Bearbeitung (Aussen, Innen, Planseite) abhängig ist. So ist es z.B. nicht möglich eine Innenbearbeitung in Konturparallel-Ausarbeitung zu drehen. Das Auswahlkästchen wird dann zu einem roten, durchgestrichenen Kästchen.

-Eintauchen längs zur Kontur.

Hier kann erreicht werden, daß die Zustellung in Planrichtung (beim Längsdrehen) nicht gerade, sondern entlang der Kontur erfolgt. Zum Verständnis schalten Sie die Funktion ein und sehen sich das Ergebnis an.

Man verwendet es um den Druck, der beim geraden Einstechen immer entsteht (insbesondere bei harten Materialien), zu verringern.



Im Bild Obj. 1 mit eintauchen, Obj. 2 ohne.

Unter [Drehen Einleitung.htm](#) sind die verschiedenen Ausarbeitungen näher beschrieben.

Spanrichtung nach

Links	Beidseitig	Rechts
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Spanrichtung

Im Zyklus und bei der Parallelbearbeitung geben Sie die Flußrichtung des Spanes an. Spanrichtung nach links bedeutet die Zerspanung wird nach links durchgeführt und der Rücklauf nach rechts, bei Spanrichtung nach rechts ist es umgekehrt. Die Spanrichtung hat auch Einfluss auf eine senkrechte Linie zum Ein- bzw. Abstechen. Je nach Richtung wird das Werkzeug rechts oder links der Linie geführt.

Beidseitiges Verfahren ist nur in Parallelbearbeitung möglich. Dazu muss (aus programmtechnischen Gründen) ein Drehstahl verwendet werden, der einen Schneidenradius größer Null hat.

Allgemein

Laufrichtung	Links rum
Reihenfolge	2

Laufrichtung

Damit ist die Richtung gemeint in die gezeichnet wurde. Links rum bedeutet von rechts nach links, Rechts rum umgekehrt. Die Laufrichtung bestimmt das Schlichten, weil beim Schlichten die Kontur „einfach“ abgefahren wird.

Reihenfolge

Es ist die Reihenfolge der Bearbeitung gemeint. Reihenfolge 2 bedeutet daß das Objekt als zweites bearbeitet wird.

Geometrie

								
Eckenradius	0	[mm]	Halter	6x6				
Plattenbreite	5	[mm]						
Plattenhöhe	5	[mm]						

Geometrie

Hier können Sie die erforderlichen Angaben zur Schneiden-Geometrie machen.

-Eckenradius/Schneidenradius

Der Schneidenradius bewirkt einen Abstand der Bahn, die das Werkzeug fährt, zur eigentlichen Kontur. So wie beim Fräsen auch. Bei der runden Geometrie muss immer ein Radius angegeben werden. Ferner benötigt die Kontur Parallel Ausarbeitung stets einen Radius.

Die Nullpunkte der Geometrien liegen wie folgt:

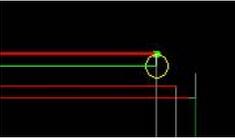


Bei dem Abstechstahl wird der Nullpunkt in Abhängigkeit der Bearbeitung und Ausarbeitung verwendet.

[Drehen-Abstechstahl.htm](#)

[Drehen-Ein-und-Abstechen.htm](#)

Der Eckenradius/Schneidenradius ist durch einen gelben Kreis sichtbar:



-Plattenbreite

Horizontale Ausdehnung der Schneide bzw. Wendepalte

-Plattenhöhe

Vertikale Ausdehnung der Schneide bzw. Wendepalte

-Halter

Die Halter sind als feste Größen hinterlegt: 6x6 bis 20x20.
Der Halter wird mit angezeigt, hat aber sonst keine Funktion.

Plattenbreite:

Die Breite der Platte in Millimeter.

Plattenhöhe:

Die Höhe der Platte in Millimeter. Durch verschiedene Angaben können aus der Quadrat- eine Rechteckplatte oder aus der Raute ein 45° Quadrat erzeugt werden.

(siehe auch [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen_Drehen.htm](#))



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

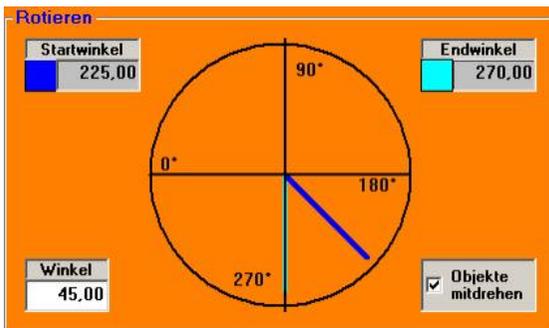
Geometrie Ändern: Objekte Rotieren (F5) / (F4)

Rotieren = Drehen um einen Punkt

Bei den Änderungsfunktionen wie Bewegungen, Rotieren etc. ist die Bedienphilosophie folgende: Entweder Sie arbeiten mit der Maus so präzise, dass die Änderungen schon stimmen, wenn das Geofenster kommt, dann brauchen Sie nur noch direkt „Ja“ klicken, oder Sie achten weniger auf die Maus und nehmen die präzisen Änderungen im Fenster vor. In vielen Fällen ergänzen sich auch die Möglichkeiten.

Beim Rotieren klicken Sie zuerst den Punkt in der Zeichnung an, der zum Ankerpunkt wird. D.h. Sie klicken einmal auf die linke Maustaste. Der Ankerpunkt ist der Koordinaten- Bezugspunkt, worauf sich die nachfolgenden Änderungen beziehen. Er wird durch ein X mit Kreis dargestellt.

Als nächstes suchen Sie sich einen Anfasspunkt aus. Dieser kann an einem Objekt sein, muss aber nicht. Diesen Punkt klicken Sie an, halten aber die Taste gedrückt. Mit gedrückter linker Maustaste können Sie nun die Objekte, die markiert sind, rotieren. Lassen Sie los, wird die Rotation erst mal übernommen und es erscheint die Maske unten:



Startwinkel:

Der Winkel vom Ankerpunkt (Referenz- bzw. Mittelpunkt) bis zu dem Punkt, wo das Rotieren beginnt (Anfasspunkt).

Der Winkel kann nicht in der Maske manuell verändert werden.

Endwinkel:

Der Winkel, der von Ihnen beim Rotieren eingestellt wurde.

Der Winkel ändert sich in dem Fenster, wenn sich der Rotierwinkel ändert.

Der Winkel kann nicht im Fenster manuell verändert werden.

Winkel:

Der eigentliche Winkel der Rotation.

Objekte mitdrehen:

Wenn aktiviert, drehen sich die Objekte analog zum Rotationswinkel mit. Bei ausgeschalteter Funktion bleibt die Lage der Objekte beim Rotieren unverändert.



AbsX / AbsY:

Der Ankerpunkt um den die Rotation stattfindet. Er ist in absoluten Maßen angegeben.

Zentrum:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch in die Mitte aller markierten Objekte gelegt.

Ursprung:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch an den Anfangspunkt des ersten markierten Objektes gelegt.

Nullpunkt:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch auf den Zeichnungsnullpunkt 0,0 gelegt.



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

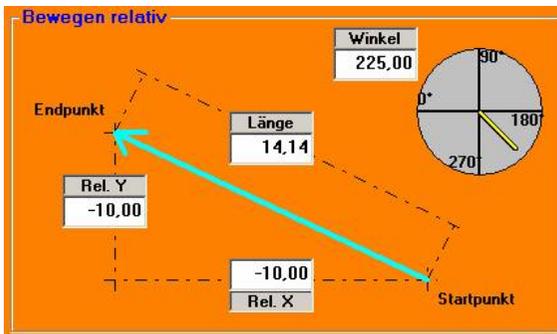
Geometrie Ändern: Objekte / Knoten bewegen (F5) / (F5):

Bewegen = Verschieben

Bei den Änderungsfunktionen wie Bewegen, Rotieren etc. ist die Bedienphilosophie folgende: Entweder Sie arbeiten mit der Maus so präzise, dass die Änderungen schon stimmen, wenn die Änderungsmaske kommt, dann brauchen Sie nur noch direkt „Ja“ klicken oder Sie achten weniger auf die Maus und nehmen die präzisen Änderungen in der Maske vor. In vielen Fällen ergänzen sich auch die Möglichkeiten.

Als erstes suchen Sie sich einen Haltepunkt aus. Dieser kann an einem Objekt sein, muss aber nicht. Diesen Punkte klicken Sie an, und halten die Taste gedrückt. Mit gedrückter linker Maustaste können Sie nun die Knoten / Objekte, die markiert sind, bewegen. Lassen Sie los, wird die Bewegung erst mal übernommen und es erscheint die Maske unten:

Bewegung relativ:



Winkel:

Der Winkel, in dem das Objekt bzw. der Knoten verschoben wird.

Länge:

Die Länge der Verschiebung.

Rel. X / : Rel. Y

Mit den jeweiligen Beträgen kann die Verschiebung für X und Y separat eingestellt werden.

Bewegung absolut:

Bewegen absolut		
Abs. X	Abs. Y	
80,02	75,95	Startpunkt
70,02	65,95	Endpunkt

AbsX / Abs Y → Startpunkt:

Der Startpunkt der Verschiebung. Es ist der Punkt, den Sie zuerst mit der Maus angeklickt haben.

Der Startpunkt kann nicht in der Maske verändert werden.

AbsX / AbsY → Endpunkt:

Der Endpunkt der Verschiebung. Es ist der Punkt, den Sie zuletzt mit der Maus angeklickt haben.

Übernehmen:

Übernehmen	
	Hilfe
	Ja
	Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

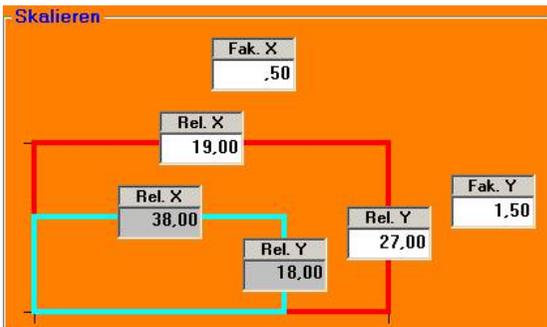
Geometrie Ändern: Objekte skalieren:

Skalieren = vergrößern / verkleinern

Bei den Änderungsfunktionen wie Bewegen, Rotieren etc. ist die Bedienphilosophie folgende: Entweder Sie arbeiten mit der Maus so präzise, dass die Änderungen schon stimmen, wenn die Änderungsmaske kommt, dann brauchen Sie nur noch direkt „Ja“ klicken, oder Sie achten weniger auf die Maus und nehmen die präzisen Änderungen im Fenster vor. In vielen Fällen ergänzen sich auch die Möglichkeiten.

Beim Skalieren klicken Sie zuerst den Punkt in der Zeichnung an, der zum Ankerpunkt wird. D.h. Sie klicken einmal auf die linke Maustaste. Der Ankerpunkt ist der Koordinaten- Bezugspunkt, worauf sich die Änderungen beziehen. Er wird durch ein X mit Kreis dargestellt.

Als nächstes suchen Sie sich einen Haltepunkt aus. Dieser kann an einem Objekt sein, muss aber nicht. Diesen Punkt klicken Sie an, halten aber die Taste gedrückt. Mit gedrückter linker Maustaste können Sie nun die Objekte, die markiert sind, skalieren. Lassen Sie los, wird die Skalierung erst mal übernommen und es erscheint die Maske unten:



Rel.X / Rel.Y (blaue Linie):

Die Breite und Höhe des Objektes vor dem Skalieren in Millimetern.

Rel.X / Rel.Y (rote Linie):

Die Breite und Höhe des Objektes nach dem Skalieren in Millimetern. Sie können hier also die neue Sollgröße direkt eingeben.

Fak. X / Y:

Der Faktor der Vergrößerung. Werte größer 1 bedeutet, das Objekt wird größer (Faktor = 2 = doppelt so groß), kleiner 1 bedeutet die Objekte werden kleiner (Faktor = 0,5 = halb so groß). Wird ein Faktor negativ, so spiegelt sich das Objekt.



AbsX / AbsY:

Der Ankerpunkt, um den die Rotation stattfindet.
Er ist in absoluten Maßen angegeben.

Zentrum:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch in die Mitte aller markierten Objekte gelegt.

Ursprung:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch an den Anfangspunkt des ersten markierten Objektes gelegt.

Nullpunkt:

Hier wird der Ankerpunkt automatisch auf den Zeichnungsnullpunkt 0,0 gelegt.



Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Ja:

Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen.

Nein:

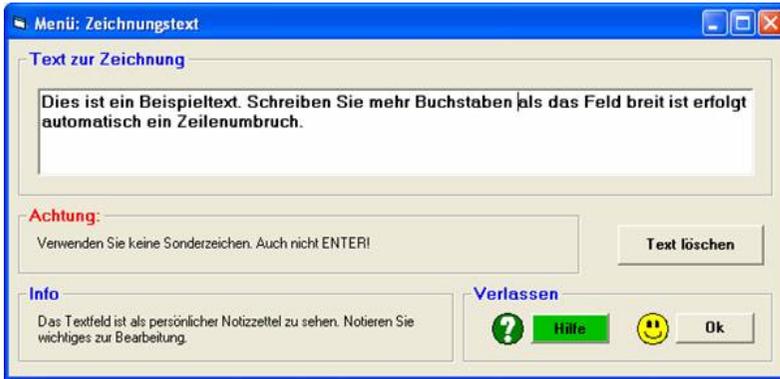
Schließt das Menü Geometrie Ändern und übernimmt die Einstellungen nicht.

Menü: Ändern (F5) / Text (F8)

Die Schaltfläche F5/F8 hat eine Doppelfunktion:

Die Funktion „Text“ ist nur möglich, wenn in der Zeichnung nichts markiert ist. Ansonsten ist die Funktion „Relativ Z“ aktiv, (s. auch: [Ändern-Rel-Z.htm](#))

Die Funktion „Text“ dient dazu wichtige Notizen zur Zeichnung zu vermerken.



Text der Zeichnung:

Schreiben Sie in das Feld, Bemerkungen, Informationen die Sie nicht vergessen wollen. Beim erneuten Öffnen ist diese Information hinterlegt und für diese Zeichnung abgespeichert.

Über die Schaltfläche „Text löschen“ können Sie den bereits vorhandenen Text entfernen.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Übernimmt die Daten und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8)

System-Einstellungen			
F1	Material	Voreinstellungen	STD
F2	Referenzschalter	Einstellungen	PLUS
F3	CAM	Voreinstellungen	STD
F4	Maschine	Einstellungen	STD
F5	PC	Einstellungen	STD
F6	windreh EXTRAS	Erweiterungen	STD
F7	DIN-ISO	Voreinstellungen	Z-Mod.
F8	Werkzeug	Voreinstellungen	STD
F9	Vorschub	Voreinstellungen	STD

F1 Material-Voreinstellungen:

Das Material und die Abmessungen werden hier eingegeben. Sie können Material Grundeinstellungen hinterlegen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen. Siehe auch [F8-F1 Material.htm](#)

Drehen siehe [F8-F1 Material_Drehen.htm](#)

F2 Referenzschalter:

Die Grundeinstellungen der Referenzschalter werden hier eingegeben und für die Maschine hinterlegt. Sie haben die Möglichkeit zum Einrichtbetrieb umzuschalten. Siehe auch [F8-F2 Referenzschalter.htm](#)

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar)

F3 CAM Voreinstellungen:

Die CAM-Parameter wie Taschentiefe, Schlichtaufmass und Vorschub bzw. die Schleifenfahrt, die Z-Nullposition, die Bahnüberlappung beim Räumen und die Verweilzeit werden festgelegt. Sie können auch die Grundeinstellungen übernehmen.

Fräsen siehe [F8-F3 CAM-Voreinstellungen.htm](#)

Drehen siehe [F8-F3 CAM-Voreinstellungen_Drehen.htm](#)

F4 Maschine:

Allgemeine Daten der Maschine werden hier eingetragen und können im Maschinen Archiv gespeichert werden. Die Maschinen Parameter, Hardware Vorgaben, Weg und Auflösung, sowie Spindelspiel stellen sie für die spezifische Maschine hier ein. Siehe auch [F8-F4 Maschine.htm](#)

F5 PC-Einstellungen:

Allgemeine Einstellungen des PCs sind hier hinterlegt und gespeichert.
Siehe auch [F8-F5 PC-Einstellungen.htm](#)

F6 Extras:

Zusatzprogramme und Module können hier aufgerufen werden.

(Funktion nur bei Zusatzprogrammen verfügbar)

Siehe auch [F8-F6 Extras.htm](#)

F7 DIN ISO Voreinstellungen:

Die Voreinstellungen für DIN ISO können hier als Zusatzfunktionen geändert werden. Siehe auch [F8-F7 DIN-ISO Voreinstellungen.htm](#)

F8 Werkzeug Voreinstellungen:

Der Fräsdurchmesser und die max. Schnitttiefe werden hier eingegeben.
Als PLUS Zusatzfunktion können Fräser mit spezifischen Daten hinterlegt und wieder aufgerufen werden.

Fräsen siehe [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen.htm](#)

Drehen siehe [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen_Drehen.htm](#)

F9 Vorschub Voreinstellungen:

Die Arbeitsvorschübe (Voreinstellung zum Zeichnen) werden hier eingegeben. Als PLUS Zusatzfunktion können die Vorschübe für die 4. und 5. Achse hinterlegt werden.

Fräsen siehe [F8-F9 Vorschub-Voreinstellungen.htm](#)

Drehen siehe [F8-F9 Vorschub-Voreinstellungen_Drehen.htm](#)



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Menü: System F8 / Material-Voreinstellung F1

Hier können Sie die Voreinstellungen für das verwendete Material eingeben. Sie können aus vorgegebenen Angaben wählen oder für neue Materialien die Vorschübe und die Schnittgeschwindigkeit hinterlegen. Die Maße des Materials stellt das Millimeterpapier dar



Aktuelles Material	
Dateiname	Alu.MAT
Legierung	AlCuMgPb (F35)
Schnittgeschw. [Vc]	150 m/min

Dateiname (*.MAT):

Die Material-Dateien werden unter dem Dateityp *.MAT gespeichert.

Legierung:

Hier können sie die Legierung für das verwendete Material eingeben.

Schnittgeschwindigkeit (Vc):

Die Schnittgeschwindigkeit für das ausgewählte Material ist hier hinterlegt.

Sie können jedoch die Vorschübe auch unter F8-F9 manuell verändern.

Capture (*.CAP):

Capture- Dateien sind Dateien, die die DOS-Version Fräsen PLUS erzeugen kann.

Bei pcdreh für WINDOWS werden diese Dateien vollständig im Hauptspeicher geladen. Dadurch erscheinen Sie als änderbare Objekte. ***

STL (*.STL):

Dateiformat zur Beschreibung 3- dimensionaler Grafikobjekte mittels Dreiecken.

Diese Dateien können momentan nur angezeigt werden.

Und ebenfalls nur als ASCII-Dateityp. Binärdateien folgen noch. ***

***Bei Capture- und STL-Dateien wird der Bildschirminhalt nicht automatisch aktualisiert. Dadurch hat man aber den Vorteil, das man sieht wo sich die Linien aufbauen weil solche Dateien meist groß bis sehr groß sind.



F1 neu:

Die aktuelle Zeichnung wird verworfen und Sie können neu beginnen. Das Programm wechselt wieder automatisch in das Hauptmenü. Es erscheint ein leeres Blatt Millimeterpapier.

F3 Speichern:

Die aktuelle Zeichnung wird unter bestehendem Namen gespeichert. Das Programm wechselt wieder automatisch in das Hauptmenü.

F4 Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie einen neuen Namen für Ihre Zeichnung eingeben. Die Datei- Endung wird automatisch erzeugt.

F9 Laden:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp in das Programm. Alle Objekte der aktuellen Zeichnung gehen verloren, wenn vorher nicht gespeichert worden ist.

F10 Hauptmenü:

Beendet das Dateimenü und wechselt in das Hauptmenü zurück.

F12 Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Systemmenü (F8) / Material (F1) (Fräsen)

Materialeinstellungen dienen dazu, Ihnen als Benutzer die Größe des Rohmaterials zu zeigen. Innerhalb des Materials wird dann das Millimeterpapier eingeblendet. Es ist erlaubt, Objekte überall neben dem Material zu plazieren.

Sie können Materialeinstellungen speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen.

Aktuelles Material		
Dateiname	Alu.MAT	
Legierung	AlCuMgPb (F35)	
Schnittgeschw. [Vc]	150	m/min

Dateiname:

Da die Vorschub-Voreinstellung beim Material mit abgespeichert wird, können Sie sich für die von Ihnen bevorzugten Materialien jeweils eine Datei erzeugen. Die Dateiendung ist *.MAT.

Legierung:

Die Legierung dient Ihnen als Orientierung oder als Kommentar zum aktuellen Material.

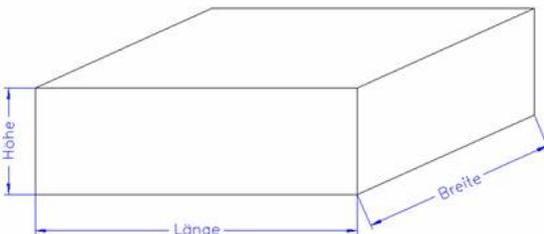
Schnittgeschwindigkeit:

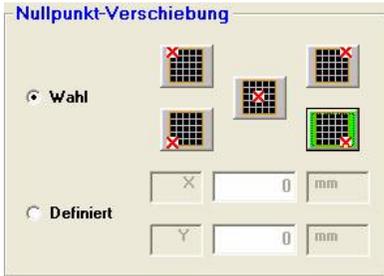
Mit der Schnittgeschwindigkeit kann über den Fräserdurchmesser die Drehzahl errechnet und eingestellt werden. Diese Funktion ist noch nicht aktiv

Maße		
Länge	180	mm
Breite	100	mm
Höhe	20	mm

Länge, Breite und Höhe:

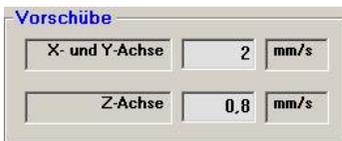
Die Maße des Rohmaterials in Millimetern.





Nullpunkt-Verschiebung:

Bestimmen Sie wo der Zeichnungsnullpunkt liegen soll. Die Vorzeichenrichtung der Achsen lässt sich ändern. Nach links ist positiv und nach rechts negativ. Klicken Sie auf „Definiert“ um den Nullpunkt einer bestimmten Stelle zu zuordnen.



Vorschübe:

Die Vorschübe werden im Systemmenü unter Vorschübe eingestellt. Siehe auch: [F8-F9 Vorschub-Voreinstellungen.htm](#)

Sie werden beim Material mit abgespeichert, weil ja die Festigkeit des Materials den Vorschub bestimmt. Und somit ist sichergestellt, dass, wenn Sie von Alu auf Stahl wechseln, Sie immer mit dem richtigen Vorschub arbeiten.



F1 HSE Grundeinstellungen für Alu:

Die Grundeinstellungen für das Bearbeiten von Aluminium werden aufgerufen und übernommen. Die Werte sind von HSE fest hinterlegt.

F2 HSE Grundeinstellungen für Stahl:

Die Grundeinstellungen für das Bearbeiten von Stahl werden aufgerufen und übernommen. Die Werte sind von HSE fest hinterlegt.

F3 Material Speichern:

Das aktuelle Material wird unter bestehendem Namen gespeichert.

F4 Material Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster.

Hier können Sie einen neuen Namen für Ihr Material eingeben.

Die Datei- Endung (*.MAT) wird automatisch erzeugt.

F9 Material Laden:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie Ihr Material auswählen und durch Doppelklicken laden.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Material (F1) (Drehen)

Materialeinstellungen dienen dazu, Ihnen als Benutzer die Größe des Rohmaterials zu zeigen. Innerhalb des Materials wird dann das Millimeterpapier eingeblendet. Es ist erlaubt, Objekte überall neben dem Material zu plazieren.

Sie können Materialeinstellungen speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen.

Aktuelles Material		
Dateiname	Alu.MAT	
Legierung	AlCuMgPb (F35)	
V-Konstant	150	m/min
Feste Drehzahl (N)	<input type="checkbox"/>	

Dateiname:

Da die Vorschub-Voreinstellung beim Material mit abgespeichert wird, können Sie sich für die von Ihnen bevorzugten Materialien jeweils eine Datei erzeugen. Die Dateierdung ist *.MAT.

Legierung:

Die Legierung dient Ihnen als Orientierung oder als Kommentar zum aktuellen Material.

V-Konstant/N-Konstant, Feste Drehzahl (N)

Hier können Sie einstellen, wie sich die Drehzahl mit dem Durchmesser verhalten soll. Je nachdem, ob Sie „Feste Drehzahl (N)“ aktivieren oder nicht, erscheint darüber „N-Konstant“ bzw. „V-Konstant“.

„V-Konstant“ bedeutet, dass sich die Drehzahl mit kleiner werdendem Durchmesser erhöht.

Bei „N-Konstant“ bleibt die Geschwindigkeit unabhängig vom Durchmesser immer gleich.

Im Feld neben „N-Konstant“ bzw. „V.Konstant“ können Sie die Umdrehungszahl (U/min) bzw. Geschwindigkeit (m/min) eintragen.

Maße		
Länge	150	mm
Durchmesser	100	mm

Länge, Durchmesser:

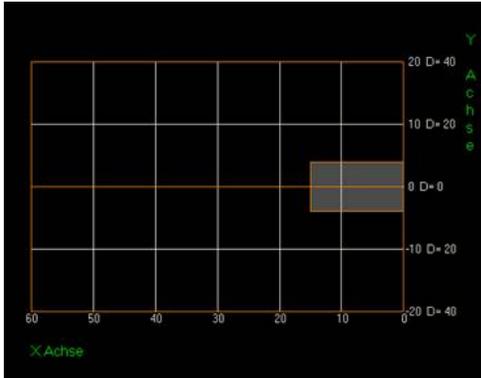
Die Länge und der Durchmesser des Rohmaterials.

Bohrung

Länge der Bohrung	0,1	mm
Durchmesser	0	mm

Bohrung:

Hier können Sie, falls vorhanden, Angaben zur Bohrung des Rohmaterials machen.



Die Bohrung wird dann auf dem Millimeterraster als Rechteck dargestellt.

Material-Archiv

F1	HSE Grundeinstellung für Alu
F2	HSE Grundeinstellung für Stahl
F3	Material Speichern
F4	Material Speichern als
F9	Material Laden

F1 HSE Grundeinstellungen für Alu:

Die Grundeinstellungen für das Bearbeiten von Aluminium werden aufgerufen und übernommen. Die Werte sind von HSE fest hinterlegt.

F2 HSE Grundeinstellungen für Stahl:

Die Grundeinstellungen für das Bearbeiten von Stahl werden aufgerufen und übernommen. Die Werte sind von HSE fest hinterlegt.

F3 Material Speichern:

Das aktuelle Material wird unter bestehendem Namen gespeichert.

F4 Material Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster.
Hier können Sie einen neuen Namen für Ihr Material eingeben.
Die Datei- Endung (*.MAT) wird automatisch erzeugt.

F9 Material Laden:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie Ihr Material auswählen und durch Doppelklicken laden.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Referenzschalter (F2)

Durch die Referenzschalter kann der Bearbeitungsnullpunkt jederzeit wieder gefunden werden, auch bei einem Neustart der Maschine. Referenzschalter sind Schalter mit einer hohen Wiederholgenauigkeit, die an den einzelnen Achsen der Maschine installiert sein müssen. Meistens an den Enden der Tische. Bei der Drehmaschine ist es sinnvoll, den Schalter für die Längsachse variabel anzubringen. Je nach Werkstücklänge kann man sich so unnötig lange Referenzfahrten sparen. Beim Planzug der Drehmaschine sollte der Schalter vorne (zum Bediener) angebracht sein, damit Kollisionen zum Werkstück vermieden werden.

Sobald nun ein Schalter betätigt wird, löst er einen Abbruch aus, und das Programm stoppt sofort alle Achsen. D.h., die Referenzschalter können auch als Endschalter verwendet werden.

Achtung: Die Funktion Referenzschalter ist nur bei PLUS- Software einsetzbar.

Zum Anschluss der Schalter siehe [Hardware Interface Signalbelegung.htm](#).

Achse	Aktiv	als Nr.	Nullpunkt bei	mit Fehler	suche mit v=
X	<input checked="" type="checkbox"/>	2	-55,45 mm	<input type="text"/> - mm	5,0 mm/s
Y	<input checked="" type="checkbox"/>	3	112,5 mm	<input type="text"/> - mm	5,0 mm/s
Z	<input checked="" type="checkbox"/>	1	10,000 mm	<input type="text"/> - mm	3,0 mm/s
A	<input type="checkbox"/>	4	- 10,000 mm	<input type="text"/> - mm	10,0 °/s
B	<input type="checkbox"/>		10,000 mm	<input type="text"/> - mm	10,0 °/s

Achse Aktiv:

Zuerst muss dem Programm mitgeteilt werden, welche Achse einen Schalter besitzt.

Dazu dienen die Haken unter Achse aktiv. Wenn dort ein steht, **muss** auch ein Schalter angeschlossen sein. Nur diese werden beim Referenzieren berücksichtigt.

Als Nr.:

Hier können Sie die Reihenfolge bestimmen in welcher die Achsen referenzieren.

Nullpunkt bei:

Als nächstes folgen die Werte für den Maschinennullpunkt. Diese können von Hand eingetragen werden oder auch vom Programm automatisch ermittelt werden. Siehe weiter unten F6 Maschinennullpunkt holen.

Mit Fehler:

pcdreh für Windows zeigt Ihnen in diesem Feld die Abweichung zwischen dem Sollwert (Feld: Nullpunkt bei:) und der tatsächlich gefahrenen Strecke an. Der Fehler sollte im Bereich von 0.01 mm liegen. Ist er höher hat die Achse möglicherweise Schrittverlust erlitten.

Suche mit v=:

Immer wenn das Programm Schalter sucht, verwendet es diesen Vorschub. Die Geschwindigkeit sollte unterhalb des Eilganges liegen, also ohne Rampe.



Der Maschinennullpunkt wird in den Zeichnungsdateien mit abgespeichert. Wenn Sie eine Zeichnung laden, die einen anderen Nullpunkt als den aktuellen hat, werden Sie gefragt, ob der Nullpunkt überschrieben werden soll (nur bei Erfahrungheit hoch [F8-F5-F1 PC-Einstellungen-Allgemein.htm](#)).

Der Maschinennullpunkt wird mit in der Zeichnungsdatei:

Beim Fräsen als *.W3D-Datei

Beim Drehen als *.W2D-Datei

abgespeichert. Die Information, welche Achse aktiviert ist, jedoch nicht. Achten Sie also immer darauf, ob der Nullpunkt aus der Zeichnung mit der Physik übereinstimmt. Wenn Sie Zweifel haben, sollten Sie lieber den Maschinennullpunkt neu holen.

F1 zum Einrichtbetrieb:

Durch F1 öffnet sich das Einrichtmenü. Siehe auch: [Einrichten.htm](#)

F2 Grundeinstellungen aufrufen:

Die Grundeinstellungen für die Referenzschalter werden aufgerufen und übernommen.

F3 als Grundeinstellung speichern:

Die aktuellen Einstellungen werden als Grundeinstellung gespeichert.

F5 Achsen Referenzieren:

Beim Referenzieren verfährt das Programm die jeweilige Achse so lange, bis sie auf einen Schalter trifft. Nun wird der Millimeterwert:



mit umgekehrten Vorzeichen im Eilgang gefahren. Wenn alle Achsen diese Prozedur durchlaufen haben, steht die Maschine wieder ganz genau im Werkstücknullpunkt.

F6 Maschinennullpunkt holen:

Die Achsen verfahren in der angegebenen Reihenfolge im Eilgang den Wert des alten Maschinennullpunktes aus. Wird der Schalter im Eilgang getroffen, stoppt die Achse. Wird der Schalter im Eilgang nicht erreicht, fährt das Programm im eingestellten Vorschub weiter, bis der Schalter erreicht ist. Jetzt ändert das Programm die Richtung und fährt die Strecke als neuen Maschinennullpunkt im Eilgang. D.h. wenn alle Achsen fertig sind, steht die Maschine im Maschinennullpunkt. Die Erklärung ist etwas aufwändig – im Gegensatz zum Ablauf in der Praxis.

Also: Sie richten Ihre Maschine ein wie gewohnt. Der Fräser steht im Werkstücknullpunkt. Jetzt rufen Sie die Funktion „**Maschinennullpunkt holen**“ auf. Alle Achsen verfahren bis zum Schalter und kommen auf den Werkstücknullpunkt zurück, fertig.

F7 Referenzschalter Testen:

Zum Testen der Referenzschalter.

Siehe auch: [F8-F2-F7 Referenzschalter Testen.htm](#)



STOP:

Klicken Sie auf STOP damit alle Achsen sofort anhalten und Sie die Funktion abbrechen können.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

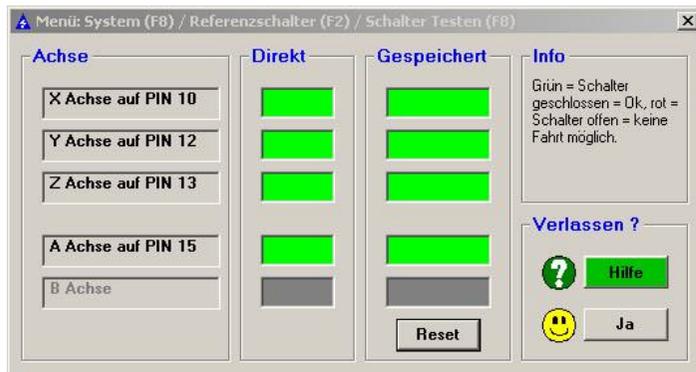
Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Referenzschalter (F2) / Schalter Testen (F7)

Achtung: Die Funktion Referenzschalter ist nur bei PLUS- Software einsetzbar.

Zum Anschluss der Schalter siehe auch: [Hardware Interface Signalbelegung.htm](#)



Achse:

PIN-Belegung der Schalter am Hardware Interface.

Direkt:

Zeigt den Zustand der Schalter direkt an:



bedeutet Schalter ist angeschlossen und geschlossen.



bedeutet Schalter ist nicht angeschlossen oder geöffnet. Das Programm kann nur dann die Achsen verfahren wenn die aktivierten Schalter auch grün anzeigen.

Gespeichert:

Wenn einer der Schalter kurzzeitig öffnet, wird dieses Ereignis hier festgehalten.

Drücken Sie um den Zustand zurück zu setzen. Im normalen Fall darf die Anzeige nicht von alleine auf rot umschalten. Es würde sich sonst um eine Störung handeln.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / CAM Voreinstellungen (F3) (Fräsen)

Die CAM-Parameter sind Voreinstellungen zum Zeichnen. Bevor Sie eine neue Zeichnung beginnen, stellen Sie die Werte so ein, wie es für Ihr momentanes Projekt passend ist. Wenn Sie dann Objekte erzeugen, werden die eingestellten CAM-Parameter übernommen.

Werte in der Zeichnung können Sie über die CAM-Parameter im ÄNDERN-Menü (F5) und CAM-Parameter (F1) ändern. Siehe auch: [CAM-Ändern.htm](#)

CAM-Voreinstellung		
Tiefe der Tasche	4	mm
Z-Nullposition über Material	10	mm

Tiefe der Tasche:

Die gesamte Tiefe der zu fräsenden Tasche wird in mm als Voreinstellung hier eingegeben. Die Werte können beim Erstellen der Zeichnung für jedes Objekt verändert werden. Da die Anzahl der Schnittbahnen vom verwendeten Werkzeug abhängig ist, finden Sie diese Einstellung bei den Werkzeugeinstellungen, siehe auch: [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen.htm](#)

Z-Nullposition über Material:

Die Nullposition der Z-Achse ist der Abstand von der Materialoberkante zum Schneidenbeginn des Fräasers in mm. Ab Version R06 ist die Nullposition bei den Objekten relativ. Siehe auch [Die neue Z-Nullpos.htm](#)

Schichten		
Schlichtaufmaß	0,1	mm
Vorschub beim Schichten	1,2	mm/s

Schlichtaufmaß:

Beim Schruppen wird ein geringes Materialvolumen für die Fertigbearbeitung stehen gelassen. Dieses Aufmaß, das Schlichtaufmaß, wird dann beim Schlichten mit der entsprechenden Schlichtgeschwindigkeit abgetragen.

Merke:
Durch das Schlichten wird die Breite der Fräsnute um das Schlichtaufmaß breiter.

Vorschub beim Schlichten:

Geschwindigkeit in mm/s, mit der der Fräser beim Schlichten fahren soll. Um eine gute Oberfläche zu erhalten, ist in der Regel der Wert geringer als beim Schruppen.



F1 Grundeinstellungen:

Mit F1 können die Grundeinstellungen, von HSE vorgegeben, aufgerufen werden.

F2 Erweiterte Einstellungen:

Das Fenster klappt auf und die unten aufgeführten Einstellungen werden sichtbar:



NP anfahren

Hier bestimmen Sie die Reihenfolge in welcher die Achsen der Maschine nach Beendigung oder Abbruch der Ausgabe auf die Nullposition fahren sollen.

X und Y interpoliert:

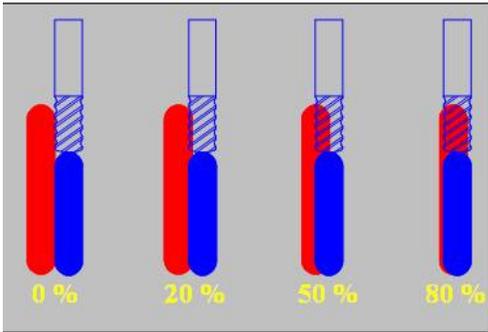
Wenn der Haken gesetzt ist verfahren die X- und die y-Achse gleichzeitig. Die Reihenfolge bei X und Y ist nicht mehr von Bedeutung.



Genaue Erklärung zum Räumen hier: [Räumen.htm](#)

Bahnüberlappung beim Räumen:

Eingabe der Überlappung der Fräsbahnen beim Räumen eines Objekts. Prüfen Sie durch die Simulation, ob keine Lücke zwischen den Bahnen entsteht. Wenn doch, müssen Sie die Überlappung vergrößern.



Die Grafik oben erklärt den Sachverhalt anschaulich. In der Praxis setzen Sie einen Wert von 30 bis 40 % ein. Die Simulation mit F3 gibt Gewissheit ob die Überlappung ausreicht.

Richtung beim Räumen:

Hier stellen Sie ein, ob das Objekt von Außen nach Innen oder umgekehrt bearbeitet wird. Bei mehreren Tiefenbahnen wird die Richtung von Bahn zu Bahn umgedreht, um rationell zu arbeiten. Die Angabe der Richtung bezieht sich auf die erste Fräsbahn.

Wird mit Schichten gearbeitet, wird die Richtung so gesteuert, dass die letzte Räumbahn außen liegt, weil auch das Schichten immer außen stattfindet. Sonst würde sich dadurch eine unnötige Fahrt ergeben.

1. Bahn im $\frac{1}{2}$ Vorschub:

Wird ein Objekt aus einer massiven Platte geräumt, ist es vorteilhaft die erste Fräsbahn mit $\frac{1}{2}$ Vorschub zu bearbeiten, weil bei der ersten Bahn doppelt so viel Material abgetragen wird (in Abhängigkeit der Überlappung), wie bei den restlichen Bahnen.

Eintauchen		
Verweilzeit	500	mS
Durchmesser Zirkular	1,5	Faktor

Verweilzeit nach Eintauchen:

Zeit, die der Fräsen verweilt, nachdem er ins Material eingetaucht ist. Die Angabe ist in Millisekunden (1200 entsprechen 1.2 Sekunden).

Durchmesser Zirkular:

Hier bestimmen Sie den Durchmesser des Kreises beim Eintauchen in die Kontur. Der Fräserdurchmesser des Objektes wird mit dem Faktor multipliziert. Wenn Sie einen 6mm Fräser verwenden und der Faktor 1,5 ist, so ist der Eintauchdurchmesser 9mm der Fräsermitte.

Fräsbahn-Radius-Korrektur		
Mini. Strecke konvex (innen)	0,1	mm
Min. Strecke konkav (aussen)	0,05	mm
Radiuserkennung: Winkel	0,5	Grad
Radiuserkennung: Länge	0,2	mm

Min. Strecke konvex (innen/außen):

Der Wert bestimmt, wie eng die Knoten bei Radien liegen dürfen, um nicht automatisch beim Ausgabestart F2 Start beschnitten zu werden. Liegen die Knoten enger, könnte der Vorschub u.U. nicht eingehalten werden.

Radiuserkennung Winkel/Länge:

Bei einem Übergang einer geraden Strecke zu einem Kreisbogen werden Knoten, die ein Überschwingen hervorrufen, gelöscht. Das Programm muss dabei zwischen Strecken und Bögen unterscheiden. Im Zweifel stellen Sie die HSE-Grundeinstellung ein (F1).

Fräsbahn-Radius-Korrektur

Siehe dazu: [F8-F3 CAM-Voreinstellungen.htm](#)

Übernehmen ?			
	Hilfe		Ja
			Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / CAM Voreinstellungen (F3) (Drehen)

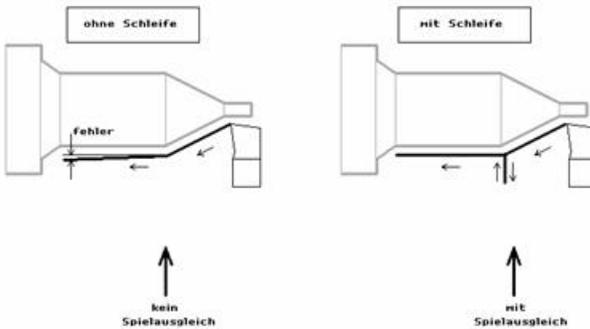
Die CAM-Parameter sind Voreinstellungen zum Zeichnen. Bevor Sie eine neue Zeichnung beginnen, stellen Sie die Werte so ein, wie sie für Ihr momentanes Projekt passen. Wenn Sie dann Objekte erzeugen, werden die eingestellten CAM-Parameter übernommen.

Ändern können Sie die CAM-Parameter über das ÄNDERN-Menü (F5) und CAM-Parameter (F3). Siehe auch: [CAM-Ändern_Drehen.htm](#)

CAM-Voreinstellung	
Weg der Schleifenfahrt	0,5 mm

Weg der Schleifenfahrt:

Die Schleifenfahrt ist eine Ergänzung zum Spielausgleich. Sie wird gefahren, wenn der Stahl aus rückwärtiger Richtung kommend nach links oder rechts parallel zum Material weiterfährt.



Mit der Schleifenfahrt wird der Drehstahl permanent auf Druck gehalten. Der Wert soll im Normalfall etwas größer als der des Spielausgleiches liegen. Zu Testzwecken, ob die Schleife richtig gefahren wird, kann der Wert auch größer gesetzt werden, z.B. auf 1 Millimeter. Zum Ausschalten geben Sie 0 ein.

Schichten	
Schichtaufmass	0,2 mm
Vorschub beim Schichten	2 mm/s
Vorschichten bei Konturzyklus	<input checked="" type="checkbox"/>

Schichtaufmass und Vorschub:

Beim Schruppen wird ein geringes Materialvolumen für die Fertigbearbeitung stehen gelassen. Dieses Aufmaß, das Schichtaufmaß, wird dann beim Schlichten mit der entsprechenden Schlichtgeschwindigkeit abgetragen.

Vorschlichten bei Konturzyklus:

Beim Drehen von diagonalen oder runden Formen entsteht bei der Bearbeitung im Konturzyklus zwangsläufig eine Treppenstruktur. Das Schlichten kann hier bei kleinen Maschinen mit relativ schwacher Stabilität evtl. zu Problemen führen. Um dies zu vermeiden kann pcdreh vor dem eigentlichen Schlichten ein Vorschlichten durchführen, welches die oben genannte Treppenstruktur minimiert.

Menüs:

F1 Grundeinstellungen:

Mit F1 können die Grundeinstellungen, von HSE vorgegeben, aufgerufen werden.

F2 Erweiterte Einstellungen:

Das Fenster klappt auf und die unten aufgeführten Einstellungen werden sichtbar. Sichtbar bei F2: Erweiterte Einstellungen



Sicherheitswege		
Abstand zum Material	0,5	mm
Rückzugebene (Konturzyklus)	0,2	mm

Abstand zum Material:

Dieser Abstand wird vom Drehstahl zum Material während Eilfahrten eingehalten.

Rückzugebene (Konturzyklus):

Da im Bearbeitungsmodus des Konturzyklus immer nur in eine Richtung gedreht wird, muss die Schneide beim Rückzug einen Abstand zum Material haben. Der Abstand kann in der Regel hier etwas kleiner als beim Abstand zum Material gewählt werden.



Übernehmen ?

 Hilfe  Ja  Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4)

Um eine Maschine einzurichten sind folgende Parameter wichtig:

- 1) Die Hardwarevorgaben wie Spindelsteigung, Untersetzung etc.
- 2) Die verwendete Steuerung wegen der Schrittauflösung
- 3) Die Schrittmotorrampe zum Beschleunigen und Bremsen der Motoren
- 4) Das Spindelspiel

Zu 1)

Klicken Sie auf F9 Maschine laden. Suchen Sie Ihre Maschine aus der Liste aus und laden Sie sie durch Doppelklicken auf den Dateinamen. Damit sind alle Hardwarevorgaben richtig eingesetzt und Sie können unter Punkt 2 weiter machen.

Wenn Ihre Maschine nicht in der Liste ist:

- 1.1) Tippen Sie zuerst im Feld Spindelsteigung in Millimeter unter Hardwarevorgaben für jede Achse die Steigung ein.
- 1.2) Ermitteln Sie die Untersetzung der jeweiligen Achse und tippen Sie den Wert unter Untersetzung ein.
- 1.3) Der Motorschrittwinkel ist bei allen HSE- Steuerungen $1,8^\circ$.

Aus den gewonnenen Daten und denen der Steuerung werden die Schritte / Millimeter errechnet.

Zu 2)

Klicken Sie F5, um Ihre Steuerung zu laden.

Siehe auch: [F8-F4-F5 Maschine-Steuerung.htm](#)

Zu 3)

Klicken Sie F6 um Ihre Rampeneinstellung zu bearbeiten.

Siehe auch: [F8-F4-F6 Maschine-Rampe.htm](#)

Zu 4)

Setzen Sie eine Messuhr an die entsprechende Achse. Stellen Sie die Schrittweite auf 1 mm ([Schrittweite.htm](#)). Verfahren Sie mehrmals in eine Richtung und einmal zurück. Kommt der Zeiger nicht auf den vorherigen Wert, so müssen Sie die Spielschritte erhöhen. Schießt der Zeiger über den vorherigen Wert hinaus, verringern Sie die Schritte. Treiben Sie das Spiel so lange bis kein Unterschied beim Wechsel mehr vorhanden ist.

Warum soll man am Anfang mehrmals in eine Richtung fahren? Weil Sie dabei beobachten können, wie sich der Zeiger positioniert. Z.B.: 1.02 – 2.00 – 2.99.

Hier wäre ein Unterschied beim Zustellen von 0.03 mm vorhanden. Und damit können Sie das Spiel nun bis auf ca. 0.03 mm genau einstellen.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) (ff)

Die Maschineneinstellungen dienen dazu, das Programm so auf Ihre Maschine anzupassen, dass die Zeichnung maßhaltig gefräst werden kann.

Klicken Sie auf F9 Maschine laden. Ist Ihre Maschine in der Liste vorhanden, laden Sie sie durch einen Doppelklick auf den Dateinamen.

Wenn nicht, können Sie unter einrichten einer neuen Maschine: [F8-F4 Maschine neue Maschine.htm](#) diese selber anlegen.

Allgemein	
Maschine	FP1.mas
Bemerkung	Original Spindeln
Steuerung	Step5040.str
Rampe	Hse.rmp

Maschine:

Die aktuelle Maschine, die geladen ist. Die Dateierdung ist *.MAS.

Bemerkung:

Ein Feld zur freien Text-Verfügung.

Steuerung:

Die aktuelle Steuerung, die geladen ist. Die Dateierdung ist *.STR. In den Maschinendaten ist der Dateiname für die Steuerung enthalten. Wenn Sie eine andere Maschine laden, werden die Einstellungen der jeweiligen Steuerung automatisch mitgeladen. Die Steuerung wird nur angezeigt. Wenn Sie die Steuerung ändern wollen, müssen Sie in das Steuerungs-Untermenü wechseln (F5).

Rampe:

Die aktuelle Rampe, die geladen ist. Die Dateierdung ist *.RMP. In den Maschinendaten ist der Dateiname für die Rampeneinstellung enthalten. Wenn Sie eine andere Maschine laden, werden die Einstellungen der jeweiligen Rampe automatisch mitgeladen. Die Rampe wird nur angezeigt. Wenn Sie die Rampe ändern wollen, müssen Sie in das Rampen-Untermenü wechseln (F6).



Ihre Maschine:

Wenn in dem BITMAP- Ordner ein Bild mit dem gleichen Namen der Maschine existiert, so wird es angezeigt. Die Bildgröße sollte 200x200, maximal evtl. 300x300 Pixel groß sein. Als Format ist *.JPG und *.BMB möglich.



F3 Maschine Speichern:

Die aktuelle Maschine wird unter bestehendem Namen gespeichert.

F4 Maschine Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie einen neuen Namen für Ihre Maschine eingeben. Die Datei- Endung *.MAS wird automatisch erzeugt. Wenn Sie mal etwas testen möchten, vergeben Sie zuerst einen neuen für Ihre Maschine. Zum Beispiel „Deckel FP 1 mit Rundtisch“. Nun können Sie die Einstellung der Maschine ändern, beispielsweise weil die Achsen getauscht sind. Wenn Sie dann später zu Ihrer normalen Aufspannung zurückkehren wollen, brauchen Sie nur Ihre Standard-Maschine zu laden und alle Einstellungen sind wieder korrekt.

F9 Maschine Laden:

Es erscheint das WINDOWS- Datei-Standardfenster. Lädt die ausgesuchte Maschine. Alle Einstellungen der aktuellen Maschine gehen verloren, wenn sie vorher nicht gespeichert worden sind.



F1 zum Einrichtbetrieb:

Wechselt direkt in das Einrichtmenü. Siehe auch [Einrichten.htm](#)

F2 Eilgänge:

Für die ausgesuchte Maschine werden die Eilgänge im neuen Fenster festgelegt.
Siehe auch [F8-F4-F2_Maschine_Eilgang.htm](#)

F5 Steuerung (Elektronik):

Im neuen Fenster kann die verwendete Steuerung gewählt und die Grundeinstellung für diese aufgerufen werden.

Wenn Sie die Steuerung ändern, werden die Werte automatisch in das Feld „Steuerung Schritte“ aus dem Rahmen „Hardware-Vorgaben“ übernommen.
Siehe auch [F8-F4-F5_Maschine_Steuerung.htm](#)

F6 Schrittmotoren-Rampe:

Die Einstellung der Rampen für die verschiedenen Achsen. Unter Rampe versteht man auch das Fahrprofil: Beschleunigen - Konstante Fahrt - Abbremsen.
Siehe auch [F8-F4-F6_Maschine_Rampe.htm](#)

F7 Spindel-Antrieb:

Mit F7 kann die Einstellung für den Antrieb verändert werden. In diesem Fenster kann der Antrieb sowie die Kühlung eingestellt und getestet werden.

Siehe auch [F8-F4-F7_Maschine_Antriebsregelung.htm](#)

(Funktion nur bei PLUS- Software verfügbar!)

F8 Spannmittel und Dimensionen:

Masse für Spannfutter und Schraubstock sowie die Verfahrswege der Maschine können hinterlegt werden.

Siehe auch [F8-F4-F8 Maschine-Spannmittel.htm](#)

Hardware Vorgaben >>				= Weg und Auflösung		Spindelspiel		
Achse	Untersetzung 1 zu ...		Steuerung Schritte	Schritte / Millimeter		Schritte		
X	1.00	1.000	1.80	+	400,0000	0,0025	0	0,000
Y	1.00	1.000	1.80	+	400,0000	0,0025	0	0,000
Z	1.00	1.000	1.80	+	400,0000	0,0025	0	0,000
A	1.00	1.000	1.80	+	400,0000	0,0025	0	0,000
B	1.00	1.000	1.80	FF	400,0000	0,0025	0	0,000
Spindelsteigung in Millimeter			Motor Schrittinkel	Richtung	Millimeter / Schritt		Millimeter	

Aus den Hardware Vorgaben:

Sie hinterlegen die Spindelsteigung und die Untersetzung für jede Achse. Den Motorschrittwinkel des Motors entnehmen Sie dem Datenblatt. Die Anzahl der Schritte wird von der verwendeten Steuerung vorgegeben. Im Untermenü Maschine Steuerung wählen Sie die von Ihnen verwendete Steuerung aus, Siehe auch [F8-F4-F5 Maschine-Steuerung.htm](#)

werden Weg und Auflösung:

Aus den Angaben berechnen sich der Weg in Schritte pro mm und die Auflösung in mm/Schritt für jede Achse. Durch Anklicken des +/- Feldes können Sie die Drehrichtung des Motors bestimmen und damit die Laufrichtung der Achsen ändern.

Wenn Ihnen die Spindelsteigung nicht bekannt ist, gibt es zwei Methoden sie herauszufinden.

- 1) Sie stellen einen Messschieber auf 10 mm Abstand ein und zählen zwischen den beiden Messspitzen die Anzahl der Gewindetäler oder Gewindeflanken. Das Ergebnis teilen Sie durch 10.
- 2) Sie drehen das Handrad um eine Umdrehung und messen wie weit sich der Schlitten bewegt hat.

Aus den Werten der Hardware Vorgaben errechnen sich die Schritte / mm. Diese kann man bis zu 5 Schritten über- oder unterschreiten. Das Feld wird dann rot, um darauf hinzuweisen, dass der vorgegebene Wert nicht mit dem ausgerechneten übereinstimmt. Auf die Funktion hat die rote Farbe keinen Einfluss. Ist die Abweichung größer, müssen die „Hardware Vorgaben“ korrigiert werden.



Drehrichtung der Achsen.

Wie müssen die Achsen laufen? Siehe: [Einrichten.htm](#)

Einstellungen Drehen:

Encoder Auflösung	1024	Test
-------------------	------	------

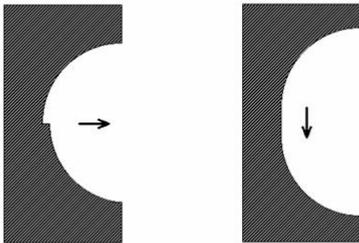
Ermitteln Sie hier die Auflösung des Encoders zum Gewindeschneiden.

Siehe auch: F8-F4-Encoder-Test.htm

Spindelspiel

Das Spindelspiel müssen sie für jede Achse separat eingeben. Hierfür messen sie mit einer Messuhr die gefahrene Strecke und vergleichen diese mit der Strecke die das Programm bei ABSX/Y/Z anzeigt. Bei einer Abweichung können Sie durch Eingabe von Schritten die gefahrene Strecke korrigieren, bis die gefahrene und theoretische Strecke identisch sind. Zeigt die Messuhr bei einem Wechsel zu wenig an müssen Sie die Schritte erhöhen, bzw. umgekehrt verkleinern.

Wenn Sie beim Fräsen von Kreisen oder beim Drehen von Bögen Bilder wie unten sehen, müssen Sie das Spindelspiel korrigieren. Sind z.B.. 60 Schritte eingestellt, und Sie sehen ein Fräsbild wie unten links dargestellt, verkleinern Sie den Wert um die Differenz der Kante (Nachmessen !).



In den Bildern durchläuft nur die X-Achse den Spielausgleich. Die y-Achse ändert in diesem Fall die Richtung nicht. Die Laufrichtung ist von oben nach unten.

In diesem Beispiel würden Sie bei 250 Schritten/mm und gemessenen 8 Hundertstel eingeben: $250 \times 0,08 = 20$, $60 - 20 = \underline{40}$.

Bei der Drehmaschine sind nur die Achsen 1-3 verfügbar.

Was beim Fräser die Z-Achse ist, ist beim Drehen der Werkzeugwechsler.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Encoder Test

Damit ein Encoder zum Gewindeschneiden verwendet werden kann, muss dem Programm die Auflösung des Encoders bekannt sein. Von Bedeutung ist ebenfalls die maximale Drehzahl die das System schneiden kann. Beides kann hier ermittelt werden. Im Normalfall kann bei einem Encoder mit 1024 Impulsen pro Umdrehung mit bis 500 U/min geschnitten werden.

Die maximale Encodergeschwindigkeit muss aber auch von der Maschine gefahren werden können. Da das Gewindeschneiden ohne Schrittmotorrampe geschieht, müssen Sie ausprobieren wie hoch Sie ohne Rampe arbeiten können ohne dass Schrittverlust auftritt.

Status	Bereit		
Meßintervall		Messen der Encoderauflösung in Echtzeit.	
Maschineneinstellung	1024	Schritte	
Aktuelle Encoder Auflösung		Schritte	

Messung:

Starten Sie den Antrieb Ihrer Drehmaschine. Wählen Sie eine Drehzahl von ca. 200-300 U/min. Drücken Sie den Startkopf. Das Programm läßt den Encoder kontinuierlich aus. Die Auflösung wird bei „Aktuelle Encoder Auflösung“ angezeigt. Wenn das Programm 5 Messung mit gleichem Wert erfasst hat, wird das Anzeigefeld grün. Erhöhen Sie nun langsam die Drehzahl. Wenn Störungen auftreten oder die Drehzahl zu hoch wird, werden falsche Ergebnisse ermittelt. In diesem Fall wird das Anzeigefeld rot. Reduzieren Sie die Drehzahl bis das Feld grün bleibt. Dies ist sehr wichtig.

Das Feld Meßintervall schaltet bei jedem Empfang des Index-Signals von weiß auf schwarz um.

Verlassen	

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verläßt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Eilgang (F2)

Eilgänge werden für den Einrichtbetrieb, Fahrten von und zu Objekten, beim Referenzieren und zum Werkzeugwechsel verwendet. Die Eilgänge werden jeweils zur ausgewählten Maschine gespeichert.

Eilgänge: (Millimeter/Sekunde)			(Meter/Minute)		Frequenz	
X-Achse	12,00	mm / Sec.	0,72	m / Min.	4,8	kHz
Y-Achse	12,00	mm / Sec.	0,72	m / Min.	4,8	kHz
Z-Achse abwärts	8,00	mm / Sec.	0,48	m / Min.	3,2	kHz
Z-Achse aufwärts	5,00	mm / Sec.	0,30	m / Min.	2,0	kHz
PLUS	A-Achse	30,00	* / Sec.		12,0	kHz
PLUS	B-Achse	30,00	* / Sec.		12,0	kHz

Für jede Achse können Sie die Geschwindigkeit für den Eilgang in mm/sec eingeben. Wenn Achsen bei interpolierter Fahrt (mehrere Achsen gleichzeitig) unterschiedliche Eilgänge haben, fahren alle Achsen mit dem niedrigsten der Eilgänge. Sie können für die Z-Achse die Geschwindigkeit bei aufwärts Fahrten kleiner als bei abwärts Fahrten einstellen.

Die Eilgänge Millimeter pro Sekunde werden auch als Angabe Meter pro Minute (m/min) und als Schrittfrequenz (kHz) angezeigt.

Bei der 4. und 5. Achse ist die Angabe Grad / Sekunde.

Das Standard Hardware Interface (Dongle) kann bis zu einer Taktfrequenz von 25 KHz sicher betrieben werden.

Die Eingabe der Geschwindigkeit für die 4. und 5. Achse ist nur mit der PLUS Software möglich

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar)

Übernehmen ?

 Hilfe	 Ja	 Nein
--	--	--

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Steuerung (F5)

Die allgemeinen Einstellungen für die Steuerungen sind hier hinterlegt und gespeichert. Die Steuerungen von HSE sind mit Ihren Grunddaten eingegeben. Sie müssen nur die Steuerungen wählen die Sie verwenden. Der Name der Steuerungsdatei wird bei den Maschinendaten mit abgespeichert. Wenn Sie eine neue Maschine laden, wird die Steuerung direkt mit geladen.



Aktuelle Steuerung:

In diesem Fenster wird angegeben, welche Steuerungsdatei Sie gerade verwenden. In diesem Beispiel: die Steuerung von HSE STEP 5040. Die Dateiendung ist *.STR.



Schrittauflösung X-Y-Z:

Die Schrittauflösung ist von der Steuerung die Sie verwenden abhängig. Zu jeder Steuerung können Sie die HSE Grundeinstellungen aufrufen. Sie können jedoch auch die Einstellungen ändern und als neuen Datensatz für Ihre Steuerung speichern. Die Angaben sind bezogen auf den Motorvollschritt.



Schrittauflösung A-B:

Wie bei Schrittauflösung X-Y-Z allerdings:

Ist die Funktion nur bei der PLUS- Software verfügbar!



F1 HSE Grundeinstellung:

Die Grundeinstellung können Sie als Basis für Ihre eigene Steuerung verwenden. Die Änderungen, die Sie einbringen, speichern Sie dann als neue Maschine unter F4 ab.

F3 Steuerung Speichern:

Die aktuellen Daten für die verwendete Steuerung werden unter bestehendem Namen gespeichert.

F4 Steuerung Speichern als:

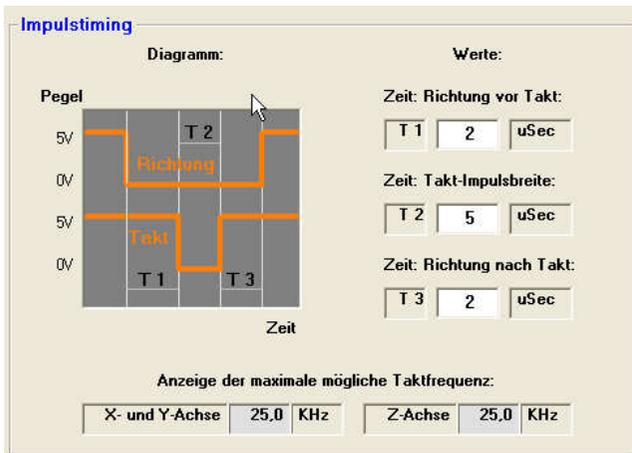
Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster.

Dann können Sie einen neuen Namen für Ihre Steuerung eingeben und die Daten abspeichern. Die Datei- Endung *.STR wird automatisch erzeugt.

F9 Steuerung Laden:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Sie können dann die zuvor ausgesuchte Datei mit dem Dateityp .STR ins Programm laden.

Alle Einstellungen der aktuellen Steuerung gehen verloren, wenn vorher nicht gespeichert worden ist.



Das Impulstiming stellt das Zeitverhalten der Impulse ein. Sind die Werte zu hoch, wird nicht die maximale Geschwindigkeit erreicht. Sind zu klein, können Impulse von der Steuerung ausgelassen werden, was zu Schrittverlust führt.

Achtung:
Bitte ändern Sie die Einstellung nur,
wenn Sie sich Ihrer Sache sehr sicher sind.

Maximale mögliche Taktfrequenz:

Die maximale mögliche Taktfrequenz wird über das Impulstiming ermittelt. Je größer die Werte für das Impulstiming gewählt werden, umso geringer ist die Taktfrequenz.



Interface-Typ:

Steuerung:	Typ:
STEP4020	HSE-Standard
STEP5040	HSE-Standard
STEP8060	HSE-Standard
microSTEP400	HSE MS400
Unbekannt / neu	HSE MS400

Die Unterschiede sehen Sie bei: [Hardware Interface Signalbelegung.htm](#).

Die Auswahl für die Stromabsenkung ist nur aktiviert wenn die MS400 Steuerung oder eine andere Elektronik ohne automatische Haltestromabsenkung verwendet wird.



Stromabsenkung:

Elektroniken ohne automatische Stromabsenkung werden über PIN 1 gesteuert. Dieser kann manuell eingestellt werden. Man kann zwischen High Pegel und Low Pegel wählen.

High Pegel:

Hoher Strom Pegel wenn die Maschine läuft.

Low Pegel:

Niedriger Strom Pegel



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü,

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Rampe (F6)

Die Rampe ist für das Laufverhalten der Schrittmotoren sehr wichtig. Wenn Sie beispielsweise im Eilgang eine Strecke von 10 mm fahren, könnten die Motoren nicht direkt mit der vollen Geschwindigkeit losfahren. Sie müssen langsam beginnen, dann immer schneller werdend bis zu Endgeschwindigkeit beschleunigen. Umgekehrt muss vor Ende der Strecke gebremst werden. Dafür stehen eine Reihe von Eingabefeldern zur Verfügung:

Einstellungen		
[X- und Y-Achse] Startfrequenz	400	Hz
[X- und Y-Achse] Länge der Rampe	150	Schritte
[X- u. Y-Achse] mit Rampe ab Vorschub	6	mm / Sec.
[Z-Achse] mit Rampe ab Vorschub	3	mm / Sec.
[X-, Y- u. Z-Achse] mit Rampe ab Winkel	30	Grad °

Startfrequenz:

Die Startfrequenz, hängt von der Untersetzung der Achse, der Schrittauflösung und dem Gewicht des Schlittens ab. Der Werte sollte so eingestellt werden, dass sich die Achse beim Starten oder Stoppen nicht hart anhört. Wenn sich die Achse hart anhört, muss der Wert vergrößert werden.

Länge der Rampe:

Über welche Strecke hinweg wird beschleunigt oder gebremst. Die Länge sollte ca. der Strecke 1mm entsprechen. Beispiel:

Bei 200 Schritten/mm geben Sie 200 Schritte ein. Bei 400 = 400. Haben Achsen unterschiedliche Werte so mitteln Sie. Wenn die Rampe sehr deutlich zu hören ist, ist sie vermutlich zu lang und sollte verkleinert werden.

Mit Rampe ab Vorschub:

Hier legen Sie fest, ab welchem Vorschub das Programm die Rampe einschaltet. Im Normalfall liegt der Wert über Ihrer Fräsgeschwindigkeit. Beispiel: Sie fräsen mit 4 mm/s dann stellen Sie auf 5-6 mm/s.

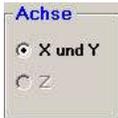
Mit Rampe ab Winkel:

Wenn Sie die Ausgabe über HAUPTMENÜ F2 Start starten, wird geprüft in welchem Winkel die zu fahrenden Strecken stehen. Erst ab einem bestimmten Winkel wird dann die Rampe eingeschaltet. Beim Kreis bewirkt dies z.B.: dass nur am Anfang und am Ende die Rampe benutzt wird.

Aktuelle Rampe
Hse.rmp

Aktuelle Rampe:

Die aktuell ausgewählte Rampe wird in diesem Fenster angezeigt.



Achse:

Die Rampe lässt sich für die X/Y-Achse und die Z-Achse getrennt einstellen. Bei älteren Fräsmaschinen ist beispielsweise der Tisch sehr schwer und bedarf damit einer eigenen Einstellung, ab welchem Vorschub die Rampe eingeschaltet werden soll. Diese Funktion ist noch nicht aktiv.



Für die ausgewählte Achse (-n) kann die Kennlinie, linear oder exponential, ausgewählt werden. Die graphische Darstellung wird im Diagramm angezeigt. Im „Normalfall“ bleibt die Rampenform auf exponential stehen.



F1 Grundeinstellungen:

Mit F1 können die von HSE vorgegeben Grundeinstellungen aufgerufen werden. Damit ist ein sicherer Betrieb gewährleistet.

F3 Rampe Speichern:

Die Rampe für die aktuelle Maschine wird unter dem bestehenden Namen gespeichert.

F4 Rampe Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie unter einem neuen Namen die Rampe für Ihre Maschine speichern. Die Datei- Endung wird automatisch erzeugt.

F9 Rampe Laden:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp ins Programm. Alle Einstellungen der aktuellen Rampe gehen verloren, wenn sie vorher nicht gespeichert wurden.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Werte:

Der Inhalte der Rampe wird angezeigt. Jeder Wert stellt eine Verzögerung im uSec dar.

Nr.:	uSec.:
0001	02500,0
0002	02486,9
0003	02473,8
0004	02460,7
0005	02447,6
0006	02434,6
0007	02421,5
0008	02408,4
0009	02395,3
0010	02382,2

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte in das Hardware Interface und verlässt dieses Menü. Der Ladevorgang wird angezeigt:



Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Antriebsregelung (F7)

Die Antriebsregelung bewirkt, dass der Antrieb der Maschine mit dem Programm Ein- / Aus- geschaltet werden kann. Dabei können Relais oder die Drehzahlregelung verwendet werden.

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar)

Zum Anschluss der Relais bzw. der Regelung siehe:
[Hardware Interface Signalbelegung.htm](#).



Antriebsregelung

Aus

über Relais

über Drehzahl

Aus:

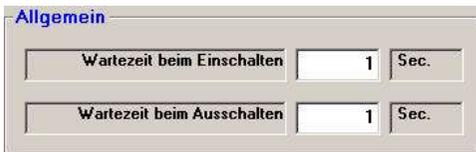
Verwenden Sie weder Relais noch Regelung, aktivieren Sie „Aus“.

Über Relais:

Sind die Relais angeschlossen und sollen verwendet werden, muss hier diese Funktion aktiviert werden.

Über Drehzahl:

Wenn Sie einen Drehzahlregler installiert haben und die Maschine mit einem Frequenzumrichter ausgerüstet ist, können Sie diese Funktion aktivieren.
Nur bei Drehmaschine möglich.



Allgemein

Wartezeit beim Einschalten Sec.

Wartezeit beim Ausschalten Sec.

Die Wartezeit beim Einschalten, bzw. beim Ausschalten des Antriebs wird in Sekunden eingegeben.



Drehzahlregler

Vorhanden

Ist ein Drehzahlregler vorhanden, klicken Sie auf die Schaltfläche, damit ein Haken erscheint.

Drehzahl

Maximal-Drehzahl Futter	2000	U/min
Regelspannung	10	V

Die maximale Drehzahl für das Futter kann in U/min in diesem Fenster eingegeben werden. Die Regelspannung in Volt wird ebenso hinterlegt.

Drehzahl-Check

Um die Drehzahl zu überprüfen, haben Sie die Möglichkeit die Drehzahl mit 0%, 25%, 50%, 75% und 100% laufen zu lassen. Hierfür werden die jeweiligen Schaltflächen angeklickt.

Relais-Check





Die Überprüfung der Relais erfolgt durch das Anklicken der Schaltflächen, Kühlung und Spindel.

Übernehmen ?



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

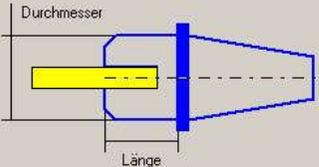
Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Maschine (F4) / Spannmittel u. Dimensionen (F8)

Erweiterte Maschinenangaben. Nur bei Fräsmaschine.

Spannmittel: Fräserfutter



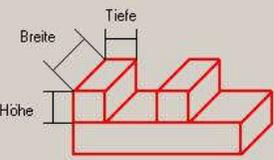
The diagram shows a yellow drill bit inserted into a blue drill chuck. A vertical dimension line on the left is labeled 'Durchmesser' (Diameter), and a horizontal dimension line at the bottom is labeled 'Länge' (Length).

Durchmesser	30,00	mm
Länge	40,00	mm

Spannmittel Fräserfutter:

Das Fräserfutter wird auf dem Bildschirm beim Einrichtbetrieb, sowie bei F2 Start angezeigt. Später wird pcdreh für Windows damit in der Lage sein, Kollisionen zu erkennen und abzufangen.

Spannmittel: Schraubstock



The diagram shows a red 3D model of a vise. Dimension lines indicate 'Breite' (Width) across the top, 'Höhe' (Height) on the left side, and 'Tiefe' (Depth) at the top.

Breite	120,00	mm
Höhe	50,00	mm
Tiefe	50,00	mm

Spannmittel Schraubstock:

Die Breite, Höhe und Tiefe für den Schraubstock wird hier gespeichert. Später wird pcdreh für Windows damit in der Lage sein, Kollisionen zu erkennen und abzufangen.

Maschinen-Verfahrwege

X-Achse	500,00	mm
Y-Achse	160,00	mm
Z-Achse	450,00	mm

Die Verfahrwege in mm hinterlegen Sie für jede Achse der Maschine. Später wird pcdreh für Windows damit in der Lage, sein Kollisionen zu erkennen und abzufangen.

Übernehmen ?

	Ja
	Hilfe
	Nein

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Men

Systemmenü (F8) / PC-Einstellungen (F5)

Allgemeine Einstellungen des PCs sind hier hinterlegt und gespeichert.



F1 Allgemeine Einstellungen:

In den Allgemeinen Einstellungen für den PC kann die PC-Geschwindigkeit, die Auflösung, das Fräser-Farbschema, die Nullpunkte der Zeichnung und die Voreinstellung der Maus eingestellt werden.

Siehe auch [F8-F5-F1 PC-Einstellungen-Allgemein.htm](#)

F3 Software Lizenz:

Die Software Lizenz wird für die gekauften Programme von HSE auf dem Standard Hardware Interface Dongle erteilt. Das Dongle wird individuell für den Kunden konfiguriert und ist personalisiert. Welche Programme freigegeben sind und verwendet werden können ist unter F3 Software Lizenz ersichtlich.

Siehe auch [F8-F5-F3 PC-Einstellungen-Software-Lizenz.htm](#).

F5 Systemtest durchführen:

Mit F5 kann das Fenster für den Systemtest geöffnet werden.

Siehe auch: [F8-F5-F5 PC-Einstellungen-Systemtest.htm](#)

F6 Kommunikation (Hardware):

Die erkannte Hardware sowie die nötigen Einstellungen für die Kommunikation mit dem verwendeten PC können hier eingesehen und verändert werden.

Siehe auch [F8-F5-F6 PC-Einstellungen-Kommunikation.htm](#)

F7 Elektronisches Handrad:

Einstellungen für das elektronische Handrad sind in diesem Menüpunkt hinterlegt.

(Funktion nur bei PLUS- Software! verfügbar) Diese Funktion ist noch nicht aktiv.

F8 Speichergröße:

Die aktuelle Speichergröße ist hier angegeben. Es können die maximale Anzahl an Zeichnungen, sowie die maximale Anzahl an Knoten für eine Zeichnung eingestellt werden. Siehe auch [F8-F5-F8 PC-Einstellungen-Speicher.htm](#)



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / PC-Einstellungen (F5) / Allgemeine Einstellungen (F1)

Alle Einstellungen, die mit dem PC zusammenhängen sind hier hinterlegt und gespeichert.



Positionsanzeige:

Die Anzahl der Stellen für die Positionsanzeige oben links im HAUPTMENÜ.

z. Bsp.: die Positionsanzeige im Hauptfenster ist auf zwei Stellen hinter dem Komma festgelegt.



Eingabefelder:

Alle anderen Felder werden mit dieser Anzahl von Stellen belegt.



Balkenanzeige:

Durch die Eingabe des Hakens in dem Kästchen können Sie entscheiden, ob die Balkenanzeige angezeigt werden soll oder nicht. Bei langsamen PCs kann das Entfernen des Hakens Geschwindigkeitsvorteile bieten.

Linienstärke:

Sie können in diesem Feld die Linienstärke für die Zeichnung festlegen. Sie können einen Maximalwert von der Linienstärke von 5 eingeben. Umso schmaler die Linie, umso schneller kann der PC die Zeichnung darstellen. Wählen Sie möglichst eine kleine Linienstärke.

Fräserdarstellung:

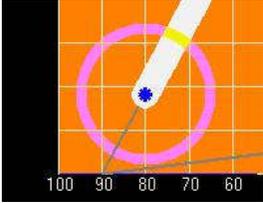
Die Fräserdarstellung kann zwischen niedrig, mittel und hoch eingestellt werden. Der Kreis um den Fräsermittelpunkt während der Simulation und des Fräsens wird auf dem Bildschirm durch verschiedene Kreisdurchmesser angezeigt, siehe Beispiel.

z. Bsp.:

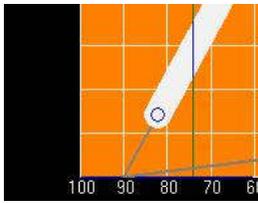
bei 1.) ist die Fräserdarstellung hoch eingestellt.

bei 2.) ist die Fräserdarstellung niedrig eingestellt.

1.)



2.)



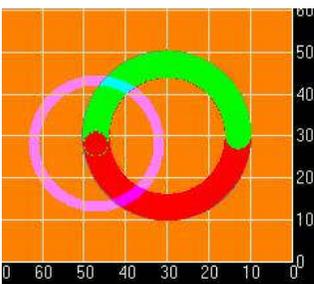
Fräserfarbschema:

Zwischen drei verschiedenen Fräserfarbschema kann gewählt werden.

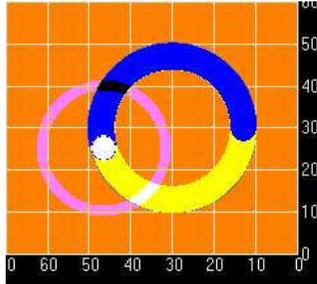
Bei der Wahl des Rot / Grün Farbschemas wechseln die Farben Rot und Grün mit jedem Ablaufen einer Fräsbahn.

Bei Wahl des Gelb / Blau Farbschemas wird die Fräserbahn auf dem Bildschirm abwechselnd Gelb und Blau angezeigt.

Farbschema rot/grün



Farbschema gelb/blau



Werden die Graustufen gewählt, so wird mit der Intensität des Grautons die Frästiefe im Werkstück bildlich auf dem Monitor dargestellt, je dunkler desto tiefer befindet sich der Fräser im Material. Siehe folgendes Beispiel.

z.B.: Tiefendarstellung durch Grauintensität.



Mauszeiger

Automatisch	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Nur Kreuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Automatisch:

Beim Zeichnen ist der Mauszeiger ein Stift, beim Markieren ein Kreuz.

Nur Kreuz:

Beim Zeichnen und beim Markieren ist der Mauszeiger ein Kreuz.

Dezimal-Trennzeichen

Komma [,]	<input checked="" type="checkbox"/>
Punkt [.]	<input type="checkbox"/>

Komma:

Die Standardeinstellung für Deutsche PCs.

Punkt:

Einstellung für PCs in anderen Ländern, z.B.: England und Schweiz

Voreinstellungen

Tipps beim Start	<input checked="" type="checkbox"/>
Auto Maus	<input checked="" type="checkbox"/>
Ihre Erfahrung	Hoch

Tipps beim Start:

Mit dem Anklicken des Kontrollkästchens legen Sie fest, ob die Seite Tipps und Tricks beim Start geöffnet werden soll.

Auto Maus:

Mit dem Anklicken des Kontrollkästchens legen Sie fest, ob der Mauszeiger automatisch auf der Schaltfläche positioniert wird, die wohl als nächstes gebraucht wird. Es erscheint zur Bestätigung ein Hacken.

Ihre Erfahrungheit:

In Abhängigkeit der hier vorgenommenen Einstellung erscheinen Abfrage und Sicherheitsfenster. Bei Niedrig erscheinen alle Meldungen. Bei Hoch erscheinen nur die wichtigen.



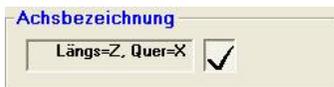
Auto. Back-Up:

pcdreh für Windows erstellt alle 120 Sec. (obiges Beispiel) eine Backupdatei. Diese hat den gleichen Namen wie Ihre Zeichnungsdatei, aber die Endung *.BAK. Über das Datei-Menü F9 können Sie diese laden. Siehe auch: [F9 Datei.htm](#)



F1 Allgemeine Einstellungen:

Die von HSE vorgegebenen Grundeinstellungen werden aufgerufen, evtl. geänderte Eingaben gehen verloren.



Längs = Z, Quer = X:

Achszbezeichnung nach DIN zur Drehmaschine.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / PC-Einstellungen (F5) / Software Lizenz (F3)

Die Software Lizenz wird für die gekauften Programme von HSE auf dem Standard Hardware Interface Dongle erteilt. Das Dongle wird individuell für den Kunden konfiguriert und ist personalisiert.

Durch Aufrufen dieser Maske ist ersichtlich welche Programme im angeschlossenen Standard Interface Dongle frei geschaltet sind und verwendet werden können. Frei geschaltete Programme sind grün hinterlegt. Freigegeben werden können die DOS Software Programme sowie die Windows Programme.



Ist das Hardwareinterface nicht richtig angeschlossen oder wurde beim Starten nicht erkannt, kann dieses nicht ausgelesen werden und die Maske erscheint wie oben gezeigt. In diesem Fall überprüfen Sie bitte den Anschluss der Hardware Interface Dongles. Siehe auch: [F8-F5-F6 PC-Einstellungen-Kommunikation.htm](#) Beispiel für ein programmiertes Hardwareinterface:



In diesem Fall können die Software pcdreh 3.0, Fräsen PLUS, Drehen PLUS und DIN PLUS der DOS-Software, sowie Drehen Standard und PLUS und Fräsen Standard, PLUS, DIN ISO der Windows Software verwendet werden. Das Zusatzmodule Polares Messen ist auch frei geschaltet.

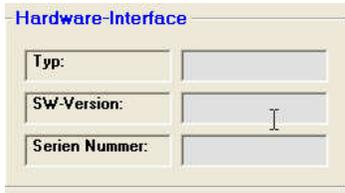
Alle Programme können auch nachträglich als Update frei geschaltet werden.

Beim Kauf eines Updates erhält der Kunde eine TXTDatei, die in einer E-Mail, als Diskette oder auf einer CD zugeschickt wird. Diese Datei muss in den Ordner, in dem das pcdreh für Windows Programm installiert ist, kopiert werden.

z.B.: C:\Programme\HSE GmbH\pcdreh für Windows

Beim nächsten Starten des Programms wird das Update erkannt und gefragt, ob das Hardwareinterface erweitert werden soll. Beim erneuten Aufruf dieser Seite sind dann die neuen Programme ebenfalls grün hinterlegt und frei geschaltet.

Jedes Hardware Interface ist „einmalig“. Es wird gekennzeichnet durch den Typ, der SW-Version und der Seriennummer.



Typ:	
SW-Version:	
Serien Nummer:	

Typ

Zur Zeit steht nur das Standard Hardwareinterface Standard zur Verfügung. Eine Erweiterung des Programms um verschiedene Zusatzmodule wird einen „Advanced“ erweiterten Hardwareinterface erfordern.

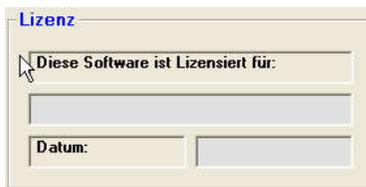
SW-Version

Steht für Software Version. Die hier aufgeführten Zahl ist die Softwareversion des Hardwareinterfaces.

Serien Nummer:

Jedes Hardware Interface hat eine Seriennummer.

Zusätzlich wird der Name des Kunden in der Lizenz hinterlegt, sowie das Datum, für den das Hardware Interface programmiert worden ist.



Diese Software ist lizenziert für:	
Datum:	

Sollte die Software nicht direkt bei HSE erworben worden sein, wird der Name des Zwischenhändlers hier hinterlegt, da beim Programmieren der Name des Endkunden uns leider nicht bekannt ist.



?	Hilfe	😊	Ok
---	-------	---	----

Hilfe: Diese Hilfeseite

Ok: Verlässt dieses Menu.

Systemmenü (F8) / PC-Einstellungen F5 / Systemtest F5

Wichtige Programmeinstellungen werden geprüft und bewertet. Dabei darf kein Feld rot erscheinen. Gelbe Felder stellen einen Grenzbereich dar. Beispielsweise ist der Eilgang bei höherer Auflösung geringer als umgekehrt.

Maschine:

Auflösung der Achsen:

Eine hohe Auflösung bringt einen ruhigen Motorenlauf und hohe Genauigkeit. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit nimmt ab. Ist die Auflösung zu hoch bringt dies keinen weiteren Genauigkeitsvorteil, weil eine „normale“ Werkzeugmaschine nicht im μ -Bereich arbeiten kann. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit wird indes inakzeptabel.

Ist die Auflösung zu niedrig kann die Genauigkeit darunter leiden, die Motoren laufen rau. Siehe auch: [F8-F4 Maschine.htm](#)

Eilgang Geschwindigkeit:

Hier soll nur sichergestellt werden, daß nicht mit Extremen gearbeitet wird. Siehe auch: [F8-F4-F2 Maschine-Eilgang.htm](#)

Freie Zeit bei Eilgang:

Das Hardwareinterface hat eine obere Grenze der Verarbeitungsfrequenz. Bei hoher Auflösung und hohem Eilgang ist das Impulstiming (F8 F4 F5) sehr wichtig. Nähert man sich der Grenze kann nicht mehr sichergestellt werden, daß es keine Fehler in der Kommunikation zwischen PC und Hardwareinterface gibt. Hier sollte das Anzeigenfeld immer grün sein. Siehe auch: [F8-F4-F5 Maschine-Steuerung.htm](#)

Motoren Rampe:

Hier soll nur sichergestellt werden, daß nicht mit Extremen gearbeitet wird. Siehe auch: [F8-F4-F6 Maschine-Rampe.htm](#)

PC:

Bildschirmauflösung:

Die Bildschirmauflösung wird hauptsächlich vom Monitor und der Grafikkarte bestimmt. 1024x768 ist die kleinste mögliche Auflösung. Eine obere Grenze gibt es nicht.

CPU-Geschwindigkeit:

Die CPU-Geschwindigkeit ist die Prozessor Taktfrequenz. Ältere Rechner könnten zu langsam sein.

Serielle Schnittstelle:

Eine serielle Schnittstelle muss vorhanden sein. Für Zusatzfunktionen ist eine weitere Schnittstelle sinnvoll. Siehe auch: [Serielle Schnittstellen.htm](#)

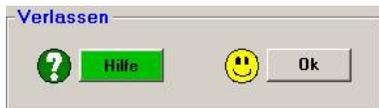
Programm

Speicher-Verbrauch:

Hier soll nur sichergestellt werden, daß nicht mit Extremen gearbeitet wird. Siehe auch: [F8-F5-F8 PC-Einstellungen-Speicher.htm](#)

Speicher-Belegung:

Zeigt an, wieviel Prozent Ihre Zeichnung vom Speicher belegt.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Systemmenü: PC-Einstellungen (F5) /Kommunikation (F6)

Die Einstellungen dienen der angeschlossenen Hardware.

Im Falle des Hardwareinterface Standard:

Klicken Sie auf: , das HI muss erkannt werden, d.h. der Schriftzug

muss angezeigt werden. Danach stellen Sie die Baudrate auf 57600 Baud. Mehr ist nicht einzustellen.

Bei Problemen siehe auch: [Serielle Schnittstellen.htm](#)

The screenshot shows a dialog box titled 'Kommunikation' with the following table of settings:

Port	Baudrate	AUTO	Hardware-Bezeichnung
 COM 1	57600	<input type="checkbox"/>	HSE Hardware-Interface STD
 COM 2		<input type="checkbox"/>	
 COM 3		<input type="checkbox"/>	
 COM 4		<input type="checkbox"/>	

Port:

Es können vier serielle Schnittstellen angesprochen werden. Die Schnittstellen werden beim Programmstart geprüft. Wenn Sie verfügbar sind erscheint dieses

Symbol:  , wenn nicht dieses: 

Baudrate:

Die Baudrate gibt die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle an. Wählen Sie die 57600 Baud aus. Dazu klicken Sie auf den kleinen Pfeil. Die anderen Baudraten sind zu Testzwecken.

AUTO:

Nicht aktiviert!

Hardware-Bezeichnung:

Je nach gefundener Hardware erscheint ein beschreibender Text

The screenshot shows a dialog box titled 'Hardware Interface' with the following settings:

<input type="checkbox"/> Immer suchen	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Aufzeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="Kommunikation"/>	<input type="button" value="Test"/>

Immer suchen:

Beim Programmstart wird die Hardware gesucht. Nutzen Sie das Programm auf einem Rechner nur zum Zeichnen, können Sie Haken entfernen um den Programmstart zu beschleunigen.

Aufzeichnung

Ist dieser Haken aktiviert, wird beim Abfahren der Fräsbahn eine INI-Datei aufgezeichnet, die jede Bewegung des Fräsers dokumentiert. Der Haken sollte immer gesetzt sein.

Kommunikation / Test:

Wenn das Hardware Interface erkannt wird, ändert sich die Farbe der Schaltfläche auf grün. Ist das Hardware Interface nicht erkannt worden, ändert sie sich auf rot.



Suchen:

Hardware Komponenten, die sich an einer oder mehrerer der vier Schnittstellen befinden, werden erkannt und angezeigt.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü: PC-Einstellungen (F5) / Elektronisches Handrad (F7)

(Funktion nur bei PLUS- Software!)

Die Funktion ist noch nicht verfügbar.

Systemmenü (F8) / PC-Einstellungen (F5) / Speicher (F8)

Die Speicherbelegung des Programms ist hier hinterlegt und gespeichert. Ändern Sie diese Daten nur, wenn Sie sich absolut sicher sind. Bei der Verarbeitung von 3D-Daten könnte es nötig sein die Anzahl der Knoten zu erhöhen.

Objektspeicher	0,752
Knotenspeicher	9,600
Gesamtverbrauch	10,352

Im Objektspeicher wird angegeben wie viel Speicher für die Objekte derzeit verbraucht wird. Der Speicherverbrauch für die Knoten ist im Knotenspeicher in Megabyte eingegeben. Der derzeitige Gesamtverbrauch wird Ihnen ebenfalls als Summe des Objektspeichers und des Knotenspeichers angegeben.

Zeichnungs- / CNC-Objekte	1000
Knoten / CNC-Strecken	50000
Schritte rückgängig	5

Die maximale Anzahl an Objekten, Zeichnungen ist auf 1000 Objekte eingestellt. Für die Knoten ist eine maximale Anzahl von 50000 Knoten eingegeben. Verändern Sie die Werte nur in kleinen Schritten.

Anzahl-Plätze	50
---------------	----

In der PLUS Software können Fräser mit Maßen und Bildern eingegeben werden. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Plätze für diese Werkzeuge ist im Werkzeugspeicher hinterlegt.

F1	HSE Grundeinstellung
----	----------------------

Die HSE Grundeinstellungen können durch F1 aufgerufen werden. Die Übernahme der Daten muss durch „Ja“ bestätigt werden.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Extras (F6)

Hier sind alle Zusatzfunktionen von pcdreh für Windows verfügbar.

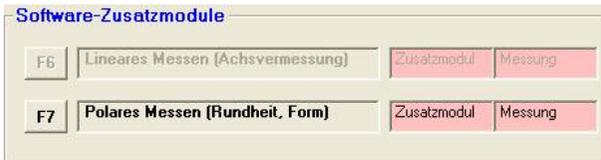


Teach-In

Diese Funktion ist noch nicht aktiviert.

Laser / Brennschneidenmodus:

Mit dieser Funktion können Laser oder Brennschneideplotter betrieben werden. Die Z-Achsensteuerung wird dabei ausgeschaltet. Statt dessen wird das Relais Spindel geschaltet. Vorgang: Das Programm fährt eine Kontur an und schaltet nach Ablauf der „Verweilzeit nach Eintauchen“ F8 F3, das Relais Spindel ein. Nun wird die Kontur abgefahren und am Ende wird das Relais ausgeschaltet. Dann wird zur nächsten Kontur gefahren und das Spiel beginnt von vorne.



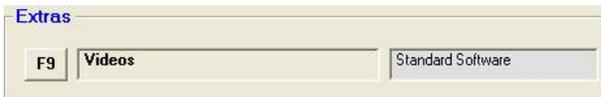
Lineares Messen:

Diese Funktion ist noch nicht aktiviert.

Polares Messen:

Funktion kann auf Anfrage aktiviert werden.

Siehe auch: [F8-F6-F7Extras-Polares-Messen.htm](#)



Ruft das Menü Videos abspielen auf.



Hilfe:

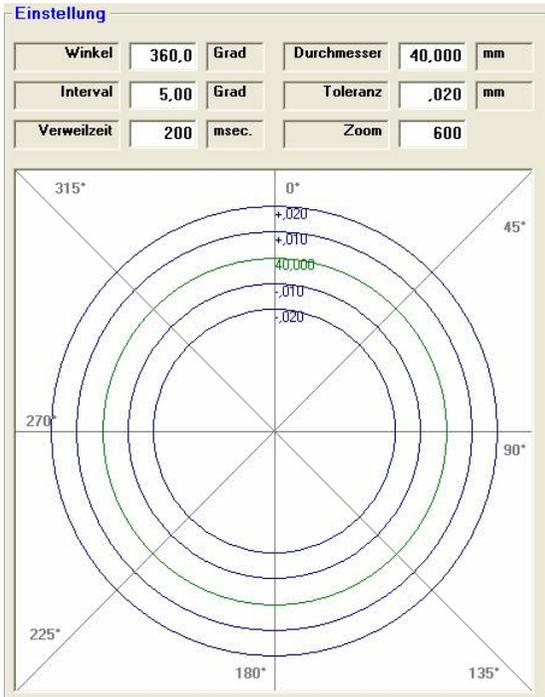
Diese Hilfeseite

OK:

Verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Extras F6 / Polares Messen F7

Mit dem Zusatzmodul, Polares-Messen, kann die Genauigkeit beim Fräsen eines Kreises überprüft werden.



Startet man eine Messung, ist es so möglich die Abweichungen vom idealen Kreis in allen Richtungen aufzunehmen.



F1 Neue Messung:

Mit F1 wird eine neue Messung gestartet.

F4 Messung Speichern als:

Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster.

Die aktuelle Messung wird unter dem neuen Namen für die Messung gespeichert.
Die Datei- Endung wird automatisch erzeugt.

F8 Messung Anzeigen:

Die ausgewählte Messung wird angezeigt. Die Daten werden grafisch im Diagramm dargestellt.

F9 Messung Laden:

Lädt den zuvor ausgesuchten Dateityp ins Programm.

Alle Daten der aktuellen Messung gehen verloren, wenn vorher nicht gespeichert worden ist.

Aktuelle Messung

[Empty Input Field]			
MIN	[Input]	SOLL	[Input]
MAX	[Input]	IST	[Input]

Achse Typ

<input type="radio"/> X	<input checked="" type="radio"/> Außen	<input type="radio"/> Innen
<input type="radio"/> Y	[] Richtung Umkehren	
<input checked="" type="radio"/> Z		

Messung

CLS	REF	START
<- Fahrt	STOP	
Hilfe	Zurück	

UND ENDE!

Systemmenü (F8) / DIN-ISO Voreinstellungen (F7)

In den DIN-ISO Voreinstellungen werden Parameter eingestellt, um den Import von DIN ISO Dateien zu ermöglichen. Beim Import werden die Befehle, die Fahrstrecken beinhalten in Linien innerhalb von Windreh umgesetzt.

Für weitere DIN-ISO-Erklärungen bitte hier klicken: [DIN-ISO Bearbeitung.htm](#)



Die Auflösung der Kreisbögen wird in Grad eingegeben, und kann hier verändert werden.

Soll auf Fehler reagiert werden, muss der Haken in dem Feld sichtbar sein, das heißt, die Funktion ist aktiviert.

In welchen Bezug die Objekte zu einander stehen wird durch die Wahlmöglichkeit Relativ und Absolut eingestellt.



Relativ:

Diese Objekte sind relativ zueinander in einem bestimmten Abstand angeordnet.

Absolut:

Die Objekte werden zum Ursprung hin ausgerichtet.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

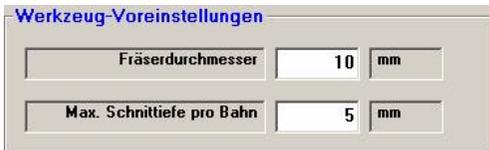
Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Werkzeug-Voreinstellungen (F8) (Fräsen)

Das Werkzeugmenü dient dazu den Fräser, den Sie verwenden wollen, einzustellen. Alle Zeichnungsobjekte, die Sie dann erstellen, werden mit diesem Fräser belegt. Wenn Sie die PLUS- Software erworben haben, besteht die Möglichkeit eine Werkzeugdatei (Fräserdatenbank) anzulegen. In diesem Fall kann auch ein manueller bzw. vollautomatischer Werkzeugwechsel erfolgen.



Werkzeug-Voreinstellungen	
Fräserdurchmesser	10 mm
Max. Schnitttiefe pro Bahn	5 mm

Fräserdurchmesser:

Die Grunddaten für den verwendeten Fräser können in diesen Voreinstellungen eingegeben werden. Beim Erstellen einer Zeichnung kann der Fräser für jedes Objekt in den CAM Parametern F5 F1 verändert werden.

Siehe auch [CAM-Ändern.htm](#)

Max. Schnitttiefe:

Wie viele Millimeter können pro Zustellung auf einmal gefräst werden.

Die tatsächliche Tiefe kann etwas kleiner ausfallen.

Beispiel: Max. Schnitt = 5, Taschentiefe = 12

→ Schnitttiefe = $12 / 5 = 2,4$ Bahnen, also 3 Bahnen

→ $12 / 3 = 4$ mm tatsächliche Schnitttiefe.



Werkzeugwechsel		
F2	Einstellungen	nur PLUS Software

Werkzeugwechsel:

Einstellungen zum Werkzeugwechsel.

Siehe auch [F8-F8-F2-Werkzeugwechsel.htm](#)

PLUS Software

06 10,0 mm Schruppfräser

Bezeichnung	Schruppfräser	
Drehzahl	2000	U/min
Gesamt-Länge	59	mm
Freie-Länge	42	mm
Schneiden-Länge	35	mm

Daten

Kopieren Übernehmen

Einfügen



(Funktion nur bei PLUS-Software! verfügbar)

Fräser- Datenbank:

In der PLUS Software gibt es die Möglichkeit, Fräser mit ihren spezifischen Daten in einer Datenbank zu hinterlegen. Klicken Sie auf den Pfeil und suchen Sie sich einen Fräser aus. Alle Angaben werden aus der Datenbank in die Felder übernommen. Es können 50 Fräser mit Daten gespeichert werden. Die Anzahl der Werkzeugspeicherplätze kann unter [F8-F5-F8 PC-Einstellungen-Speicher.htm](#) verändert werden.

Fräserauswahl:

06 10,0 mm Schruppfräser

Klicken Sie auf den Pfeil rechts, um ein neues Werkzeug auszuwählen. Die Angaben werden dann in die Felder übernommen

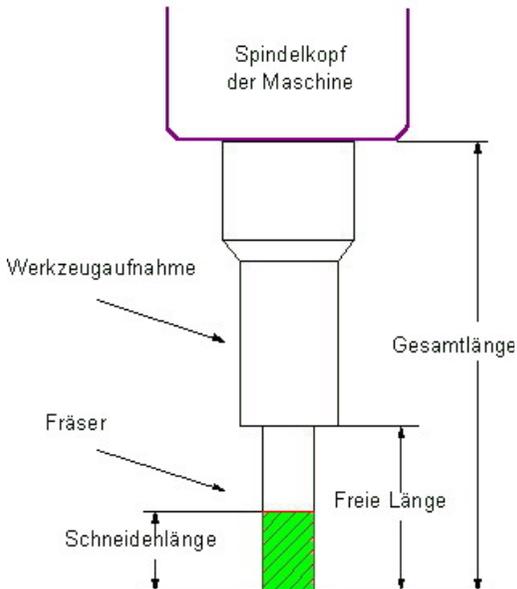
Bezeichnung:

Vergeben Sie eine Bezeichnung, um das Werkzeug beim Namen nennen zu können. Der Name taucht beispielsweise beim Werkzeugwechsel auf.

Drehzahl:

Die Drehzahl mit der das Werkzeug bei der Ausgabe drehen soll. Diese Funktion ist noch nicht aktiv.

Fräsermaße:



Gesamtlänge:

Die Gesamt-Länge wird zum Werkzeugwechsel gebraucht. Mit diesem Maß werden die unterschiedlichen Längen der Werkzeuge ausgeglichen.

Freie Länge:

Anhand der freien Länge wird geprüft, wie tief das Werkzeug maximal eintauchen darf.

Schneidenlänge:

Anhand der Schneidenlänge prüft pcdreh für Windows, ob die zu fräsende Tasche überhaupt erstellt werden kann. Bzw., ob die max. Schnitttiefe eingehalten wird.

Übernehmen:

Übernimmt die Werte aus den Feldern in die Werkzeugdatenbank.

Kopieren:

Kopiert die Werte aus den Feldern in einen internen Puffer.

Einfügen:

Übernimmt die Werte aus dem internen Puffer in die Felder. Somit können Sie sich etwas Tipparbeit beim Erstellen der Werkzeuge sparen.

Löschen:

Löscht alle Daten des Werkzeuges.

Bild:



Klicken Sie auf das Bild. Es erscheint eine Dateiauswahl. Wählen Sie ein Bild aus, welches dann zum ausgewählten Werkzeug übernommen wird.



PLUS Software:

Durch Drücken dieser Schaltfläche erweitern Sie das Fenster mit der PLUS-Software.
(Funktion nur bei PLUS-Software! verfügbar)

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Werkzeug-Voreinstellungen (F8)

Drehen

Das Werkzeugmenü dient dazu eine Werkzeugdatei (Datenbank) anzulegen. In diesem Fall kann auch ein manueller bzw. vollautomatischer Werkzeugwechsel erfolgen.

(Diese Funktion ist nur bei PLUS- Software verfügbar!)

Mehr zum Thema Werkzeugwechsel siehe [Werkzeugwechsel Drehen.htm](#).



F3: Der aktuelle Werkzeugsatz wird unter bestehendem Namen gespeichert.

F4: Speichern unter neuem Namen. Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie einen neuen Namen für Ihren Werkzeugsatz eingeben. Die Datei- Endung (*.WZW) wird automatisch erzeugt.

F9: Es erscheint das WINDOWS- Datei- Standardfenster. Hier können Sie Ihren Werkzeugsatz auswählen und durch Doppelklicken laden.



F1: Einrichtbetrieb:

Hier können die Achsen gesteuert werden, um die Schneide auf die passende Nullposition zu fahren.

F2: WZ-Wechsel Einstellungen

Bestimmen ob der Wechsel erfolgen soll. Siehe auch: [F8-F8-F2 Werkzeugwechsel_Drehen.htm](#)

F5: Wechsellpunkt an/zurück Fahren

Drücken Sie F5, so werden Sie gefragt, ob die Korrekturwerte des aktuellen Werkzeuges gefahren werden sollen, wenn die Position der Achsen ungleich dem Wert der Werkzeugkorrektur ist. Wenn ja, fährt der Schlitten auf diese Position. Drücken Sie F5 während die Position der Achsen gleich dem Wert der Werkzeugkorrektur ist, so fährt die Steuerung diesen Wert wieder zurück. Die Funktion ist nützlich um die Nullpunkte der Werkzeuge zu kontrollieren. Siehe auch:

[Werkzeugwechsel Drehen.htm](#)

F8: Achsposition in Liste übernehmen

Die momentanen Werte der Achsen können als Korrekturwerte für das aktuelle Werkzeug übernommen werden. Damit ist es sehr leicht, die Drehstähle einzurichten (Siehe auch Werkzeuge einrichten). Siehe auch: [Werkzeugwechsel Drehen.htm](#)



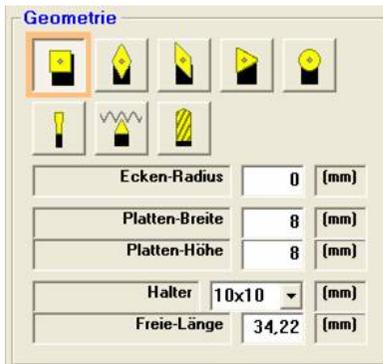
Hier kann die Richtung: Aussen/Innen und Links/Rechts des jeweils ausgewählten Drehstahls definiert werden. Dadurch wird das Werkzeug dann in Bezug auf den Halter richtig dargestellt.

Aussen/Innen

Bearbeitung von außen oder von innen. Mit einem Klick auf die Schaltfläche können Sie zwischen Bearbeitung Aussen und Innen hin und herschalten.

Links/Rechts

Bearbeitung nach links oder nach rechts. Mit einem Klick auf die Schaltfläche können Sie zwischen Bearbeitung nach links und nach rechts hin und herschalten.

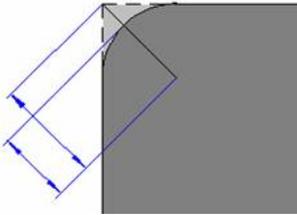


Hier legen Sie die exakte Geometrie der jeweils „angeklickten“ Schneidplatte fest.

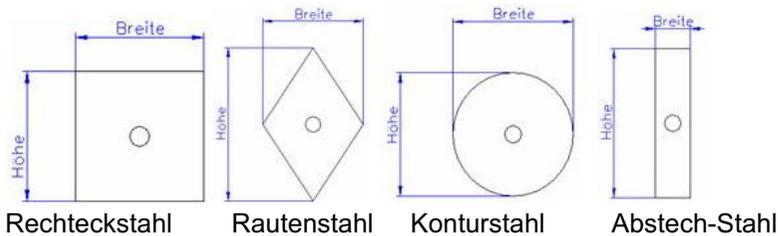
Eckenradius:

Radius der Ecke der Schneide. Bei einer runden Geometrie sprechen wir von Schneidenradius.

Der Radius muss angegeben werden, damit das Programm diesen mit verrechen kann. Die Verschiebung ist links im Bild dargestellt.



Plattenbreite und Plattenhöhe:

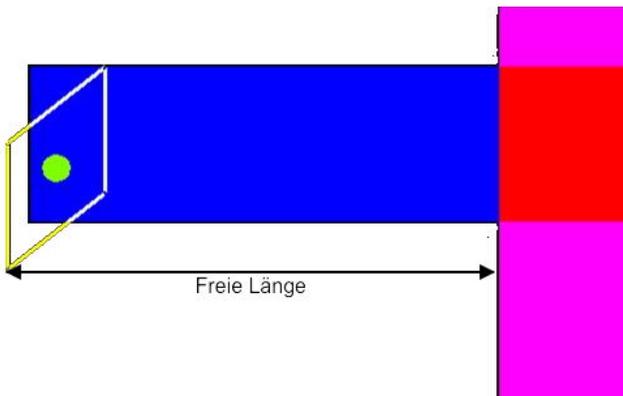


Halter:

Fest vorgegebene Abmessung des Halters.

Freie-Länge:

Abstand zwischen der Spitze der Schneidplatte und des Werkzeughalters. Die freie Länge bezeichnet somit den Spielraum, indem die Maschine arbeiten kann.



Hier wird die aktuell geladene Werkzeugsatz-Datei angezeigt.

Aktueller Werkzeugsatz

Info
 Werkzeug kann geändert werden

Liste der Werkzeuge

Nr.	Wechsellpunkt (mm)		Werkzeug Bezeichnung	Kühlung
1	X 0	Y 0	Seitenstahl (Master)	<input type="checkbox"/>
2	-37,40	41,10	Innenausdrehen	<input checked="" type="checkbox"/>
3	5,33	-2,20	Konturstahl Rund	<input type="checkbox"/>
4	-10,40	4,41	Abstechstahl	<input checked="" type="checkbox"/>
5	24,62	,20	Linker Stahl	<input type="checkbox"/>
6	-23,00	25,60	Innenstahl Raute	<input type="checkbox"/>
7	-71,80	32,10	Bohrer 10mm	<input type="checkbox"/>
8	-18,70	37,00	Innen Einstechen	<input type="checkbox"/>
9	-12,54	-17,90	Konturstahl Raute	<input type="checkbox"/>
10	7,40	-5,60	Konturstahl Rechteck	<input type="checkbox"/>
11				<input type="checkbox"/>

Die Werkzeugdatei

Nr.:

Die Nummerierung des Werkzeuges. Nr. 1 ist immer der „Master“.

Wechsellpunkt (mm):

Hier geben sie die Differenz in der X- und Y-Richtung an, um die das Werkzeug gegenüber dem Master Abstand zum Werkstück hat. Ein negativer Wert bedeutet, dass die Schneidplatte näher an das Werkstück heranragt als der Master, ein positiver Wert entsprechend umgekehrt.

Werkzeug Bezeichnung:

Hier können Sie eine freie Bezeichnung des Drehstahls angeben. Diese finden Sie z.B. wieder, wenn Sie das Programm zum Werkzeugwechsel auffordert.

Kühlung:

Hier kann angegeben werden, ob das Werkzeug gekühlt werden soll oder nicht. Hierfür ist ein Relais nötig, welches die Kühlmittelpumpe ein- und ausschalten kann. Z.B. HSE AUX-BOX mit Relaissteuerung. Um die Kühlung für das Werkzeug einzuschalten, klicken Sie auf die Schaltfläche, so dass ein Haken darin erscheint.

Liste auf/ab

Pfeil nach oben: Ein Klick hierauf versetzt die Markierung ein Schritt nach oben in der Tabelle. Alternativ Pfeil runter der Tastatur.

Pfeil nach unten: Ein Klick hierauf versetzt die Markierung ein Schritt nach unten in der Tabelle. Alternativ Pfeil hoch der Tastatur.

Sind Sie am Ende der Tabelle angelangt, so stoppt die Markierung hier und sie kann nur noch in die Gegenrichtung verstellt werden.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Werkzeugwechsel Drehen

Der Werkzeugwechsel kann entweder manuell oder automatisch erfolgen. Dies kann entsprechend unter [F8-F8-F2 Werkzeugwechsel Drehen.htm](#) definiert werden. Zur Erinnerung: Bei pcdreh 3.0 sowie bei pcdreh für Windows bis Version R05 erfolgt die Bearbeitung ohne Wechsel. D.h. die Ausgabe kann nur für die Objekte erfolgen, die das gleiche Werkzeug haben. Mit dem Werkzeugwechsel ist es nun möglich die gesamte Zeichnung in einem Arbeitsschritt zu bearbeiten. Dabei sollte die Reihenfolge der Objekte mit gleichen Werkzeugen natürlich hintereinander liegen, um unnötigen Werkzeugwechsel zu vermeiden.

Voraussetzungen für den Werkzeugwechsel

Um den Werkzeugwechsel durchführen zu können, benötigen Sie Folgendes:

- 1 Die PLUS-Software-Lizenz. Siehe auch [F8-F5-F3 PC-Einstellungen-Software-Lizenz.htm](#)
- 2 Eine Werkzeugaufnahme mit guter Wiederholgenauigkeit z.B.: System Multifix.
- 3 Eine aktuelle Werkzeugsatz-Datei mit den dazu gehörigen Werkzeugen.
- 4 Alle Objekte in der Zeichnung müssen Werkzeuge aus der Werkzeugsatz-Datei hinterlegt haben.
- 5 Die Nummer des aktuellen Werkzeuges muss im Programm sowie an der Maschine identisch sein und der aktuelle Drehstahl (der Master) muss im Nullpunkt stehen.

Über die Werkzeugsatz-Datei hat jedes Werkzeug einen definierten Wechsellpunkt zugeordnet bekommen. Damit weiß pcdreh für Windows für jedes Werkzeug, wie weit es relativ zum Master-Werkzeug fahren muss um einen Werkzeugwechsel zu ermöglichen.

Der Ablauf:

Trifft das Programm während der Ausgabe über F2 Start auf ein Objekt mit einem anderen Werkzeug wird die Wechselprozedur eingeleitet.

1. Nullposition

Nach der Bearbeitung der letzten Drehbahn fährt das Werkzeug zuerst auf die Nullposition zurück.

2. Zum Wechsellpunkt

Von dort fährt es weiter zum eigentlichen Werkzeugwechsellpunkt. Dabei hat man die Wahl, ob beide Achsen gemeinsam verfahren (interpolieren) oder ob die Achsen einzeln verfahren sollen. Eine weitere Wahl ist, ob zuerst die X-Achse, dann die Y-Achse oder umgekehrt, zuerst die Y-Achse, dann die X-Achse verfahren sollen. (siehe [F8-F8-F2 Werkzeugwechsel Drehen.htm](#))

Wenn das Werkzeug am Wechsellpunkt angekommen ist, wird geprüft, ob die Länge bzw. Breite des neuen Werkzeuges kleiner oder größer ist als die des Aktuellen.

Ist eine der beiden Größen beim neuen Werkzeug größer als beim alten, so wird der Abstand entsprechend korrigiert.

3. Wechseln

Nun wird zum Wechseln aufgefordert. Sie können in aller Ruhe das Werkzeug wechseln und mit Ok bestätigen. Wäre das neue Werkzeug in Länge und Breite kürzer, würde dann die Differenz verfahren werden.

4. zurück zur Nullposition

Als letztes wird jetzt vom Wechsellpunkt zur Nullposition des nächsten Objektes verfahren. Das Objekt wird gedreht.

Der gesamte Vorgang lässt sich natürlich auch über F3-Sim simulieren.

Werkzeuge Einrichten:

Wenn man mit mehreren Objekten und Werkzeugen sinnvoll arbeiten möchte, so müssen die Werkzeuge erfasst und den Objekten in der Zeichnungen zugeordnet werden.

Die Drehwerkzeuge, die Sie benutzen wollen, können (müssen) Sie in einer Datei, der Werkzeugsatzdatei erfassen. Diese hat die Datei-Endung *.WZW. Laden Sie zuerst die Datei „leer.wzw“. Speichern Sie diese Datei dann mit F4 unter einem Namen der Ihnen zusagt. Z.B: „WZ-Satz-1.wzw“ oder „Mein-Satz.wzw“. Richten Sie das erste Werkzeug ein, wie weiter unten beschrieben. Ab dann brauchen Sie nur noch F3 Speichern drücken um die aktuellen Änderungen zu speichern.

Jedes Werkzeug hat einen anderen Nullpunkt bezogen auf das erste Werkzeug in der Liste. In der Liste steht die Werkzeug Nr. bzw. auch laufende Nr., die Nullpunktverschiebung in Längs- und in Quer-Richtung (diese Nullpunktverschiebung wird auch als Korrekturwert bezeichnet) und einem Text, der als Werkzeug Identifizierung verwendet wird. Ferner kann man die Funktion Kühlmittel An/Aus pro Werkzeug setzen.

Sie brauchen sich für alle Werkzeuge, die Sie haben nur einmal eine Werkzeugsatzdatei anlegen. Bei vielen Werkzeugen können Sie mehrere Dateien anlegen z.B.: für Außenwerkzeuge eine und eine andere für Innenwerkzeuge. Die Verwendung von Schnellwechseleinsätzen ist sehr vorteilhaft bzw. Pflicht. Im Betrieb geben Sie dann nur noch die Werkzeugnummer an. Pcdreh für Windows verwaltet die unterschiedlichen Nullpunkte selbstständig.

Die Werkzeugsätze werden im SYSTEM-Menü F8 unter Werkzeugvoreinstellung F8 verwaltet. Die Anzahl an ist auf 16 begrenzt.

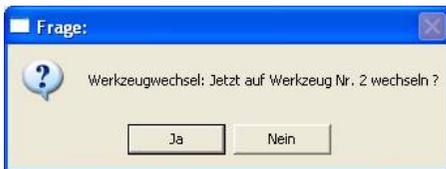
Mit pcdreh für Windows kann auch ein vollautomatischer Werkzeugwechsler angesteuert werden. Die Wechsler von HSE sind mit Wechseltellern bestückt. Jeder Teller hat dann eine zugehörige Werkzeugsatzdatei. Die laufende Nr. der Tellerposition muss mit der Werkzeug Nr. identisch sein. Die aktuellen Positionen werden innerhalb des Programms verwaltet, jedoch muss der Wechsler beim starten des Programms auf der Tellerposition Nr. 1 stehen. Weil sonst alles nicht stimmt ☺ Der Wechsler wird an dem Z-Achsen Anschluss der Elektronik angeschlossen.

Einrichten neuer Werkzeuge:

Wechseln Sie in die Werkzeugverwaltung F8 F8.

Das erste Werkzeug sollte ein Drehstahl sein, den man öfter benutzt. Beispielsweise ein Seitenstahl. Dieser hat immer den Nullpunkt bei $X=0$ und $Y=0$. Wenn er auf dem Support eingespannt ist, drehen Sie im Einrichtbetrieb (F1=Ein) mit ihm etwas von der Stirnseite ab, der Betrag ist unwichtig. Nun müssen Sie Taste [c] drücken um die Anzeige zu Nullen (bzw. die X-Richtung zu Nullen), dies ist sehr wichtig. Dann drehen Sie etwas von der Außenseite ab, der Betrag ist wieder völlig unwichtig. Nun fahren Sie den Schlitten soweit zurück, dass der Abs.X-Wert im Programm wieder Null zeigt. Auf Abs.Y muss noch der Wert vom Zustellen in Y-Richtung zu sehen sein. Nun drücken Sie wieder [c] um alles zu Nullen. Dieser Stahl ist damit genullt.

Jetzt kommt der erste Wechselstahl dran. Klicken Sie auf Werkzeug Nummer 2. Wenn diese Frage kommt, klicken Sie auf nein:

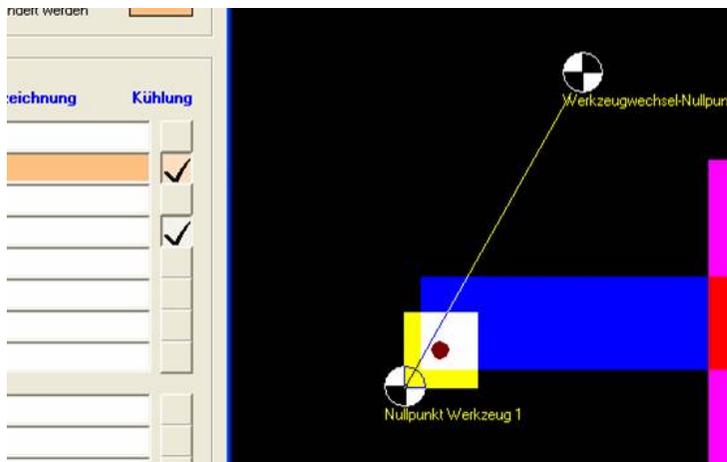


Beispielsweise ein Nutzenstahl mit der Breite 1mm auf Position 2. Dieser sei kleiner als der Seitenstahl. Jetzt brauchen Sie nur noch mit beiden Achsen so verfahren, dass er in Plan- als auch in Längs-Richtung das vorher abgedrehte Material

ankratzt. Jetzt drücken Sie: Dabei wird der Wert, der in den Achsen steht, übernommen. Nun spannen Sie den dritten Stahl ein. Ein Abstechstahl, breite 2mm. Diesen verfahren Sie wieder so, dass er das Material ankratzt. Und drücken wieder F8. Nach diesem Prinzip stellen Sie alle Stähle ein. Sie dürfen dabei niemals Nullen, weil dann der Bezug verloren gehen würde.

Werkzeugpositionen testen:

Zum Testen der Positionen empfiehlt es sich das Fenster so anzuordnen, das Sie neben dem Fenster auch die Wechsellpunkte sehen können:



Über fahren Sie dabei einfach den hinterlegten Wert. Ein erneuter Klick auf diese Schaltfläche bewirkt, daß die Maschine den Weg in umgekehrter Richtung wieder zurückfährt.

Drücken Sie hingegen in der Werkzeugliste auf die entsprechende Werkzeugnummer wird (nach Bestätigung) ein kompletter Wechsel vollzogen.

Systemmenü (F8) / Werkzeug (F8) / Werkzeugwechsel (F2) Fräsen

Der Werkzeugwechsel kann entweder manuell oder automatisch erfolgen. Zur Erinnerung: Bei pcdreh 3.0 sowie bei pcdreh für Windows bis Version R05 erfolgt die Bearbeitung ohne Wechsel. D.h. die Ausgabe kann nur für die Objekte erfolgen, die das gleiche Werkzeug haben. Mit dem Werkzeugwechsel ist es nun möglich die gesamte Zeichnung in einem Arbeitsschritt zu bearbeiten. Dabei sollte die Reihenfolge der Objekte mit gleichen Werkzeugen natürlich hintereinander liegen, um unnötigen Werkzeugwechsel zu vermeiden.

Voraussetzungen

Um den Werkzeugwechsel durchführen zu können, benötigen Sie Folgendes:

- 1 Die PLUS-Software-Lizenz.
Siehe auch [F8-F5-F3 PC-Einstellungen-Software-Lizenz.htm](#)
- 2 Eine Werkzeugaufnahme mit guter Wiederholgenauigkeit, z.B. SK40 oder HSK30.
- 3 Eine aktuelle Fräserdatenbank mit den dazu gehörigen Werkzeugen.
- 4 Alle Objekte in der Zeichnung müssen Werkzeuge aus der Datenbank hinterlegt haben.
- 5 Die Nummer des aktuellen Werkzeuges muss im Programm sowie an der Maschine identisch sein und der aktuelle Fräser muss im Nullpunkt stehen.

Über die Fräserdatenbank (siehe: [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen.htm](#)) hat jedes Werkzeug eine definierte Gesamtlänge zugeordnet bekommen. Damit weiß pcdreh für Windows wie lang das aktuelle und das nächste Werkzeug ist. Beim Werkzeugwechsel wird dies berücksichtigt, um sicher zu stellen, dass das neue Werkzeug einen richtigen Bezug zum Werkstück hat.

Der Ablauf

Trifft das Programm während der Ausgabe über F2 Start auf ein Objekt mit einem anderen Werkzeug wird die Wechselprozedur eingeleitet.

1. Z-Null

Nach der Bearbeitung der letzten Fräsbahn fährt das Werkzeug zuerst auf die Z-Nullposition des Objektes zurück.

2. Zum Wechsellpunkt

Von dort zum eigentlichen Werkzeugwechsellpunkt. Dabei hat man die Wahl, ob alle drei Achsen gemeinsam verfahren (interpolieren), oder ob die Achsen einzeln verfahren sollen. Eine weitere Wahl ist, ob zuerst die X-Achse, dann die y-Achse oder umgekehrt, zuerst die y-Achse, dann die X-Achse verfahren sollen. Die Z-Achse verfährt dabei immer als letztes.

Wenn das Werkzeug am Wechselpunkt angekommen ist, wird geprüft, ob die Länge des neuen Werkzeuges kleiner oder größer ist als die des Aktuellen. Ist das neue Werkzeug länger [im Bild von WZ(2) → WZ(3)], wird die Differenz jetzt verfahren (immer nach oben). Dabei werden die Achskoordinaten nicht aktualisiert.

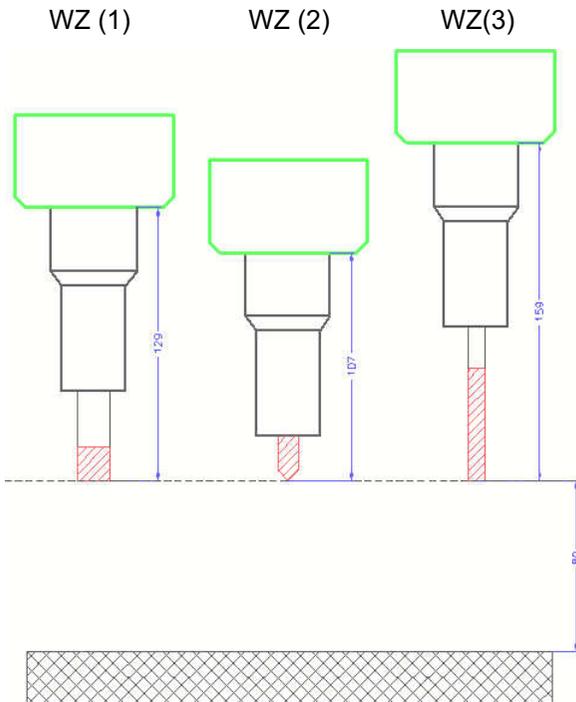
3. Wechseln

Nun wird zum Wechseln aufgefordert. Sie können in aller Ruhe das Werkzeug wechseln und mit OK bestätigen. Das neue Werkzeug liegt mit seiner Unterkante auf der Wechselposition.

Wäre das neue Werkzeug kürzer [im Bild von WZ(1) → WZ(2)], würde erst nach dem Werkzeug gefragt und dann die Differenz verfahren (immer nach unten).

4. zurück zu Z-Null

Als letztes wird jetzt vom Wechselpunkt zur Nullposition des nächsten Objektes verfahren. Das Werkzeug taucht ein und das Objekt wird gefräst.



Der gesamte Vorgang lässt sich natürlich auch über F3-Sim simulieren.

Bezug zur Z-Nullposition

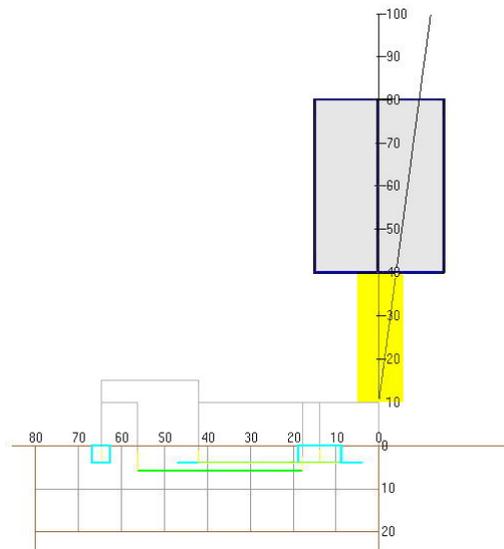
Der Bezug zur Z-Nullposition ist elementar, das Einrichten sehr einfach. So einfach, dass kein weiteres Fenster oder sonstige Eingaben nötig wären.

Sie spannen ein beliebiges Werkzeug ein, z.B. Werkzeug Nr. 3. Sie richten die Maschine, in Bezug auf die Z-Nullposition (z.B.: 10 mm über dem Material), so wie immer ein.

Im Einrichtbetrieb [Einrichten.htm](#) prüfen Sie ob Werkzeug Nr.3 als aktuelles Werkzeug hinterlegt ist. Wenn ja, sind Sie fertig. Wenn nein, schalten Sie die Steuerung der Schrittmotoren AUS, wechseln Sie dann auf Werkzeug Nr. 3 und schalten die Steuerung wieder ein. Nun wäre Werkzeug Nr. 3 als Aktuelles hinterlegt.

Werkzeuge Einrichten

Hier geht es um die Länge des Werkzeuges. Spannen Sie ein beliebiges Werkzeug ein, z.B.. Werkzeug Nr. 3. Setzen Sie das Werkzeug auf das Material auf. Nullen Sie die Achsen. Fahren Sie die Z-Achse so weit nach oben, bis Sie das Werkzeug entnehmen können. Nun den gleichen Weg wieder nach unten fahren. Die Anzeige(n) zeigt Null. Jetzt fahren Sie die Unterkante der Spindelaufnahme auf die Materialoberfläche. An der Z-mm Anzeige können Sie die Länge des Werkzeuges ablesen. Alternativ zum Aufsetzen auf das Material können natürlich auch spezielle Messuhren verwendet werden.



Werkzeugwechsellagepunkt auf X-12 und Z-100 Millimeter. Angezeigt durch die gelbe Linie im Bild.



Die Darstellung wird bei: sichtbar.

Erklärung des Menüs



Werkzeugwechsel:

- Vollautomatisch: Hierzu muss der HSE- Werkzeugwechsler angeschlossen werden. (In Vorbereitung)
- Manuell: Manueller Wechsel. Hierzu müssen alle benutzten Werkzeuge in der Fräserdatenbank mit Ihrer Länge hinterlegt sein.
- Kein Wechsel: Es können nur Objekte mit gleichem Fräser bearbeitet werden.

Wechsellpunkt:

Abstand vom Nullpunkt (X, Y und Z=0) zu dem Punkt, wo das Werkzeug gewechselt wird. Dabei berücksichtigt das Programm die unterschiedlichen Längen so, dass die Werkzeugspitze immer an der gleichen Stelle ist.

Verfahren der Achsen:

Die Reihenfolge in der die Achsen zum Wechsellpunkt fahren.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü(F8) / Werkzeug (F8) / Werkzeugwechsel (F2)

Drehen

Einstellungen zum Werkzeugwechsel.

Stellen Sie zuerst ein ob der Werkzeugwechsel manuell oder vollautomatisch ablaufen soll. Dann geben Sie den Wechsellpunkt und die Reihenfolge an.

Werkzeugwechsel

Voll automatisch

Manuell

Kein Wechsel

Info

Der automatische Werkzeugwechsler muss am Z-Achsenausgang der Elektronik angeschlossen sein.

Vollautomatisch:

Hierzu muss der HSE- Werkzeugwechsler angeschlossen sein. Wenn Sie Interesse daran haben, fragen Sie bei uns nach.

Manuell:

Manueller Wechsel. Hierzu müssen alle benutzten Werkzeuge in der Werkzeugsatz-Datei (siehe [F8-F8 Werkzeug-Voreinstellungen_Drehen.htm](#)) mit Ihren Abmessungen hinterlegt sein. Zum wiederholgenauen Wechseln sind Wechseleinsätze z.B. System Multifix nötig.

Kein Wechsel:

Es können nur Objekte mit gleichen Werkzeugen in einem Arbeitsgang bearbeitet werden. Für jedes weitere Werkzeug muss der jeweilige Nullpunkt neu eingestellt werden.

Fahren zum Wechsellpunkt

Einzel (erst X dann Y)

Einzel (erst Y dann X)

2-Achs Interpoliert

Einzeln:

Die Reihenfolge in der die Achsen zum Wechsellpunkt fahren.

2-Achs Interpoliert:

Beide Achsen verfahren interpoliert (zusammen).

Wechselpunkt

X-Achse	-10	mm
Y-Achse	5	mm

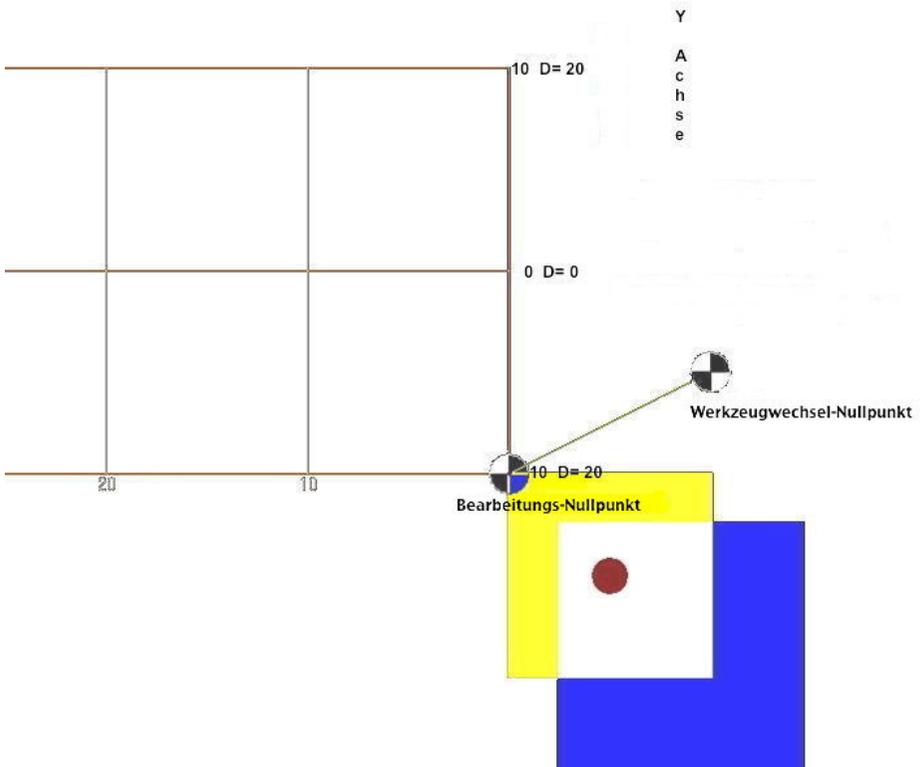
Info

Der Sicherheitsabstand vom Werkstück zum Werkzeugwechsellpunkt

(In diesem Fall: X = Längs- und Y = Querachse)

Wechselpunkt:

Abstand vom Bearbeitungsnullpunkt zu dem Punkt, wo das Werkzeug gewechselt wird. Dabei berücksichtigt das Programm die unterschiedlichen Längen der Werkzeuge so, dass die Werkzeugspitze immer an der gleichen Stelle ist. Mit CAM Info können Sie den Wechselpunkt sichtbar machen, siehe Bild unten.



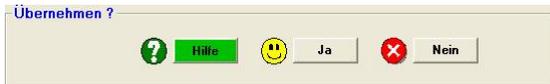


F2 Werkzeugwechsler:

siehe [F8-F8-F2-F2 Werkzeugwechsler_Drehen.htm](#)

Antrieb aus bei Wechsel:

Wird dies aktiviert, so wird der Antrieb der Maschine bei einem Werkzeugwechsel abgestellt. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen diese Funktion grundsätzlich einzuschalten (nur möglich bei Maschinen mit geregelterm oder geschaltetem Antrieb).



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Werkzeug (F8) / Werkzeugwechsel (F2) / Werkzeugwechsler (F2)

F8, F8, F2, F2 Wechsereinstellung

Anzahl der Werkzeuge	8
Wechsler dreht hin Plus	50 Schritte
Wechsler dreht Rück Minus	40 Schritte

F1 zum Einrichtbetrieb

Wechsel testen

F5 1 Werkzeug weiter

F8 8 Werkzeuge weiter

Werkzeug Nr.: 1

Info

Diese Ansteuerung ist für den HSE-Werkzeugwechsler vorgesehen, bei anderen Systemen halten Sie bitte Rücksprache mit uns.

Übernehmen ?

Hilfe Ja Nein

Anzahl der Werkzeuge	8
Wechsler dreht hin Plus	50 Schritte
Wechsler dreht Rück Minus	40 Schritte

F1 zum Einrichtbetrieb

Anzahl der Werkzeuge:

Geben Sie hier die Anzahl an Werkzeugen an, die Ihr Werkzeugwechsler aufnehmen kann. Der HSE-Werkzeugwechsler kann bis zu 8 Werkzeuge aufnehmen.

Wechsler dreht hin Plus:

Geben Sie hier die Anzahl Schritte an, die der Motor fahren muss, um über den Einrastmechanismus zu fahren.

Wechsler dreht hin Minus:

Analog geben Sie hier die Anzahl Schritte an, die nötig sind, um den Werkzeugwechsler fest einrasten zu lassen. Dazu fährt der Motor um die angegebene Anzahl an Schritten zurück.

F1: zum Einrichtbetrieb



Dialog box titled "Wechsel testen". It contains two rows of buttons: "F5" with "1 Werkzeug weiter" and "F8" with "8 Werkzeuge weiter". Below these is a "Werkzeug Nr.:" label and a text input field containing the number "1".

Hier können Sie testen, ob der Werkzeugwechsler korrekt arbeitet.

F5: 1 Werkzeug weiter

F8: 8 Werkzeuge weiter

Werkzeug Nr.:



Dialog box titled "Übernehmen ?". It features a green "Hilfe" button with a question mark icon, a yellow smiley face icon, a "Ja" button, a red "X" icon, and a "Nein" button.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Systemmenü (F8) / Vorschub-Voreinstellungen (F9)

Fräsen

Die Arbeitsvorschübe (Voreinstellung zum Zeichnen) werden hier eingegeben. Die Daten werden für das jeweilige Material unter Material-Voreinstellungen abgespeichert. Siehe auch [F8-F1 Material.htm](#).

Die Voreinstellung bedeutet, dass Sie zuerst hier den Vorschub einstellen und dann die Zeichnung beginnen. Alle Linien, die Sie zeichnen, werden dann direkt mit dem richtigen Vorschub belegt.

Um den Vorschub in einer bestehenden Zeichnung zu ändern, wechseln Sie ins ÄNDERN-Menü und drücken F9. Siehe auch [Ändern-Vorschub.htm](#)

Arbeitsvorschübe (Voreinstellung zum Zeichnen)

X- und Y-Achse	2,00	mm / Sec.	120	mm / Min.
Z-Achse	0,80	mm / Sec.	48	mm / Min.

Die Werte für die X- und die y-Achse werden den Strecken in der Zeichnung zugewiesen. Der Wert für die Z-Achse wird dem Objekt-Eintauch-Vorschub zugewiesen. Die Einheit ist Millimeter pro Sekunde.

PLUS Software

PLUS	A-Achse	1,00	° / Sec.
PLUS	B-Achse	1,00	° / Sec.

Die Vorschübe für die 4. und 5. Achse werden in Grad pro Sekunde angegeben. Sie beziehen sich auf die Drehgeschwindigkeit des Rundtisches.

(Funktion nur bei PLUS- Software anwendbar!)

Die Eilgänge sind im Untermenü Maschine, siehe auch [F8-F4 Maschine.htm](#) einzugeben.

Übernehmen ?

?	Hilfe	☹	Ja
?	Hilfe	☹	Nein

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Hilfe:

Diese Hilfeseite

Systemmenü (F8) / Vorschub-Voreinstellungen (F9)

Drehen

Arbeitsvorschübe (Voreinstellung zum Zeichnen)

Z- und X-Achse	1,2	mm / Sec.	72	mm / Min.
----------------	-----	-----------	----	-----------

Vorschub erweitert

ACHTUNG: Den Vorschub in der Zeichnung ändern Sie über F5/F9

Die Arbeitsvorschübe (Voreinstellung zum Zeichnen) werden hier eingegeben. Die Daten werden für das jeweilige Material unter Material-Voreinstellungen abgespeichert. Siehe auch [F8-F1 Material Drehen.htm](#).

Die Voreinstellung bedeutet, daß Sie zuerst hier den Vorschub einstellen und dann die Zeichnung beginnen. Alle Linien, die Sie zeichnen, werden dann direkt mit dem richtigen Vorschub belegt.

Um den Vorschub in einer bestehenden Zeichnung zu ändern, wechseln Sie ins ÄNDERN-Menü und drücken F9. Siehe auch [F5-F9 Vorschuebe-Drehen.htm](#).

Z- und X-Achse	1,2	mm / Sec.	72	mm / Min.
----------------	-----	-----------	----	-----------

Die Werte für die X- und die Y-Achse werden den Strecken in der Zeichnung zugewiesen.

Die Eilgänge sind im Untermenü Maschine, siehe auch [F8-F4 Maschine.htm](#) einzugeben.

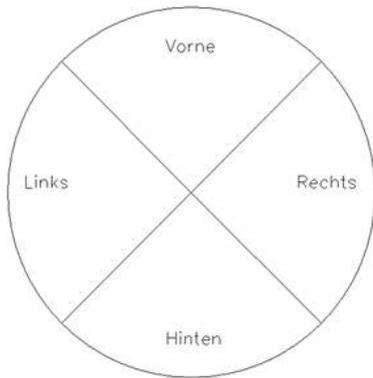
Vorschub erweitert

ACHTUNG: Den Vorschub in der Zeichnung ändern Sie über F5/F9

Vorschub erweitert

Vorne	0,5	mm / Sec.	Links	1,2	mm / Sec.
Hinten	8	mm / Sec.	Rechts	12	mm / Sec.

Ist bei „Vorschub erweitert“ ein Haken gesetzt können Sie für jede Zeichnen-Richtung den Vorschub separat angeben. Dadurch können Sie sich nachträgliches Ändern ersparen.



Die Abhängigkeit der Winkel symbolisiert die Zeichnung.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Räumen

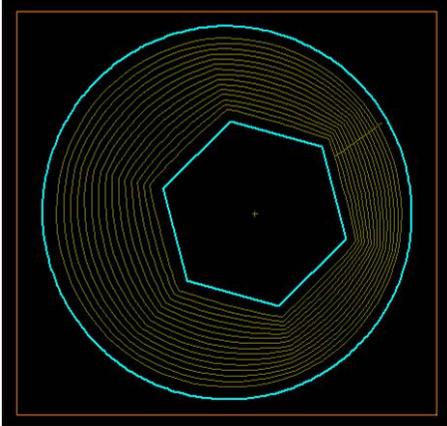
Räumen unter FPLUS DOS geschah über Objekt skalieren.

Räumen unter pcdreh für Windows bis R11 über Fräserdurchmesser vergrößern.

Nun, ab R12, über radial ausgesandte Strahlen und Aufteilung der Entfernung in die Räumbahnen.

Innenräumen mit Inselerkennung:

In der aktuellen Version kann eine Insel innerhalb der zu räumenden Kontur erkannt werden.



Damit mit Inselerkennung geräumt werden kann, ist Folgendes zu beachten:

- 1) Die Insel muss in der Objektreihenfolge direkt hinter dem zu räumenden Objekt liegen. Beispiel: Räumobjekt Nr. = 4, Inselobjekt Nr = 5
- 2) Da die Insel zum Räumobjekt als Außenbahn erscheint, muss das Inselobjekt auch auf Außenbearbeitung stehen.
D.h.: Bearbeitung = Außen, Objekt Typ = Innenräumen



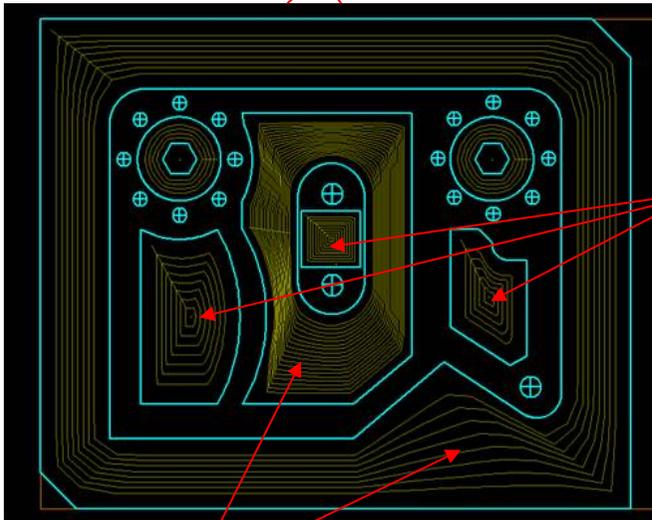
- 3) Das Inselobjekt sollte mit seinen Ausmaßen innerhalb des Räumobjektes liegen. Und zwar so, dass der Fräser noch Platz hat.

Vorgehensweise:

- Zeichnen Sie ein äußeres Objekt
Bearbeitung = Innen oder Mitte, Objekt Typ = Innenräumen
(Bearbeitung = Mitte über F5/F1 einstellen)
- Zeichnen Sie das Inselobjekt
Bearbeitung = Außen, Objekt Typ = Innenräumen

-Da man Innenräumen mit Außenbahn nicht direkt erzeugen kann, müssen Sie die Bearbeitung auf Außen im Ändern F5 unter CAM F1 umstellen.
Es lassen sich alle Objektarten in einer Zeichnung kombinieren:

Innenräumen mit Insel



Innenräumen

Innenräumen mit Insel

Außenräumen einer Kontur bis Material:

Zeichnen Sie ein Rechteck, so groß wie Ihr Material. Die Insel ist Ihre eigentliche Kontur. Von der Kontur nach außen bis zum Materialrand ist das gleiche wie vom Materialrand nach innen bis zur Kontur. D.h. Außenräumen ist durch Innenräumen mit Inselerkennung möglich

Einstellungen:

Alle Einstellungen werden über die Datei: Windreh_Spezial.ini gemacht.
Im Normalfall brauchen Sie die Einstellungen nicht zu ändern.

Änderungen wären sinnvoll bei sehr kleinen Objekten (Werte verkleinern) oder bei sehr langsamen Rechnern (Werte vergrößern)

minimale Streckenlänge:

Die inneren Räumbahnen haben sehr kurze Streckensegmente, teilweise kleiner 0.01. Eine Ausgabe macht keinen Sinn. Deshalb werden alle Werte aufaddiert, bis die „minimale Streckenlänge“ erreicht ist.

Räumen minimale Streckenlänge. (HSE:0.5)

Maximal: 2 - Minimal: 0.05

Millimeter

.5

Auflösung der Strahlen bei Anzeige:

Um einen raschen Bildaufbau zu ermöglichen bei gleichzeitig permanenter Anzeige der Wege, muss die Auflösung der radialen Strahlen verringert werden.

Räumen Auflösung der Strahlen bei Anzeige. (HSE:5)

Maximal: 10 - Minimal:1

Grad

5

Auflösung der Strahlen bei Ausgabe:

Bei der Ausgabe ist eine hohe Genauigkeit besser als ein schnelles Rechnen, deshalb sind die Werte getrennt einstellbar.

Räumen Auflösung der Strahlen bei Ausgabe. (HSE:1)

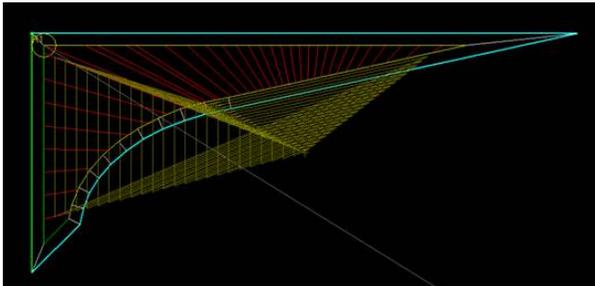
Maximal: 2 - Minimal: 0.5

Grad

1

Worauf Sie achten sollten:

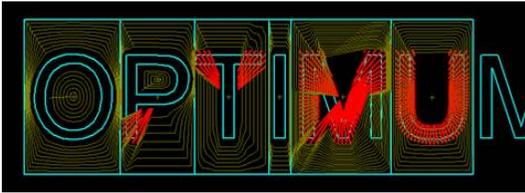
Wie bereits beschrieben funktioniert der Algorithmus durch Strahlensenden von der Objektmittle. Das funktioniert mit sehr vielen geometrischen Formen. Einschränkungen gibt es bei dreieckähnlichen Formen, weil das geometrische Zentrum außerhalb der Kontur liegt. Hier ein Beispiel:



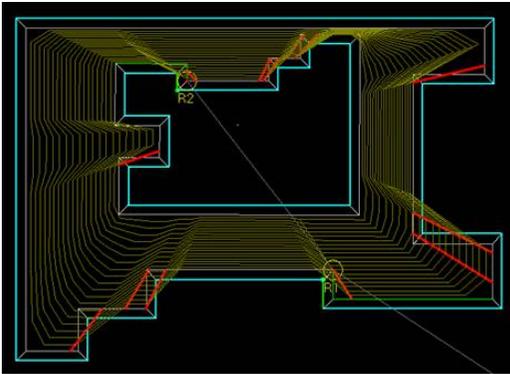
Die roten Linien zeigen den Fehler an.

Bei Dreiecken (die aus drei Linien bestehen) wird das Zentrum deshalb in einer anderen Art und Weise bestimmt. Dadurch können Dreiecke immer geräumt werden. Vielecke, die wie ein Dreieck aussehen (siehe Bild oben) können jedoch nicht geräumt werden.

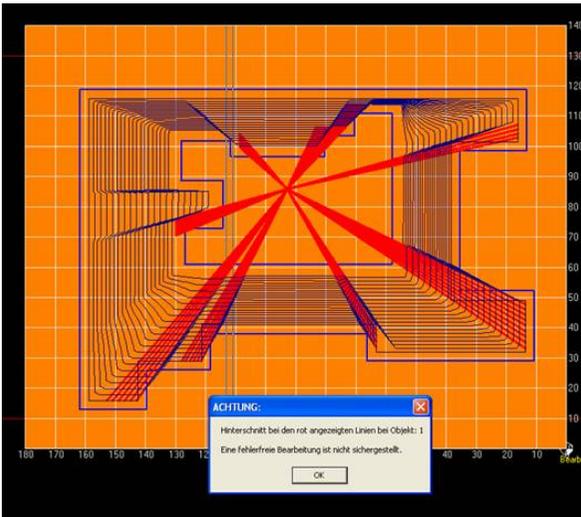
Schriften oder einzelne Buchstaben lassen sich aufgrund der Hinterschnitte leider nicht räumen.



Ein weiteres Problem sind Hinterschnitte innerhalb der Kontur. Diese werden durch rote Linien angezeigt.



Möchte man dennoch fräsen, bekommt man einen Hinweis, dass die Kontur nicht fehlerfrei erstellt werden kann.



Für alle anderen Objekte funktioniert der neue Räumalgorithmus sehr zuverlässig.

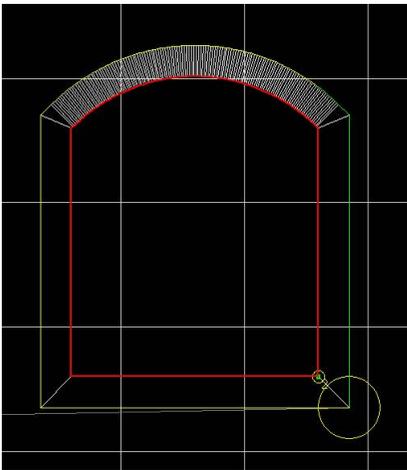
Die Fräsbahn-Radius-Korrektur

- 1) Fräsbahn-Radius-Korrektur allgemein
- 2) Konturverletzung automatisch beheben
- 3) Prüfung auf Plausibilität (passt der Fräser überhaupt in die Kontur?)
- 4) Prüfung der Länge der Strecken
- 5) Beispiele für die Anwendung der automatischen Korrektur

1) Fräsbahn-Radius-Korrektur allgemein

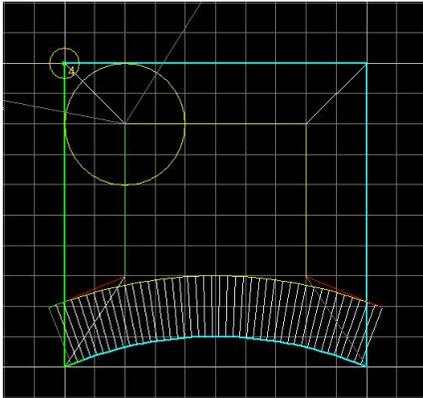
Bei der Fräsbahn-Radius-Korrektur geht es darum den Abstand des Fräasers zur Kontur zu berechnen, damit dieser links oder rechts der Kontur geführt werden kann. Die Routine zur Berechnung des gleichmäßigen Abstandes zur Kontur wird auch Aquädistanten- Berechnung genannt.

Es ergibt sich z.B.. folgendes Bild:



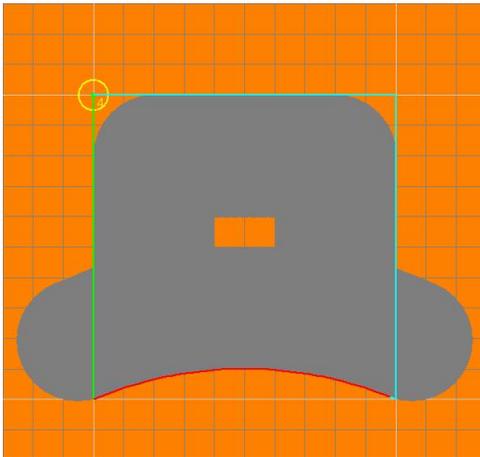
Die rote Linie stellt die markierte Kontur dar. Die grün/gelbe die neu errechnete Fräsbahn-Radius-Korrektur. Dabei markiert das „grün“ den Anfang, wodurch man die Drehrichtung erkennen kann. Bei dieser konkaven Kontur gibt es in der Regel keine Probleme.

Anders sieht die Sache bei konvexen Formen aus. Siehe Bild:



Hier ist ein deutliches Überschwingen des Fräsers an den Übergängen des Radius in die Geraden zu sehen.

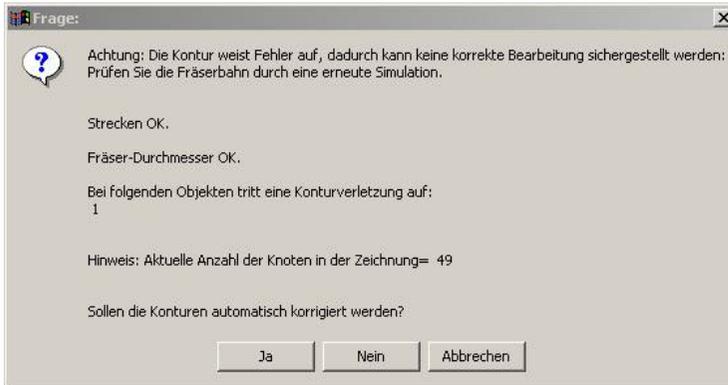
Die Simulation liefert den Beweis:



In diesem Fall musste der Anwender bisher die überzähligen Knotenpunkte von Hand markieren und dann löschen.

2) Konturverletzung automatisch beheben

Bei pcdreh für Windows erkennt das Programm selbst welche Knoten gelöscht werden müssen, damit der Fräser die Kontur nicht verletzt. Um diesen Vorgang zu aktivieren, können Sie entweder die Simulation oder die Ausgabe starten. Daraufhin würde auf das obige Beispiel bezogen folgender Hinweis ausgegeben:



Das Programm hat festgestellt, dass es Probleme bei der Bearbeitung der Kontur geben wird, sonst würde dieses Abfragefenster erst gar nicht erscheinen und die Bearbeitung würde direkt gestartet.

Strecke OK.

Bedeutet, dass die Längen der Strecken OK sind. (s. u.)

Fräser-Durchmesser OK.

Bedeutet, dass der Fräser für diese Kontur nicht zu groß ist.
(s. u. unter 4. Streckenprüfung)

Bei folgenden Objekten tritt eine Konturverletzung auf:

1

Bedeutet, dass das Objekt Nummer 1 Probleme hat.

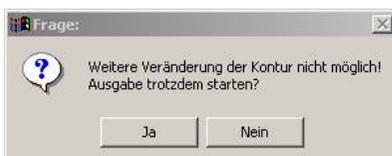
Gleichzeitig wird das problembehaftete Objekt rot auf dem Bildschirm dargestellt.

Vor dem Starten der Ausgabe haben Sie die Wahl ob Sie die Kontur automatisch korrigieren möchten oder ob dies nicht geschehen soll. Wenn Sie die Ausgabe gar nicht starten wollen, drücken Sie Abbrechen.

Drücken Sie ja, wird die Kontur untersucht und die „zu vielen“ Knotenpunkte aus der Zeichnung gelöscht. Sie können dies mit F7 RÜCK wieder rückgängig machen.

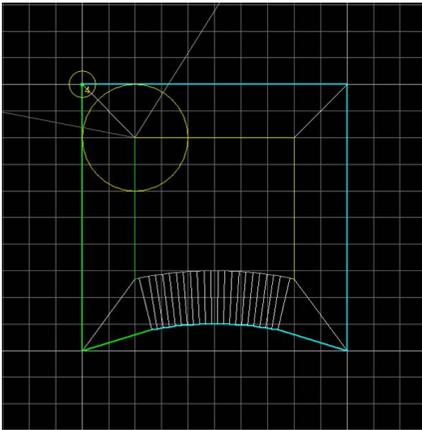
Wenn der Vorgang erfolgreich war, startet die Ausgabe sofort.

Wenn es weiterhin Probleme gibt, erscheint das Abfragefenster erneut. An der Anzahl der Knoten können Sie dann erkennen ob etwas gelöscht wurde oder nicht. Wenn das Programm keine Änderung mehr vornehmen kann, erscheint folgender Hinweis:



Siehe auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#)

Die korrigierte Kontur sieht dann so aus:

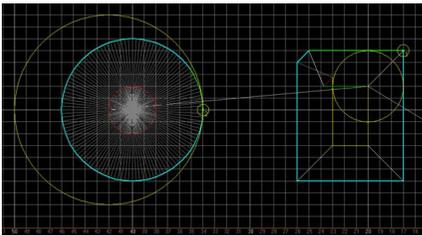


Die Linien an den Enden des Radius sind entfernt, die Kontur ist nun ohne Konturverletzung fräsbar.

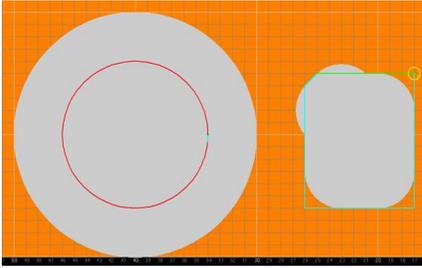
3) Prüfung auf Plausibilität

Wenn der Fräserdurchmesser nicht in die Kontur passt, kann die Kontur nicht ohne Verletzung gefräst werden. Dieses Problem ist nicht automatisch korrigierbar. In diesem Fall müssen Sie als Anwender die Kontur oder das Werkzeug ändern.

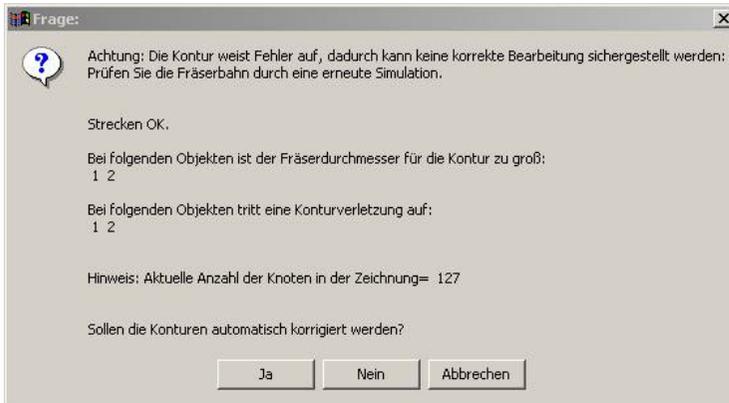
Hier zwei Beispiele dafür:



Im linken Bild wird versucht einen Kreis $D=12$ mit einem 16 mm Fräser zu fräsen. Im rechten Bild wird versucht eine 1 mm breite Fase mit einem 6 mm Fräser zu fräsen. Beides ist nicht möglich.



Das Programm gibt daraufhin folgende Meldung aus:



4) Prüfung der Länge der Strecken

Bei den DOS-Versionen war die Länge der Strecke nicht so entscheidend. Der ganze Vorschub hat sich dann entsprechend verlangsamt.

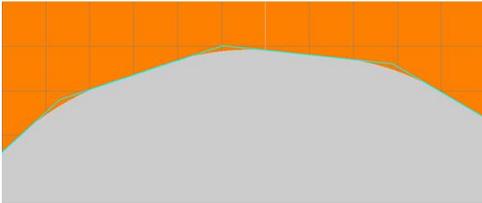
Bei pcdreh für Windows werden die Schritte in Paketen zum Hardwareinterface übertragen. Es können bis zu 255 Schritte pro Datenpaket übertragen werden, z.B. bei geraden Strecken.

Bei Kreisbögen bestimmt sich die Streckenlänge aus den Längen der Kreisabschnitte. Wenn diese nun sehr klein sind, nimmt das Verhältnis Nutzen zur Gesamtinformation ab. Der Vorschub kann unter Umständen nicht gehalten werden. Im schlimmsten Fall streikt die Übertragung dann vollständig und das Werkstück kann nicht bearbeitet werden. Um nun zu verhindern, dass man den Vorschub reduzieren muss, werden die Strecken beobachtet. Zu kleine Abschnitte werden gesammelt und in eine Strecke umgewandelt. Dadurch kann einerseits der Vorschub gehalten werden und andererseits ergibt sich eine Verjüngung der Zeichnung. Die Praxis hat gezeigt, dass teilweise bis zu 50% der Knotenpunkte überflüssig sein können.

Die Längenbetrachtung ist für konvexe und konkave Radien separat. Die Werte stellen Sie unter F8/F3/F2 CAM-Parameter-Erweitert ein.

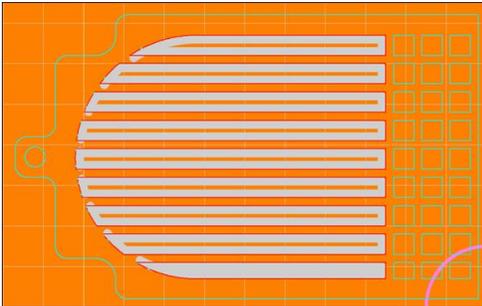
(Siehe auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#))

Wichtiger Hinweis: Bei konvexen (nach innen) Bögen kann der Abstand der Knoten bis zu 0.1 mm - 0.15 mm betragen ohne, dass die Kontur eckig ist oder wirkt. Dies liegt am Verhältnis: Fräserdurchmesser zum Kreisdurchmesser. In dem folgenden Beispiel besteht der Kreis aus nur noch 17 Knoten. Man sieht, dass die Ecken nicht ausgefahren werden können, die Oberfläche wäre also nicht eckig.

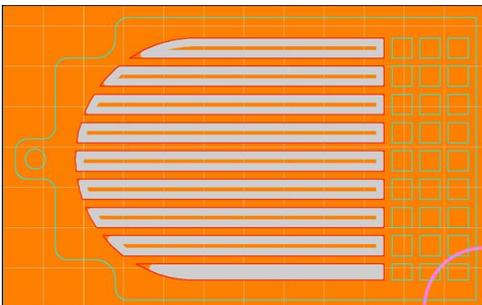


5) Beispiele

Die folgende Kontur zeigt die Wirkungsweise der automatischen Korrektur. Das erste Bild ohne Korrektur: Deutlich ist das Überschwingen des Fräasers zu sehen.

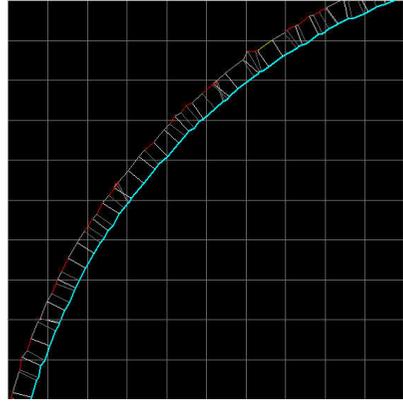
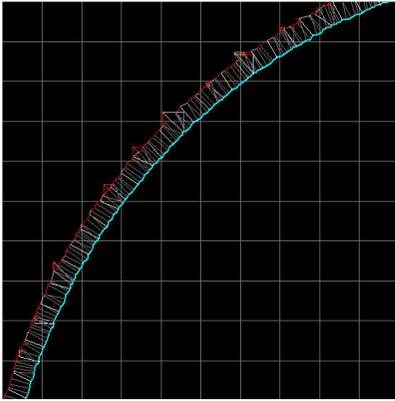


Die originale Kontur hat 1585 Knotenpunkte.



Nach der Korrektur sind es nur noch 824 Knotenpunkte und der Fräser bleibt innerhalb der Kontur.

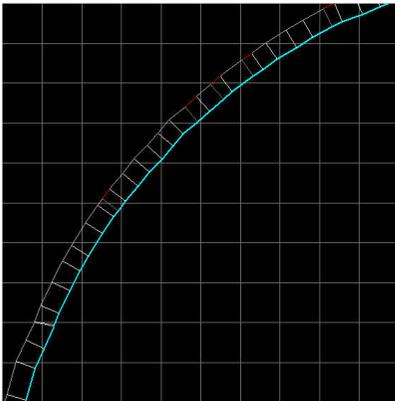
Nun ein Beispiel einer HPGL-Zeichnung. Durch die Rasterung auf 0.025 Millimeter bei Verwendung eines kleinen Fräserdurchmessers sieht die Fräsbahn relativ schlimm aus. Kreuzungen sind enthalten. Diese Kreuzungen würden bewirken, dass das Programm laufend einen Spindel-Spielausgleich fahren würde.



Die originale Kontur mit 8982 Knoten.

Die erste Korrektur

Nach dem ersten Korrekturlauf sieht es schon besser aus. Die Knoten haben sich auf 5543 reduziert.



Nach dem zweiten Korrekturlauf ist die Kontur OK. 4826 Knoten von 8982 sind übrig geblieben.

UND ENDE!

Automatische Bahnkorrektur

Wozu?

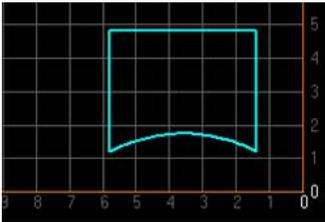
Verhindert ein verlassen bzw. beschädigen der Kontur durch den Durchmesser der verwendeten Schneide. Die Knotenpunkte, die ein verlassen nach sich zieht, werden als ungültig erklärt und dann gelöscht.

Allgemeines:

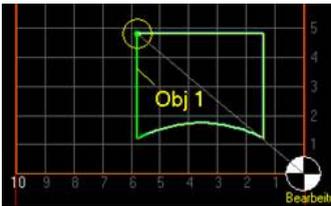
Sie zeichnen die Kontur eines Objektes. Lassen Sie den Fräser auf der **Mitte** Ihrer gezeichneten Bahn fahren, gibt es nie ein Problem.

Ist die Bahn als **Außenbahn** definiert, kommt es selten zu Problemen. Bei sehr unregelmäßigen Objekten wie beispielsweise einem Kopf mit Haaren oder einem Schriftzug mit schnörkeliger Schriftart könnte eine Bahnverletzung stattfinden.

Ist Ihre Bahn als **Innenbahn** definiert, kommt es an Übergängen von geraden Linien auf Kreisbögen zu einer Konturverletzung. Das liegt daran, dass bei der Fräsbahnradius-Korrekturberechnung (Aquädistante) ein Schneiden (Verletzung) mit der gezeichneten Kontur nicht direkt erkannt werden kann.



Gezeichnete Kontur



Fräsbahn Mitte



Fräsbahn innen

Bis zur Version R15 von pcdreh für Windows wurde eine Konturüberprüfung vor der Ausgabe durchgeführt, siehe auch: [Die Fräsbahn-Radius-Korrektur.htm](#), mit einem relativ umständlichen Verfahren. Eine automatische Korrektur ist möglich, funktioniert aber nicht in allen Fällen zu 100%.

Bei der neuen automatischen Bahnkorrektur werden alle Objekte die innen oder außen gefräst werden sollen der Reihe nach durchlaufen und korrigiert. Ein Unterschied zur alten Version ist, daß die Korrektur nicht an der eigentlichen Objektkontur, sondern an der Fräsbahnlinie vorgenommen wird. Dadurch bleibt die Originalkontur immer erhalten. Ferner arbeitet der neue Algorithmus viel exakter und in den allermeisten Fällen zu 100%.

Die automatische Bahnkorrektur funktioniert auch im Drehprogramm.

Eine Längenerkennung ist ebenfalls integriert. Die Prüfungen laufen ohne Kommentar im Hintergrund ab.

Falls der Startpunkt innerhalb der Kontur ungültig ist, wird er auf den nächsten freien Knoten verlegt (Funktion noch nicht aktiv).

Wenn Sie die Ausgabe über F2 Start oder F3 Simulation starten und Sie mit Schichten arbeiten, müssen alle Objekte zweimal geprüft werden. Einmal mit dem Fräserdurchmesser und einmal mit dem Fräserdurchmesser + Schlichtaufmaß.



Verwendung:

-Nie

Die automatische Korrektur wird nicht verwendet. Dies kann bei einfachen aber umfangreichen Konturen in Verbindung mit einem langsamen Rechner nötig sein. Wenn Nie aktiviert ist, ist automatisch die alte Bahnkorrektur aktiviert. Bei „Immer“ und „Ausgabe“ wird die alte Korrektur nicht eingeschaltet.

-Immer

Jedes Mal wenn Sie die Kontur verändern durch z.B.

- Knoten verschieben, einfügen oder lösche
- Objekte verschieben, einfügen oder löschen
- CAM-Daten ändern

wird die Fräsbahnradius-Korrektur gerechnet. Im Anschluß daran wird dann die automatische Korrektur gestartet. Verwenden Sie diese Option wenn der Rechner schnell ist bzw. sonst keine nennenswerte Verzögerung auftritt.

-Bei Ausgabe

Es wird nur zur Ausgabe korrigiert, sonst nicht. Im Bedarfsfalle können Sie die automatische Korrektur auch direkt starten. Siehe „Jetzt Ausführen“

Jetzt Ausführen:

Die automatische Korrektur wird gestartet. Das Objekt, welches gerade geprüft wird, erscheint in gelb. Mit Abschluß der Prüfung ändert sich die Farbe auf grün, wenn es bearbeitet werden kann. Auf rot, wenn der Fräser/Drehstahl an keiner Stelle in die Kontur passt, eine entsprechende Meldung wird ausgegeben.



Hilfe:

Diese Hilfeseite

Ja:

Übernimmt die Daten als aktuelle Werte und verlässt dieses Menü.

Nein:

Übernimmt die Werte nicht und verlässt dieses Menü.

Menü HPGL - Parameter:

Mit der HPGL- Funktion besteht die Möglichkeit, Programmdateien, sprich Zeichnungen aus anderen Programmen, zu importieren.

HPGL steht für „Hewlett Packard Grafics Language“. HPGL- Dateien haben die Endung PLT.

Mit HPGL-Dateien kann man vorzüglich Gravuren aus anderen Programmen wie z.B.: COREL-DRAW importieren. Vielfach wird es auch für Leiterplatten- Isolationsfräsen gebraucht.

Folgende HPGL- Befehle werden unterstützt:

PD = **P**en **D**own

PU = **P**en **U**p

PA = **P**osition **A**bsolut

PR = **P**osition **R**elative



Aktuelle Datei

KNOT.plt

Die aktuelle Datei.



CAM-Parameter

Fräserdurchmesser	2.5	mm
Tiefe der Tasche	0,2	mm
Vorschub	2	mm / Sec.

Fräserdurchmesser:

Hier können Sie für alle zu importierenden Objekte innerhalb der HPGL-Datei festlegen, welchen Durchmesser das Programm verwenden soll.

Tiefe der Tasche:

Hier können Sie für alle zu importierenden Objekte innerhalb der HPGL-Datei festlegen, welche Frästiefe das Programm verwenden soll.

Vorschub:

Dito für den Vorschub. Alle Strecken haben dann diesen Vorschub.

Geometrie

HPGL Plottereinheit	0,025
Skalierungsfaktor X	1
Skalierungsfaktor Y	1
Bohrungen erlauben	<input checked="" type="checkbox"/>
F1	HSE Grundeinstellung

HPGL Plottereinheit:

Die Plottereinheit bestimmt die Auflösung der Strecken. Normalerweise ist der Wert auf 0,025mm festgelegt. Ein Wert von 100 Plottereinheiten in der HPGL- Datei bewirkt, dass sich der Fräser um 2,5mm weiter bewegt.

Skalierungsfaktor X:

Normalerweise 1.

Wenn größer, wird die HPGL-Datei in ihrer Breite vergrößert geladen. Die Eingabe von 2.0 bewirkt eine Verdopplung der Breite. Der Faktor 0,5 halbiert die Breite.

Skalierungsfaktor Y:

Normalerweise 1.

Wenn größer, wird die HPGL-Datei in ihrer Höhe vergrößert geladen. Die Eingabe von 2.0 bewirkt eine Verdopplung der Höhe. Ein Faktor 0,5 halbiert die Höhe.

Bohrungen erlauben:

Wenn die Schaltfläche mit einem Haken versehen ist, werden Punkte, die übereinander liegen als Bohrungsobjekte interpretiert und so auch in das Programm geladen. Ohne Haken werden die Punkte so übernommen, wie sie in der HPGL-Datei enthalten sind.

Verlassen

	Hilfe		Ok
--	-------	---	----

Ok

Beendet die Eingabe und lädt die zuvor ausgewählte Datei ins Programm.

Hilfe:

Diese Hilfeseite.

Die Anzeigen:

Anzeigen beim Drehen:

X 2.62	Absolutes Maß Längsachse in Millimeter (Achsbezeichnung pdreh)
Z 24.00	Absolutes Maß Längsachse in Millimeter (Achsbezeichnung Norm)
D 18.00	Ist Durchmesser in Millimeter
N 350	Futterdrehzahl in U/min
V 100	Schnittgeschwindigkeit in m/min
V 3.000	Vorschub in mm/s

Anzeigen beim Fräsen:

X 2.62	Absolutes Maß Längsachse in Millimeter
Y -10.54	Absolutes Maß Querachse in Millimeter
Z 24.00	Absolutes Maß Z-Achse in Millimeter
V 3.000	Vorschub in mm/s
Abs. A 0.00	Absolutes Maß 4.-Achse in Millimeter oder Grad

Anzeigen beim Zeichnen und Ändern:

Rel. X 2.000	Relatives Maß Längsachse in Millimeter
Rel. Y -1.000	Relatives Maß Querachse in Millimeter
Länge 2.236	Absolutes Maß Länge in Millimeter
Winkel 333.435	Winkel in Grad
Radius 2.016	Kreisbogen Radius in Millimeter

Delta 	Kreisbogen Deltamaß in Millimeter
Schenkel 	Fase Schenkellänge in Millimeter
Lot 	Fase Lotlänge in Millimeter
Start W  	Rotieren Startwinkel in Grad
Soll W 	Rotieren Endwinkel in Grad
Fak. X  	Skalieren Faktor in Längsrichtung
Fak. Y 	Skalieren Faktor in Querrichtung

Sonstige Anzeigen:

Schrittweite 	Schrittweite in Millimetern im Einrichtbetrieb und beim Zeichnen
--	--

pcdreh® für WINDOWS

Teil IV Problemlösungen

Der Umgang mit einer computergesteuerten Werkzeugmaschine zur Metallverarbeitung ist sehr komplex. Probleme können ihre Ursache in vielen verschiedenen Dingen haben. Sie als Benutzer sollten als Letzter zu den in Frage kommenden Verursachern gehören. Deshalb scheuen Sie sich nicht, die Probleme, die Sie im Umgang mit dem Programm haben, uns zu melden. Nur so können wir auf Missstände reagieren. Vielen Dank dafür.

Zurück zu den Problemen bzw. deren Lösung. Das Vorwissen aller Benutzer ist sehr verschieden. Die allermeisten Fehler lassen sich finden und beheben:

Probleme in Verbindung mit der Steuerung und der Maschine:

Seiten mit Fehlersuch-Assistent:

Fehlersuche	FS_Fehlersuche.htm	Mit dem HTML Assistenten
	Elektrische Verkabelung.htm	Alles was mit Erden und Abschirmen zu tun hat

Wenn Sie noch Anfänger in der CNC-Technik sind, empfehlen wir Ihnen entsprechende Lektüre zu studieren und sich in Internetforen zu informieren. pcdreh -Fachleute, -Enthusiasten und alte Hasen aus dem Zerspanungsbereich geben hier gerne Unterstützung.

Sonstige Hilfen:

Direkte Seiten zur Fehlersuche:

Häufig gestellte Fragen	FS_Fragen.htm Serielle Schnittstellen.htm	Der PC
Probleme mit dem Hardwareinterface?	F8-F5-F6 PC-Einstellungen-Kommunikation.htm FS_Fehlersuche_Dongle.htm	Das Programm Die Hardware
Fehlermeldungen	Fehleranalyse.htm	

Alles hilft nichts?

Wenn Sie keiner der aufgeführten Wege zum Ziel bringt, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Ihre Einstellungen werden als Information gebraucht. Diese sind alle in dem INI- Ordner verzeichnet, in dem sich das Programm befindet.

Ebenso notwendig für die Analyse ist die aktuelle Zeichnung, bei der das Problem auftritt.

Die benötigten Dateien sollten mit einem Packprogramm wie z.B. Winzip in eine Datei gepackt werden, um den Versand per E-Mail zu erleichtern.

Hilfe dazu unter [Dateien zippen.htm](#)

Fehlersuche: Abschnitt 1: Häufig gestellte Fragen

Hier werden häufig gestellte Fragen beantwortet.

Problem:	Ursache:	Lösung:
Schrittmotor dreht in die falsche Richtung	Bauartbedingt (Maschine / Untersetzung / Motordrehrichtung)	F8 F4: Klicken Sie auf das Plus / Minus- Zeichen 
Zahlen mit Komma werden nicht angenommen	Windows Betriebssystem verwendet einen anderen KeyCode (z.B.: England und Schweiz)	F8 F5 F1: Klicken Sie auf Punkt 
Vorschub kann nicht eingehalten werden. Anzeige zeigt den Vorschub in rot an.	Knotenabstand zu gering bzw. Vorschub zu hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knotenanzahl durch löschen verringern 2. Kreisobjekte neu zeichnen mit weniger Auflösung 3. Vorschub reduzieren
Bei Programmstart Fehler 0	INI-Dateien werden nicht gefunden	Installation prüfen. Möglicherweise starten Sie ein Update ohne vorher die komplette Installation durch- geführt zu haben.

Fehlersuche:

Abschnitt 1: Wo ist das Problem?

Danke, dass Sie diese Seiten aufschlagen. Sie sollen dabei helfen, den Fehler in Ihrem System zu lokalisieren und im besten Falle direkt zu beheben. Bitte beachten Sie die einzelnen Punkt sehr genau. Die allermeisten Probleme sind damit schnell lokalisiert und behoben.

Probleme in Verbindung mit der Steuerung und der Maschine:

Seiten mit Fehlersuch-Assistent, dieser ist in drei Abschnitte aufgeteilt:

Der 1. Abschnitt grenzt die Thematik ein,
der 2. Abschnitt führt zum Zielgebiet und
der 3. Abschnitt zeigt konkrete Lösungsansätze auf.

Die Motoren drehen sich nicht?	FS_Motor_tot.htm
Die Maße des Werkstücks stimmen nicht?	FS_Maße.htm
Probleme bei der Ausgabe?	FS_Abbruch_Ausgabe.htm
Probleme im Einrichtbetrieb?	FS_Einrichtbetrieb.htm

Sonstige Hilfen:

Direkte Seiten zur Fehlersuche:

Häufig gestellte Fragen	FS_Fragen.htm	
	Serielle Schnittstellen.htm	Der PC
Probleme mit dem Hardwareinterface?	F8-F5-F6_PC-Einstellungen-Kommunikation.htm	Das Programm
	FS_Fehlersuche_Dongle.htm	Die Hardware
Fehlermeldungen	Fehleranalyse.htm	

Fehlersuche Abschnitt 2: Motoren bewegen sich nicht

Hat das Programm Vollversion? [FS_Vollversion.htm](#)

Haben die Motoren ein Haltemoment? [FS_Haltestrom.htm](#)

Wenn das Programm in der Vollversion startet und die Motoren unter „Dampf“ stehen, die Achsen aber trotzdem nicht fahren, könnte es an einem Referenzschalter liegen. Stellen Sie sicher, dass alle Referenzschalter deaktiviert sind.

(s. [F8-F2 Referenzschalter.htm](#))

Fehlersuche Abschnitt 2: Programm Vollversion

Ist die serielle Schnittstelle OK? [Serielle Schnittstellen.htm](#)

Ist das Hardwareinterface OK? [FS_Fehlersuche_Dongle.htm](#)

Ist die pcdreh für Windows Version OK? [FS_Fehlersuche_Programm.htm](#)

Wenn Sie keiner der aufgeführten Wege zum Ziel bringt, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Ihre Einstellungen werden als Information gebraucht. Diese sind alle in dem INI-Ordner verzeichnet, in dem sich das Programm befindet. Es sollte sein: \pcdreh für Windows.

Packen Sie den INI-Ordner zusammen, verwenden Sie nach Möglichkeit das WinZip Programm dazu. Nun senden Sie diesen INI-Ordner mit einer Schilderung des Problems per email an Ihren zuständigen Händler. Siehe dazu die Erklärung unter:

[FS_Fehlersuche.htm](#)

Fehlersuche Abschnitt 3: Programm Vollversion Hardwareinterface:

Das Hardwareinterface besitzt einen Mikroprozessor, in dem eine Software läuft. Diese Software hat drei Aufgaben:

- 1.) Sie empfängt vom PC Fahrpakete und sendet selbst Quittungen an den PC.
- 2.) Die Pakete werden dekodiert und aus der gewonnenen Information werden dann die Schritte für die Steuerung berechnet und erzeugt.
- 3.) Als Donglefunktion, ob es sich um die Standard oder die PLUS- Version handelt.

[Was kann geprüft werden?](#)

[pcdreh für Windows- Version:](#)

- Für die Standard-Version können Sie prüfen ob Sie die „richtige“ Software haben. Für die Drehmaschine muss Drehen und für die Fräsmaschine Fräsen frei geschaltet sein.

- Stellen Sie sicher, dass Sie mit der aktuellen Version arbeiten.
- Wenn Sie eines der PLUS- oder EXTRA-Updates erworben haben, stellen Sie sicher, dass die entsprechende Softwareversion auch angezeigt wird, da bei diesen Updates das Dongle abgefragt wird.

Die Versionen können Sie unter [F8-F5-F3 PC-Einstellungen-Software-Lizenz.htm](#) prüfen.

Einstellung:

An dem Hardwareinterface gibt es nichts einzustellen.

Hardware:

Es bleibt nur sicher zu stellen, dass das Hardwareinterface mit Spannung versorgt ist. Die Spannung sollte im Bereich 12-15V liegen (bei ca. 50mA).

Als Kontrolle blinkt die Leuchtdiode drei mal kurz auf, wenn Sie die Spannung anlegen. Das bedeutet, dass der Mikroprozessor ordnungsgemäß mit seinem Programm läuft. Von einer Fehlfunktion ist zunächst einmal nicht aus zu gehen.

Achten Sie darauf, dass kein Wackelkontakt am Stecker auftritt. Falls Sie den Verdacht haben, biegen Sie den Mittelpin vorsichtig etwas auf.

Es ist normal, dass die Leuchtdiode ohne angeschlossenes Netzteil dennoch schwach leuchtet. Dies kommt durch die Restspannung aus dem PC über das serielle Kabel.

Software:

Durch Software-Erweiterungen kann es im Laufe der Zeit vorkommen, dass Sie aufgefordert werden, ein neues Update in das Hardwareinterface zu laden. Bei Problemen mit dem Hardwareinterface fragen Sie bitte zuerst Ihren zuständigen Händler, ob es ein Update für das Hardwareinterface gibt.

Fehlersuche Abschnitt 3: Vollversion Programm:

Im Programm pcdreh für Windows können Sie nur auf Suchen klicken, um das Hardwareinterface zu finden.

Sehen Sie dazu auch: [F8-F5-F6 PC-Einstellungen-Kommunikation.htm](#)

Es werden dabei alle zur Verfügung stehenden Schnittstellen der Reihe nach mit allen möglichen Baudraten (Übertragungs-Geschwindigkeit) getestet:



Wenn das Hardwareinterface erkannt wird, klicken Sie zusätzlich noch auf die Test-Schaltfläche um sicher zu gehen, dass die Verbindung hergestellt ist.



Wird die Testschaltfläche rot, liegt ein Fehler vor.

Siehe auch: Serielle Schnittstellen

Anmerkung:

Alle Fenster, die etwas mit der Kommunikation zum Hardwareinterface zu tun haben, haben oben links in der Fensterzeile ein Dreiecksymbol. Achten Sie darauf, dass dies immer blau ist. Wenn es zwischendurch auf rot wechselt, liegt ein Fehler vor.

Verbindung OK:



Verbindung
gestört:



Zum Schluss:



**Zur allgemeinen Sicherheit:
Arbeiten Sie immer mit der aktuellen Programm- Version**

Fehlersuche Abschnitt 2: Motoren Haltestrom

Ist die Elektronik OK?	FS_Fehlersuche_Elektronik.htm
Ist die Verkabelung OK?	FS_Fehlersuche_Verkabelung.htm
Ist der Motor OK?	FS_Fehlersuche_Motor.htm

Fehlersuche Abschnitt 3: Elektronik

Die meisten Steuerungen haben eine Leuchtanzeige, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Leuchtet diese?

Ja:

- Die Netzsicherung könnte noch in Ordnung sein während im Gerät eine Feinsicherung ausgelöst hat.
- ziehen Sie den Netzstecker und öffnen Sie das Gerät.

Nein:

- Prüfen Sie ob ..
der Schalter überhaupt eingeschaltet ist!
das 230 V- Kabel Spannung hat:
 - Schließen Sie ein anderes elektrisches Gerät an das vorhandene Kabel an.
die Netzsicherung defekt ist:
 - diese ist in dem gleichen Gehäuse untergebracht, in dem man auch die Kabelzuführung findet.
- im Gerät noch eine Sicherung sitzt:
 - Ziehen Sie den Netzstecker und öffnen Sie das Gerät.

Ist eine Sicherung defekt?

Ja:

Ersetzen Sie die Sicherung durch den gleichen Typ. Die **Zahl** bedeutet die angegebene **Stromstärke**, z.B.: 0,8 bedeutet 0,8 Ampere.

Der Wert für den Strom darf auf keinen Fall höher sein. Die Sicherung hat die Aufgabe das Gerät vor weiterer Zerstörung zu bewahren. Wenn Sie eine Sicherung mit einem höheren Stromwert einsetzen, riskieren Sie einen größeren Schaden. Hinter der Zahl sind **Buchstaben** zu finden. Diese geben die **Auslösegeschwindigkeit** der Sicherung an.

FF = sehr flink, F = flink, MT = mittelträge, T = träge.

Die sollten übereinstimmen. Hierbei ist eine Ausnahme zulässig:

Zu Testzwecken können Sie statt einer trägen eine flinke Sicherung nehmen oder umgekehrt. Nach dem Test sollte aber wieder eine Sicherung mit dem richtigen Wert eingesetzt werden. !!!

Auf keinen Fall dürfen Sie die Nagelnummer (einen Nagel anstelle der Sicherung) bringen, damit ist das Gerät sofort zerstört, im schlimmsten Fall gibt es sogar einen Brand. !!!

Elektronik ist in Ordnung, aber stromlos geschaltet:

- Manche Schrittmotorelektroniken haben eine Ausschaltfunktion (disable):
 - ...bei einem Fehler
 - Kurzschluss am Ausgang
 - zu hohe Temperatur etc.
 - ...durch eine andere Anwendung ausschaltbar
- Der Pin am Eingang, der die Ausschaltfunktion aktiviert, ist falsch angeschlossen.
- Stromabsenkung aktiv. Prüfen Sie ob es möglicherweise daran liegt.

Kann ich die Spannung am Ausgang der Elektronik messen?

Antwort: Nein, weil der Strom in den Spulen des Motors mit einer Frequenz von bis 30.000 mal pro Sekunde die Richtung wechselt. Spannung und Strommessung ist nur mit speziellen Messmittel möglich. Ohne angeschlossenen Motor wird der Regler teilweise gar nicht erst aktiviert.

Fehlersuche Abschnitt 3: Verkabelung:

Die von uns verwendeten Steuerungen arbeiten alle mit zwei Spulen im Motor (zwei Phasen). Daher hat das Kabel 4 stromführende Leitungen, optional ein weiteres für die Erde. Man kann die gesamte Ausgangs- Verkabelung prüfen, indem man

- 1) den Motor anschließt,
- 2) man von der Elektronik zwei Drähte trennt (jeweils ein Draht von einer Phase)
- 3) und dann jeweils die zu einer Phase gehörenden Enden verbindet.
- 4) Währenddessen dreht man den Motor von Hand durch; es muss ein deutliches Rastmoment zu fühlen sein.
- 5) Wenn dies zu fühlen ist, ist der Strang in Ordnung, wenn nicht:
 - prüfen Sie das Kabel
 - prüfen Sie die Stecker
 - bzw. den Motor
- 6) Beide Phasen müssen eine Verbindung durch das Kabel haben.

Fehlersuche Abschnitt 3: Schrittmotor

Die von uns verwendeten Motoren haben alle zwei Spulen (zwei Phasen). Daher hat das Kabel 4 stromführende Leitungen, optional ein weiteres für die Erde.

Man kann den Motor prüfen, indem man

- 1) Zwei, der jeweils zu einer Phase gehörenden Enden, der Kabelanschlüsse im Stecker mit einem Metall überbrückt bzw. kurzschließt und
- 2) den Motor von Hand durchdreht während die Phasen kurz geschlossen werden. Es muss ein deutliches Rastmoment zu fühlen sein.
- 3) Fühlen Sie dies, ist der Strang in Ordnung, wenn nicht:
 - Prüfen Sie die Stecker des Motors
 - messen Sie den ohmschen Widerstand des Motors mit einem Messgerät
- 4) Bei beiden Phasen muss das Rastmoment zu spüren sein.

Bei Motoren mit mehr als vier Leitungen können Sie noch prüfen ob diese richtig zusammengeführt sind. Dazu benötigen Sie das Datenblatt.

Fehlersuche Abschnitt 2: Abbruch bei der Ausgabe

Damit die Maschine fahren kann, sendet der PC Datenpakete mit Fahrinformationen zum Hardwareinterface

In einem Datenpaket können bis zu 255 Schritte übertragen werden.

Das Hardwareinterface hat einen internen Puffer um Fahrpakete zu speichern.

Während der Ausgabe kann das Hardwareinterface bis zu 16 Strecken (=Fahrpakete) hintereinander ausgeben, bevor es vom PC nachgeladen werden muss.

Verzögerungen, die durch das Multitasking- Betriebssystem Windows kommen, werden somit zuverlässig unterbunden.

Kommt der PC aber mit dem „Nachladen“ nicht schnell genug hinterher, gibt es Probleme.

Problem durch Windows?

[FS_Fehlersuche_Windows.htm](#)

Probleme durch die Kontur?

[FS_Fehlersuche_Kontur.htm](#)

Fehlersuche Abschnitt 3: Abbruch bei der Ausgabe durch Windows

Um Probleme vom PC aus zu vermeiden, beachten Sie bitte Folgendes:

Schließen Sie alle Anwendungen.

Starten Sie den PC neu.

Deaktivieren Sie Anwendungen aus folgenden Bereichen:

Netzwerk- Programme

Internet

eMail

Telefon

Fax

Deaktivieren Sie die Schlaffunktionen des Rechners (Desktop, rechte Maustaste, Eigenschaften, Bildschirmschoner bzw. Energieverwaltung).

Achten Sie insbesondere darauf, dass sich die Festplatte nicht abschaltet.

Wenn alles nicht hilft, installieren Sie das Betriebssystem neu.

Oder testen Sie Ihre Zeichnung auf einem anderen PC. Wenn sie dort läuft und der PC dem anderen von der Schnelligkeit etc. her entspricht, lohnt es sich, bei dem originalen Rechner den Fehler zu suchen.

Läuft die Zeichnung auf dem anderen Rechner ebenfalls nicht, liegt es vermutlich nicht am PC.

Je schneller der Rechner ist, desto besser für die Übertragung.

Fehlersuche Abschnitt 3: Vorschub bricht bei der Ausgabe ein Durch die Kontur

Die Abstände der Knotenpunkte in der Kontur sind mit dafür verantwortlich, ob sich die Kontur fräsen lässt oder nicht. Problemzonen werden durch die Pufferung abgefangen. Es sei denn die „Problemzone“ ist zu lang. Dann kommt der PC unter Umständen nicht nach und der Vorschub kann nicht gehalten werden.

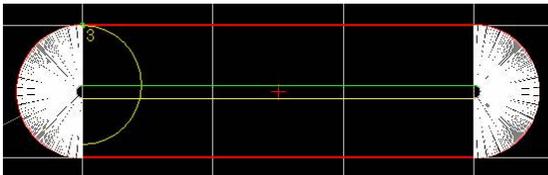
Es ist immer das Produkt aus Streckenlänge mal Vorschub interessant. Das bedeutet: sind die Streckenabschnitte zu kurz, und der Vorschub ist gering, gibt es keinen Fehler. Denn es ist zulässig, Fahrpakte mit nur einem Schritt zu übermitteln. Wird nun jedoch zusätzlich ein relativ hoher Vorschub verlangt, gibt es Probleme.

Prüfen Sie die Abstände der Knotenpunkte und löschen Sie die einzelnen Knotenpunkte aus der Zeichnung. Das Programm kann dies auch automatisch für Sie tun, Konturüberprüfung bei F2 und F3 (s. auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#)). Da dies aber nicht immer zu 100% zuverlässig funktioniert, müssen Sie im Bedarfsfalle die Knoten von Hand löschen.

Schalten Sie dazu aber die CAM Wege ein: CAM Info Denn Sie müssen die Abstände der Knoten von der Fräsbahn- Linie nehmen.

Achten Sie darauf, dass der Fräser genügend Platz innerhalb der Kontur hat. Wenn Sie relativ kleine Bögen mit einem relativ großen Fräser fräsen, muss die Knotenauflösung kleiner gewählt werden. Berücksichtigen Sie dies bitte vorher indem Sie die Knotenauflösung bei den CAM-Parametern verringern.

Ein Beispiel:



Hier wird mit einem 9 mm Fräser eine 10 mm Kontur gefräst. Die Knotenauflösung ist so hoch, dass man nur eine weiße Fläche anstatt der Linien sieht.



Die automatische Korrektur konnte hier erfolgreich die Knoten löschen. Die Kontur ist damit fahrbar.

Wenn das Löschen nicht möglich ist, können Sie auch den Vorschub stark reduzieren.

Fehlersuche Abschnitt 2: Einrichtbetrieb

Die Strecke stimmt nicht?	FS_Fehlersuche_Entfernung.htm
Die Richtung stimmt nicht?	FS_Fehlersuche_Richtung.htm
Der Antrieb hat keine Kraft?	FS_Fehlersuche_Kraft.htm
Der Eilgang ist zu langsam?	FS_Fehlersuche_Eilgang.htm
Motoren beschleunigen nicht?	FS_Fehlersuche_Rampe.htm

Fehlersuche Abschnitt 3: Einrichtbetrieb Entfernung stimmt nicht:

Folgende Dinge beeinflussen die gefahrene Strecke:

- Die Schritte / Millimeter- Angabe im Programm
- Die Spielausgleich- Einstellung
- Mechanische Ungenauigkeiten der Maschine

Schritte / Millimeter- Angabe im Programm:

Unter F8/F4 stellen Sie die Schritte/mm ein:

The screenshot shows a dialog box titled "= Weg und Auflösung". It contains three rows of input fields. Each row has a red minus sign button on the left, a text box with the value "200,0000", and a text box with the value "0,0050". Below the input fields, there are labels "Richtung" and "Millimeter / Schritt".

Bringen Sie eine Messuhr an die Achse an. Achten Sie darauf eine möglichst steife Anordnung zu bekommen. Der Messbereich sollte größer 10 mm sein.

Wenn die Achse nun zu kurz fährt, müssen Sie die Werte erhöhen.
Wenn die Achse zu weit fährt, müssen Sie Werte verringern

Maximal 5 Schritte sind zulässig z.B.:

The screenshot shows the same dialog box as above, but the first row's text box now contains the value "202,45" instead of "200,0000". The other two rows remain unchanged with "200,0000" and "0,0050".

Spelausgleich-Einstellung:

Wenn die Maschine in einer Richtung die Werte hält und bei einem Richtungswechsel die Werte nicht mehr stimmen, müssen Sie die Einstellung für das Spindelspiel kontrollieren bzw. verändern.

Fährt die Achse nach einem Richtungswechsel zu kurz, müssen die Werte erhöht werden.

Fährt die Achse nach einem Richtungswechsel zu weit, müssen die Werte verkleinert werden.

Mechanische Ungenauigkeiten der Maschine:

Sehen Sie hierzu das Handbuch- Dokument: [Mechanische Komponenten.htm](#)

ACHTUNG:

Wir weisen darauf hin, dass die Spindeln Ihrer Werkzeugmaschinen sehr exakt geschliffen sind. Der Messschieber, falls es sich nicht um ein sehr teures Spezialinstrument handelt, unterliegt einer gewissen Toleranz. Der Aufbau an der Maschine ist ebenfalls sehr kritisch. Der Messschieber muss im rechten Winkel ohne Verspannung und ohne Spiel aufgebaut werden. Da diese aufgeführten Bedingungen manchmal nicht vollständig eingehalten werden können, ist es besser, den Wert Schritte/Millimeter auszurechnen und so zu belassen.

Ein Merksatz aus der Messtechnik ist: ***Wer misst, misst Mist***

Eine Überprüfung des Ergebnisses mit einem Endmaß ist sehr vorteilhaft.

Fehlersuche Abschnitt 3: Einrichtbetrieb **Richtung stimmt nicht:**

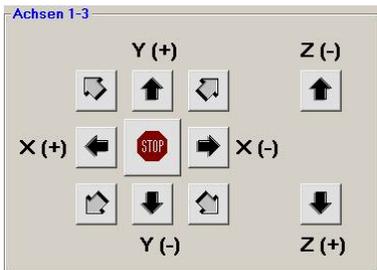
Wie müssen die Schlitten laufen?

Drehen:

Funktion (HSE)	Funktion (DIN)	Tasten auf der Tastatur	Richtung
<u>X (+)</u>	Z (+)	Pfeil links	Schlitten nach links
<u>X (-)</u>	Z (-)	Pfeil rechts	Schlitten nach rechts
<u>Y (+)</u>	X (+)	Pfeil hoch	Schlitten nach hinten
<u>Y (-)</u>	X (-)	Pfeil unten	Schlitten nach vorne
<u>Z (-)</u>		Taste Pos 1	Werkzeugwechsler dreht (-)
<u>Z (+)</u>		Taste Ende	Werkzeugwechsler dreht (+)

Fräsen:

Funktion	Tasten auf der Tastatur	Richtung
X (+)	Pfeil links	Schlitten nach rechts
X (-)	Pfeil rechts	Schlitten nach links
Y (+)	Pfeil hoch	Schlitten nach vorne
Y (-)	Pfeil unten	Schlitten nach hinten
Z (-)	Taste Pos 1	Fräser vom Material weg
Z (+)	Taste Ende	Fräser zum Material hin



Fräsen:

Beim Verfahren konzentrieren Sie sich auf den Fräser !

Dann entspricht „Pfeil links“ auch „Fräser links“ und die Welt ist in Ordnung.

Die Schlitten können auch über die Tasten [x], [y] oder [z] direkt bewegt werden. Es ist damit möglich den Schlitten auf z.B.. 18.43 mm zu positionieren. Dies ist beim Verfahren auf oder vom Nullpunkt sehr hilfreich.

Des weiteren können Sie unter zur Hilfenahme der Strg-Taste und x oder y die Schlitten im Arbeitsvorschub laufen lassen. Ebenfalls wird die Anzeige über die bereits verfahrenene Strecke links im Bildschirm aktualisiert.

Die Z-Achse wird mit den Tasten [Pos 1] nach oben (vom Material weg) und [Ende] nach unten (zum Material) gesteuert. Die Schrittweite stellen Sie wieder mit der [+] bzw. [-] Taste ein.

Wenn eine Achse verkehrt herum läuft:

Rufen Sie F8 / F4 auf:



Drücken Sie auf die  oder auf die  Taste um die Drehrichtung zu ändern.

Fehlersuche Abschnitt 3: Einrichtbetrieb

Antrieb hat keine Kraft:

Einstellungen im Programm:

Es gibt vom Programm pcdreh für Windows her keine Möglichkeit die Kraft der Motoren zu beeinflussen. Die Kraft des Motors kommt nur von der Elektronik bzw. deren Stromstärke.

Elektronik mit Haltestromabsenkung:

Eine weiterer Faktor zu wenig Kraft zu haben, wäre, wenn die Elektronik mit keiner automatischen Haltestromabsenkung ausgerüstet ist. In diesem Fall prüfen Sie die Haltestromabsenkung. Wenden Sie sich an den Hersteller.

Der Schrittmotor:

Schrittmotore sind sehr robust. Ein totaler AUSFALL ist sehr unwahrscheinlich. Allerdings mögen es die Motoren gar nicht, wenn man sie unfachmännisch öffnet. Dadurch, dass der Rotor den Stator beim Ausbau berührt (Magnetfeld), kommt es zu einem magnetischen Kurzschluss. Solch ein Motor kann teilweise bis zu 20% seiner Kraft verlieren.



ACHTUNG
Öffnen Sie niemals den Motor

Allgemeines:

Die Kraft an der Motorwelle lässt sich schwer prüfen. Das Festhalten des Handrades (falls vorhanden) ist auch nicht zuverlässig. Verfahren Sie die Achse im Einrichtbetrieb mit Eilgang. Normalerweise darf man die Achse nur unter größter Kraftanstrengung angehalten bekommen. (Als Maß gelten die schwachen Muskeln eines stubensitzenden Informatikers)

Eine andere Möglichkeit besteht darin eine Personenwaage zwischen Schlitten und Maschine / Tisch zu platzieren und dann die Achse dagegen laufen zu lassen. Ca. 40 kg bis über 150 kg werden gedrückt.

Vergleichen Sie die Werte der einzelnen Achsen untereinander um eine Beurteilung geben zu können.

Als sehr grober Anhalt darf gelten: 2Nm/2A ca. 40-60kg und 4Nm/4A ca. 60-80 kg.

Fehlersuche Abschnitt 3: Einrichtbetrieb Eilgang zu langsam:

Folgende Dinge tragen zum Eilgang bei:

- Die Einstellung im Programm
 - Eilgang mm/s
 - Impulszeiten
- Die Geschwindigkeit des PCs
- Die Spannungslage der verwendeten Elektronik
- Das Trägheitsmoment des Schrittmotors
- Die Unterersetzung an der Maschine
- Die Schwergängigkeit der Mechanik / Maschine

Normalerweise liegen alle Eilgänge im Bereich von 10-20 mm/s.

Wenn Sie den Eilgang auf unter 8.0 mm/s stellen müssen, liegt ein Fehlverhalten vor. Sprechen Sie zuerst mit Ihrem Händler wie hoch der Eilgang für Ihr System zu sein hat. Danach prüfen Sie die unten aufgeführten Schritte durch.

Einstellung im Programm:

Den Eilgang stellen Sie unter F8/F4/F2 ein.

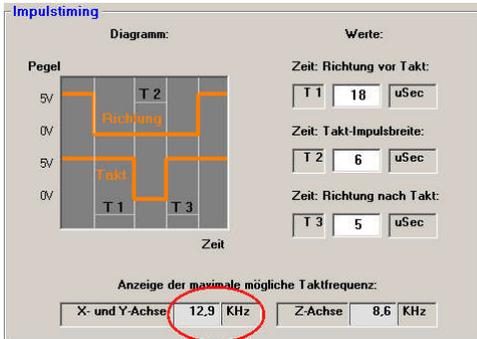
Eilgänge: (Millimeter/Sekunde)		(Meter/Minute)		Frequenz	
X-Achse	15,00 mm / Sec.	0,90	m / Min.	3,0	kHz
Y-Achse	12,00 mm / Sec.	0,72	m / Min.	2,4	kHz
Z-Achse abwärts	6,00 mm / Sec.	0,36	m / Min.	1,2	kHz
Z-Achse aufwärts	4,00 mm / Sec.	0,24	m / Min.	,8	kHz

Das Programm zeigt nicht nur mm/s, sondern auch m/min an. Die letzte Spalte zeigt die dazu nötige Taktfrequenz an. Diese ergibt sich aus der Achsuntersetzung und den Schritten der Elektronik.

Um den Eilgang zu ändern, klicken Sie auf eines der Eingabefelder und ändern den Wert.

Eilgänge: (Millimeter/Sekunde)		(Meter/Minute)		Frequenz	
X-Achse	64,66 mm / Sec.	3,88	m / Min.	12,9	kHz
Y-Achse	12,00 mm / Sec.	0,72	m / Min.	2,4	kHz
Z-Achse abwärts	6,00 mm / Sec.	0,36	m / Min.	1,2	kHz
Z-Achse aufwärts	4,00 mm / Sec.	0,24	m / Min.	,8	kHz

Der Wert wird begrenzt. Im Beispiel oben bei 64,66 mm/s bzw. bei 12,9 kHz.
Diese Grenze 12,9 kHz kommt von der Elektronik siehe F8/F4/F5.



Das Impulstiming und die Schritte ergeben eine maximale Frequenz, die man nicht überschreiten kann.

Wenn die Werte für das Impulstiming zu hoch stehen, verringert sich analog auch der Eilgang. Sie können versuchen die Werte zu verkleinern um den Eilgang zu erhöhen. Beachten Sie jedoch, dass wenn die Werte zu klein sind, die Maschine einen Kreis nicht mehr rund fräst.

Eine weitere Fehlermöglichkeit könnte sein, dass einfach noch mit Vorschub gearbeitet wird (im Einrichtbetrieb). Siehe Bild. Stellen Sie auf Eilgang um.



Die Geschwindigkeit des PCs:

Der PC muss das Hardwareinterface mit Fahrpaketen füttern und die Position des Fräsers auf dem Bildschirm anzeigen.

Wenn der PC zu langsam sein sollte, erkennt man das wie folgt:
Zuerst stauen sich Quittungen der Fahrpakete auf.

Das Hardwareinterface erwartet Nachschub, aber der PC kann nicht liefern:



Hier warten bereits 8 Pakete.

(s. Anzeige unten rechts im Bild im Drei- Fenster- Betrieb)

Das Programm merkt dies und verringert den Vorschub selbstständig. !!!



Aus den geforderten 64,66mm/s aus dem obigen Beispiel werden 41,6mm/s.
Lösung: Verringern Sie den Vorschub, verringern Sie die Werte für das Impulstiming.

[Die Spannungslage der verwendeten Elektronik:](#)

Hier haben Sie wenig Einfluss. Generell gilt:

Je höher die Spannung der Schrittmotorendstufe ist, desto höher kann der Eilgang werden.

- 24 V ist unterster Standard,
- 24-40V ist Standard,
- ab 40-80V sind Leistungsendstufen angesiedelt.

[Das Trägheitsmoment des Schrittmotors:](#)

Die ist vom Motor gegeben.

Verwenden Sie kleinere Motoren um einen höheren Eilgang zu erzielen.

[Die Untersetzung an der Maschine:](#)

Je weniger Schritte/mm desto höher kann der Eilgang werden.

Das Laufverhalten wird unter 100 Schritte/mm sehr rau.

[Die Schwergängigkeit der Mechanik / Maschine:](#)

Wenn der vom Hersteller empfohlene Eilgang nicht erreicht wird, könnte die Mechanik zu schwergängig gehen.

- Prüfen Sie die Schlitten auf Schwergängigkeit
- Prüfen Sie die Lagerung auf Schwergängigkeit
- Ist der Zahnriemen (falls vorhanden) zu stramm?

Fehlersuche Abschnitt 3: Einrichtbetrieb **Motoren beschleunigen nicht:**

Wenn die Motoren nicht richtig beschleunigen, liegt dies an der Schrittmotorrampe.
Die Erklärung zu den Einstellungen finden Sie unter: [F8-F4-F6 Maschine-Rampe.htm](#)

Folgende Fehler sind möglich:

- Die Rampe ist zu kurz
- Die Rampe ist zu lang
- Der Startvorschub stimmt nicht
- Die Rampe im Programm stimmt nicht mit der Einstellung im Hardwareinterface überein

Die Rampe ist zu kurz:

Wenn die Rampe zu kurz ist, hören sich die Achsen beim Verfahren relativ laut bzw. hart an. Ist sie viel zu kurz könnte der Motor unter Umständen nur noch kurz anlaufen und würde dann für den Rest der Fahrstrecke nur noch piepsen.

Die Rampe ist zu lang:

Wenn die Rampe zu lang ist, ist die Beschleunigung deutlich zu hören. Dadurch wird das System unnötig verlangsamt. Gerade bei kleinen Fahrstrecken kann das Programm so nie auf die gewünschte Endgeschwindigkeit kommen.

Startvorschub stimmt nicht:

Wenn die Länge der Rampe stimmt, aber der Vorschub nicht, ergibt sich ein Verhalten wie unter „Rampe zu kurz“ beschrieben.

Die Rampe ist richtig eingestellt, wenn man den Vorgang des Beschleunigens (also Rampe ausführen) nicht wahrnimmt.

Rampe im Programm stimmt nicht mit der Einstellung im Hardwareinterface überein:

Wenn die Einstellung der Rampe im Programm anders ist als im Hardwareinterface, so hört man, dass die Maschine noch läuft, während auf dem Bildschirm der Vorgang schon abgeschlossen ist. Anders ausgedrückt: das Fahrgeräusch passt nicht mit der gezeigten Geschwindigkeit auf dem Bildschirm überein.

Laden Sie in diesem Fall die Rampe neu in das Hardwareinterface.

Fehlersuche Abschnitt 2: Maße des Werkstücks stimmen nicht Maße stimmen am Bildschirm - Kein Schrittverlust

Wenn die Maschine ohne Schrittverlust arbeitet, steht sie nach der Bearbeitung wieder im selben Nullpunkt.

Wenn jetzt die Maße nicht stimmen, prüfen Sie Folgendes:

Die Strecke stimmt nicht?

[FS_Fehlersuche_Entfernung.htm](#)

Der Spielausgleich stimmt nicht?

[F8-F4 Maschine.htm](#)

Fehlersuche Abschnitt 3: Entfernung stimmt nicht:

Siehe unter Einrichtbetrieb!

Siehe unter Referenz F8-F4 Maschine!

Fehlersuche Abschnitt 2: Maße des Werkstücks stimmen nicht Maße stimmen am Bildschirm - Schrittverlust

Schrittverlust bedeutet immer: die Maschine findet Ihren Nullpunkt nach der Bearbeitung nicht mehr.

Probleme beim Impulstiming?

[FS_Fehlersuche_Timing.htm](#)

Antrieb hat keine Kraft?

[FS_Fehlersuche_Kraft.htm](#)

Probleme beim Eilgang?

[FS_Fehlersuche_Eilgang.htm](#)

Fehlersuche Abschnitt 3: Maße des Werkstücks stimmen nicht Maße stimmen am Bildschirm Schrittverlust durch falsches Impulstiming

Das Impulstiming stellt sicher, dass die angeschlossene Schrittmotor-Elektronik die Impulse „sieht“, sprich verarbeiten kann. Die Zahlen drücken die Zeiten in Mikro-Sekunden aus. Zum einen wollen wir diese Zeiten so klein wie möglich halten, weil sie schädliche Zeiten sind, die von der maximalen Taktfrequenz abzuziehen sind. Zum anderen stellt sich Schrittverlust ein, wenn die Steuerelektronik Impuls auslässt, weil diese Zeiten zu kurz sind.

Bevor Sie das Impulstiming verstellen prüfen Sie zuerst bitte die anderen Möglichkeiten zum Schrittverlust.

Das Impulstiming wird bei der Steuerung eingestellt.



Siehe F8/F4/F5

T1 ist die Zeit, die das Richtungssignal still stehen muss, bevor ein Taktimpuls kommen darf.

T2 ist die eigentliche Taktzeit

T3 ist die Zeit, die Richtungssignal still stehen muss, bevor ein neuer Taktimpuls kommen darf.

Zeichnen Sie einen Kreis. Durchmesser=40-60 mm, Fräser Durchmesser 2- 4 mm. Als Vorschub wählen 2.0 bis 4.0 mm/s.

-Stellen Sie das Impulstiming hoch: 30-20-20

-starten Sie den Prüfkreis

-ist der Fehler weg, können Sie die Werte der Reihe nach (also Sie beginnen mit dem 1. Wert, prüfen und verstellen, dann den 2. Wert, prüfen wieder und zum Schluss den 3. Wert) um 5 uSec-erniedrigen. Bis der Fehler wieder auftaucht. Dann stellen Sie die Werte wieder eine 5 uSec-Stufe höher und wären damit fertig.

-Ist der Fehler nicht weg können Sie einmalig mit bis 50-50-50 prüfen, das wäre der maximal Wert.

T1 ist für die Kreisfahrt am wichtigsten.

Wenn T2 zu klein ist dreht sich kein Motor mehr

Fehlersuche Abschnitt 3: Maße des Werkstücks stimmen nicht **Maße stimmen am Bildschirm** **Antrieb hat keine Kraft**

Siehe unter Einrichtbetrieb „Kraft“ (FS_Fehlersuche_Kraft.htm)

Siehe unter Einrichtbetrieb „Eilgang“ (FS_Fehlersuche_Eilgang.htm)

Fehlersuche Abschnitt 2: Maße vom Werkstück stimmen nicht - **Maße stimmen aber am Bildschirm**

Wenn kein Schrittverlust vorliegt, ist die Nullposition nach der Bearbeitung die gleiche wie davor.

Prüfen Sie das bitte mit einer Messuhr.

Diese positionieren Sie so, dass der Schlitten beim Fahren auf die Nullposition die Uhr gerade eben berührt. Nun stellen Sie die Uhr auf 0 und starten die Bearbeitung.

Nach der Bearbeitung muss die Uhr wieder 0 bzw. eine kleine tolerierbare Abweichung anzeigen.

Kommt die Maschine auf den
Nullpunkt zurück?

Ja [FS_Fehlersuche_kein_Schrittverlust.htm](#)

Nein [FS_Fehlersuche_Schrittverlust.htm](#)

Fehlersuche Abschnitt 2: Maße stimmen nicht

Führen Sie zuerst eine Simulation mit F3 Sim durch. Dabei verlangsamen Sie die Simulationsgeschwindigkeit, bis Sie eindeutig die Maße der einzelnen Strecken ablesen und kontrollieren können (s. [Sim-Start.htm](#)).

Stimmen die Maße am Bildschirm?

Ja [FS_Maße_BS_JA.htm](#)

Nein [FS_Maße_BS_NEIN.htm](#)

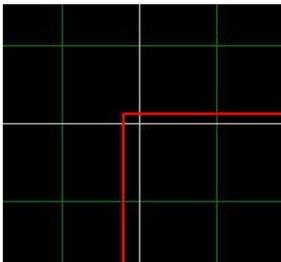
Fehlersuche Abschnitt 3: Maße vom Werkstück stimmen nicht Maße stimmen bereits am Bildschirm nicht

Was kann dazu führen, dass die Maße bereits am Bildschirm nicht stimmen?

- die Position (Lage) des Werkstücks zum Startpunkt
- die Proportionen
- der Fräserdurchmesser
- eine offene Kontur
- es besteht eine Konturverletzung durch den Fräser

Prüfen Sie die Geometrie der Kontur sehr sorgfältig !

Die Position (Lage) des Werkstücks zum Startpunkt stimmt nicht:



In diesem Beispiel ist die Kontur +0.02 in X und +0.01 in Y versetzt. Benutzen Sie die Lupe, um in das Bild zu zoomen um dann über F5/F5 Bewegungen die Kontur an Ihren richtigen Platz zu verschieben.

Sehen Sie dazu auch: [GEO-Aendern-Verschieben.htm](#)

Die Proportionen stimmen nicht:

Zoomen Sie mit der Lupe soweit in das Bild bis Sie das Raster 0.1mm sehen.

Nun können Sie erkennen ob die Außenlinien auf Maß sitzen, s. oben.

Um die Kontur in Ihrer Größe zu verändern, sehen Sie bitte unter

[GEO-Aendern-Scale.htm](#) nach

Der Fräserdurchmesser stimmt nicht:

Den Fräserdurchmesser ändern Sie über F5/F1:

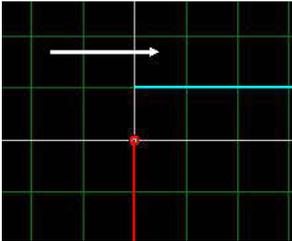


Die Kontur ist offen:

Zoomen Sie mit der Lupe am Ende von dem Objekt in das Bild.

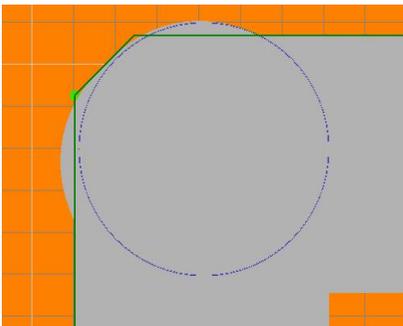
Sie können an der grünen Linie bei CAM Info die Laufrichtung erkennen. Wenn die letzte Linie nicht exakt auf der ersten landet, ist die Kontur offen. Durch F5/F5 Bewegen bei Knoten können Sie die Linien auf Deckung bringen.

Beispiel einer offenen Kontur:



Es besteht eine Konturverletzung durch den Fräser:

Konturverletzungen durch den Fräser entstehen, wenn dessen Durchmesser der Kontur nicht folgen kann. Ein Beispiel wäre Sie setzen eine Fase von 2.0 mm und verwenden einen Fräserdurchmesser von 6.0 mm:



Sehen Sie hierzu auch: [Korrektur-Pruefung.htm](#)

Fehleranalyse

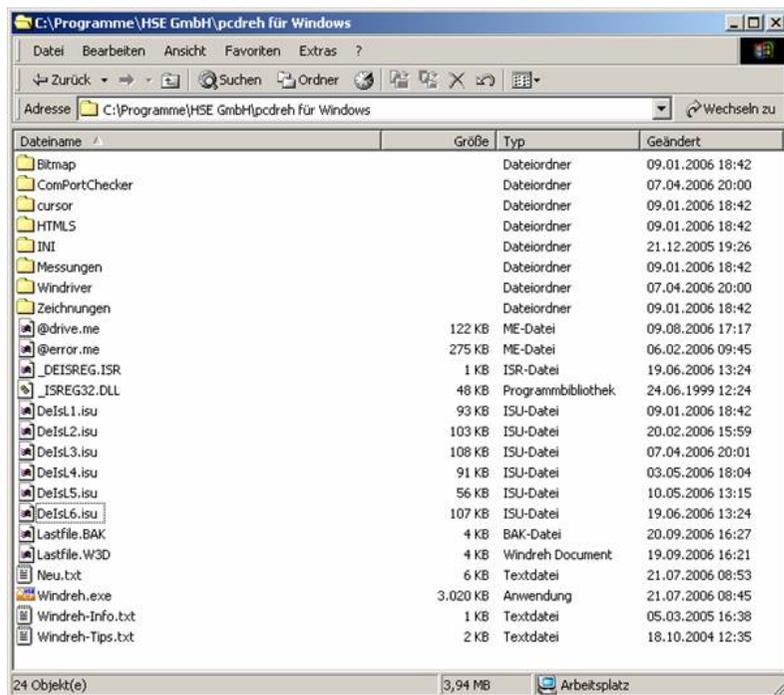
Fehlerbezeichnung	Fehlerbeschreibung
CTRL_MSG_BUFFER_FULL	Der Puffer ist voll. Das Hardwareinterface kann keine Daten mehr aufnehmen. Dieser Fehler ist logisch bedingt und darf im Normalfall nie auftreten. > Wenden Sie sich bitte direkt an HSE!
CTRL_MSG_COM_ERROR	Kommunikationsfehler bei der Übertragung. Dies ist hardware- bzw. schnittstellenbedingt. Prüfen Sie die serielle Schnittstelle. > s. Serielle Schnittstellen.htm
CTRL_MSG_CHK_ERROR	Checksummenfehler. Dieser Fehler ist logisch bedingt und darf im Normalfall nie auftreten. > Wenden Sie sich bitte direkt an HSE!
CTRL_MSG_DATA_ERROR	Datenfehler bei der Übertragung. Dies ist hardware- bzw. schnittstellenbedingt. Prüfen Sie die serielle Schnittstelle. > s. Serielle Schnittstellen.htm
CTRL_MSG_BUFFER_UNDERRUN	Der Puffer im Hardwareinterface ist leer gelaufen. Der PC kann nicht schnell genug Datenpakete zum Hardwareinterface senden. > s. FS_Fehlersuche_Windows.htm
CTRL_MSG_NOT_AVAIL	Kommando nicht verfügbar. Dieser Fehler ist logisch bedingt und darf im Normalfall nie auftreten. > Wenden Sie sich bitte direkt an HSE!
„Laufzeitfehler ‚75‘: Fehler beim Zugriff auf Pfad/Datei“	Dieser Fehler tritt in der Regel nur im Zusammenhang mit Windows Vista auf. Es müssen die Benutzerrechte für das pcdreh-Verzeichnis entsprechend geändert werden. > s. Vista_Zugriffsrechte.htm

Bei allen anderen Fehlern wenden Sie sich bitte an HSE.

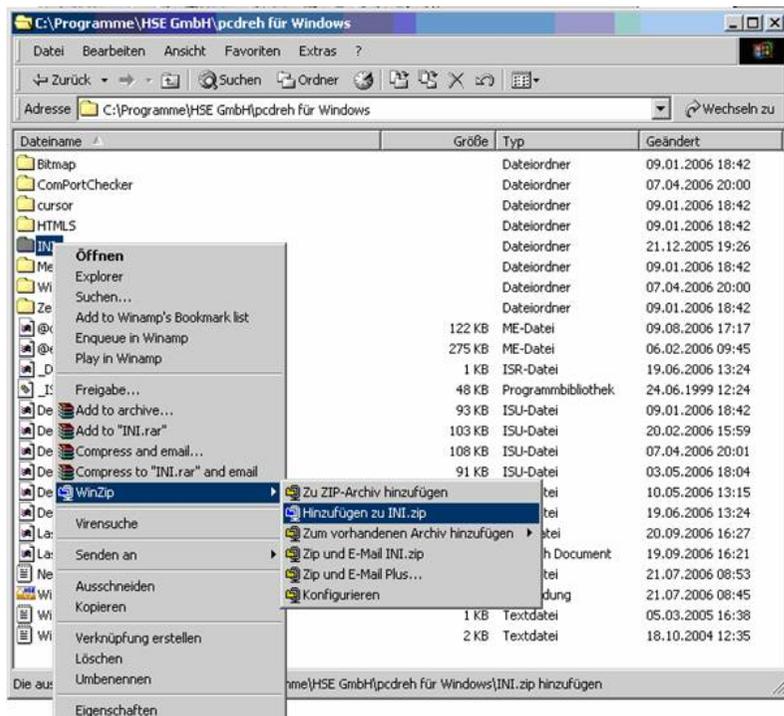
Dateien zippen

Gehen Sie zunächst in das pcdreh-Verzeichnis (Für gewöhnlich ist dies „C:\Programme\HSE GmbH\pcdreh für windows“).

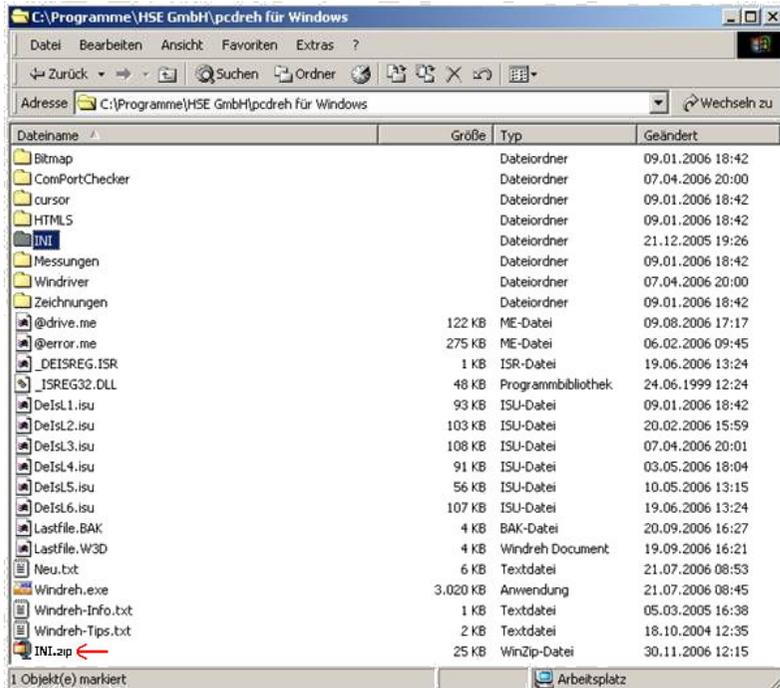
Dies dürfte dann etwa wie folgt aussehen:



Klicken Sie nun mit der rechten Maustaste auf den Ordner „INI“. Es klappt ein Kontextmenü auf. Wenn Sie ein Packprogramm wie z.B. Winzip oder Winrar installiert haben, steht Ihnen eine Option wie „Hinzufügen zu INI.zip“ oder „Add to „INI.rar““ zur Verfügung. Wählen Sie diese bitte aus. Das Packprogramm beginnt nun den INI Ordner zu zippen.



Nachdem das Zippen abgeschlossen ist, erscheint nun eine neue Datei namens „INI.zip“ oder „INI.rar“ im pcdreh-Verzeichnis.



Verfahren Sie ebenso mit der betroffenen Zeichnungsdatei um diese zu zippen. Nun senden Sie die beiden gezippten Dateien als Anhang per Mail mit einer Schilderung des Problems an Ihren zuständigen Händler.

Sollten Sie über kein Packprogramm verfügen, können Sie sich auf unserer Seite (www.pcdreh.de) unter „Software>Download>Tools“ Winzip herunterladen und installieren.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Lizenzvereinbarung

1. Einführung

Diese Vereinbarung zwischen der Firma HSE GmbH mit Sitz in D- 33184 Altenbeken, im folgenden HSE GmbH genannt, und dem Kunden hat den Zweck, Benutzungsbestimmungen für die von HSE GmbH gelieferten Softwarepakete, im folgenden SOFTWARE genannt, festzulegen. Die Lizenzvereinbarung tritt in Kraft, wenn die SOFTWARE eingesetzt wird oder die Siegel für die Disketten und den Dongle geöffnet werden.

2. Nutzungsrecht einer Lizenz ohne Hardware-Interface (Dongle)

Die HSE GmbH räumt Ihnen das Recht ein, ein Exemplar des beiliegenden Programms pcdreh für Windows (die SOFTWARE) als Demoversion auf einem oder mehreren Arbeitsplätzen zu benutzen. Sie dürfen die SOFTWARE vernetzen oder sie in einer anderen Weise zu jeder Zeit auf mehr als einem Computer benutzen, ferner dürfen Sie die Software kopieren und dann als Demoversion unentgeltlich an Dritte weitergeben.

3. Nutzungsrecht einer Lizenz mit Hardware-Interface (Dongle)

Die HSE GmbH räumt Ihnen das Recht ein, ein Exemplar des beiliegenden Programms pcdreh für Windows (die SOFTWARE) als Vollversion auf einem einzigen Arbeitsplatz zu benutzen. Sie dürfen die SOFTWARE nicht vernetzen oder sie in einer anderen Weise zu irgendeiner Zeit auf mehr als einem Computer benutzen.

4. Urheberrecht

Die SOFTWARE ist Eigentum der HSE GmbH und ist durch Urheberrechtsgesetze, sowie völkerrechtliche Verträge und die jeweilige nationale Gesetzgebung geschützt. Aus diesem Grund ist die SOFTWARE wie alle anderen urheberrechtlich geschützten Waren zu behandeln. Kopien der SOFTWARE dürfen ausschließlich zu Sicherungs- und Archivierungszwecken angefertigt werden. Die mit der SOFTWARE mitgelieferten Druckmaterialien dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung von HSE GmbH vervielfältigt werden. Der Kunde erwirbt mit dem Kauf der SOFTWARE nicht das Eigentum an der SOFTWARE, sondern lediglich ein Nutzungsrecht.

5. Änderungen

Es ist dem Kunden untersagt, Änderungen oder Ergänzungen an der SOFTWARE oder an Teilen davon vorzunehmen oder vornehmen zu lassen (insbesondere Änderungen, die eine Nutzung der SOFTWARE ohne den mitgelieferten Hardware-Schutz ermöglichen). Ebenso dürfen weder die SOFTWARE noch Teile daraus in anderen Programmen zur Verwendung gelangen.

6. Haftungsbeschränkungen

Der Hersteller hat sich bemüht, ein nach bestem Wissen und Gewissen hergestelltes Produkt (SOFTWARE und/oder Unterlagen) in den Handel zu bringen. Die HSE GmbH und auch deren Händler können keinesfalls und gegenüber Niemandem für direkte oder indirekte Schäden, Folgeschäden oder Verluste, die sich aus dem Besitz oder der Benutzung der Produkte von HSE GmbH ergeben, haftbar gemacht werden.

Der Kunde ist also zum Beispiel selbst dafür verantwortlich, dass er mit der SOFTWARE generierte Programme vor deren Einsatz testet. Allfällige Erklärungen, die mündlich zum Produkt abgegeben wurden, sind nicht als Zusicherung über bestimmte Eigenschaften aufzufassen.

7. Bezahlung

Gerät der Kunde mit der Zahlung des Kaufpreises in Verzug, so behält sich HSE GmbH ausdrücklich vor, nach ihrem Ermessen die SOFTWARE vom Kunden zurückzufordern.

8. Garantie

-fangsdatum, dass die SOFTWARE im Wesentlichen gemäß dem begleitenden Handbuch arbeitet und (b) für einen Zeitraum von einem Jahr ab Empfangsdatum, dass eine die SOFTWARE begleitende, von HSE gelieferte Hardware bei normaler Benutzung und Wartung frei von Material- -und Verarbeitungsfehlern ist. Die Garantie ist bezüglich der SOFTWARE auf 90 Tage und bezüglich der Hardware auf 6 Monate beschränkt. Etwaige gesetzliche Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche gegenüber dem Händler, von dem Sie dieses Exemplar der Software bezogen haben, werden hierdurch weder ersetzt noch beschränkt. Auf Fehler in der SOFTWARE kann weder ein Garantieanspruch noch eine Kostenminderung geltend gemacht werden. Fehler werden bei der nächsten Version nach Möglichkeit korrigiert.

9. Gerichtsstand

Für alle sich aus dem Vertragsverhältnis ergebenden Streitigkeiten gilt das bundesdeutsche bzw. künftige europäische Recht. Gerichtsstand ist Paderborn.

10. Unfallverhütungsvorschriften

Es sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten und sollen dazu dienen
dass Gefahren nicht wirksam werden können
Gefährdungen rechtzeitig erkannt werden
Arbeitsschutzmaßnahmen rechtzeitig ergriffen werden

Beim Fräsen und Drehen ist besonders darauf zu achten:

geeignete Spannwerkzeuge auswählen und auf dem Frästisch sicher befestigen
Fräser/Drehstahl unfallsicher ablegen und zum Werkzeugeinbau Schneidenschutz benutzen
Werkstücke und Werkzeuge sicher spannen
Fräserschutz/Drehstahl richtig einstellen
die Augen durch Schutzbrille vor Spänen und Kühlmittelspritzern schützen
vorgegebene technologische Daten (Vorschub, Drehzahl, Kühlmittelzufuhr ...) einhalten
Späne nur mit geeigneten Hilfsmitteln entfernen

11. VDE-Vorschriften

Das Arbeiten an elektrischen Einrichtungen darf nur unter Beachtung der VDE-Vorschriften von geeigneten Personen durchgeführt werden.

Und bei der Arbeit erscheint diese Datei hoffentlich nie auf Ihrem Bildschirm:

bitte warten.....

([warten.htm](#))