

```

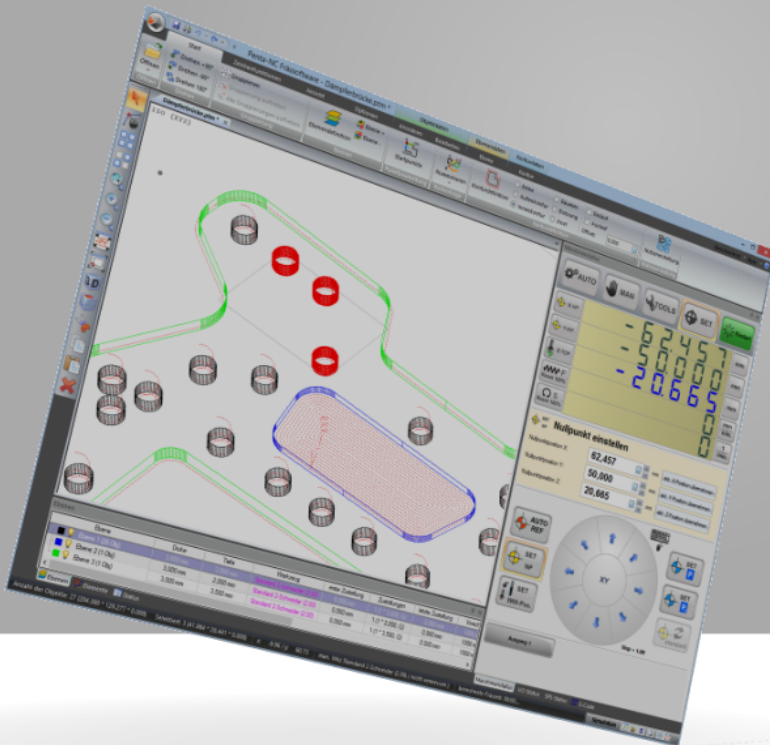
64 N000060 G01 X65.544 Y96.034
65 N000061 G00 Z8.000
66 // End Object #7, Layer 1, Pass 1 (57 Befehle)
67 //
68 // Manueller Wechsel Standard 2-Schneider (2.00)
69 //
70 // Data Object #12, Layer 2, Pass 1 (828 Befehle)
71 N000062 G49
72 N000063 G00 X81.519 Y73.265
73 N000064 S20000
74 N000065 M03
75 N000066 G43
76 N000067 G00 Z8.000
77 N000068 G00
78 N000069 G01 X81.542 Y73.256 Z7.991 F350
79 N000070 G01 X81.735 Y73.205 Z7.918 F350
80 N000071 G01 X81.934 Y73.193 Z7.846 F350
81 N000072 G01 X82.132 Y73.221 Z7.773 F350
82 N000073 G01 X82.330 Y73.288 Z7.700 F350

```



PENTA-NC

PENTA-NC Bedienungsanleitung



© 2019 PENTA-TEC CNC-Automation
 Lagerstrasse 1, A5082 Grödig
 Mai 2019

Inhaltsverzeichnis

Part I Willkommen zu PENTA-NC	4
Part II Installation	5
1 Die aktuelle Setup Datei.....	5
2 Installation.....	5
3 Wahl des CNC Controllers.....	6
4 Wahl der CNC.INI Datei.....	6
5 Auswahl der Komponenten.....	7
6 Zielverzeichnis.....	8
7 Startmenü Ordner bestimmen.....	8
8 Installation des EDING USB-CNC Treibers.....	8
9 Fertigstellen der Installation.....	10
Part III EDING CNC Controller	11
1 Via USB Verbindung.....	12
2 Via Ethernet Verbindung.....	12
3 PENTA-NC starten.....	14
4 Lizenzierung von PENTA-NC.....	15
5 Grundeinstellungen EDING-CNC.....	16
Achseinstellungen	17
I/O, Spindel	20
Werkzeuglängenvermessung	23
Werkzeugwechsler	26
Werkzeugwechsler Konfiguration.....	27
Werkzeugwechsler Einstellungen.....	28
Benutzervariablen	29
I/O - Belegung	30
Part IV PENTA-NC Benutzer Interface	31
1 Dateimenü.....	32
2 Ribbon Bar.....	33
3 Werkzeugleiste.....	35
Selektionsmodus	36
Punktbearbeitungsmodus	36
Messen	36
Alles selektieren	36
Selektion invertieren	37
Zoom Fenster	37
Zoom Vergrößern	37
Zoom Verkleinern	37
Zoom Arbeitsbereich	37
Zoom alle Objekte	37
Zoom selektierte Objekte	38
VIEW Top	38

VIEW Front	38
VIEW Iso (3D View)	38
VIEW Toolverfolger	38
4 Das Grafikfenster.....	39
5 Das Maschinenstatusfenster.....	40
Betriebsart AUTO	42
Betriebsart MANUELL	45
Betriebsart SET	49
Betriebsart TOOL	51
6 Werkzeugverwaltung.....	53
7 Maschinenköpfe.....	56
8 Werkzeugwechsler.....	57
9 Ebenen	58
10 Statusleiste.....	62
Part V Interaktion zwischen Maschine und PENTA-NC	63
1 Arbeitsbereich.....	64
2 Referenzieren und Referenzpunkt / Maschinennullpunkt.....	66
3 Der Nullpunkt als Arbeitskoordinatensystem.....	68
4 Z-Nullpunkt und Werkzeuglänge.....	69
5 Z-Nullpunkt setzen.....	70
Part VI Von der Datei zum Werkstück	71
1 Datenimport.....	71
2 2D Daten aufbereiten.....	71
3 2,5D Taschen vorbereiten.....	78
4 Bohrlöcher.....	80
Part VII Import von G-Code Daten aus Fremdprogrammen	81
1 Grundlegende Informationen zum Dateiaufbau.....	86
Part VIII Handbediengerät RCS01 (BECKHOFF-System)	91
1 Struktur und Hardware.....	94
Part IX Das Handbediengerät RCSmart	96
1 Struktur und Hardware.....	98
2 Einstellungen in PENTA-NC.....	99
	0

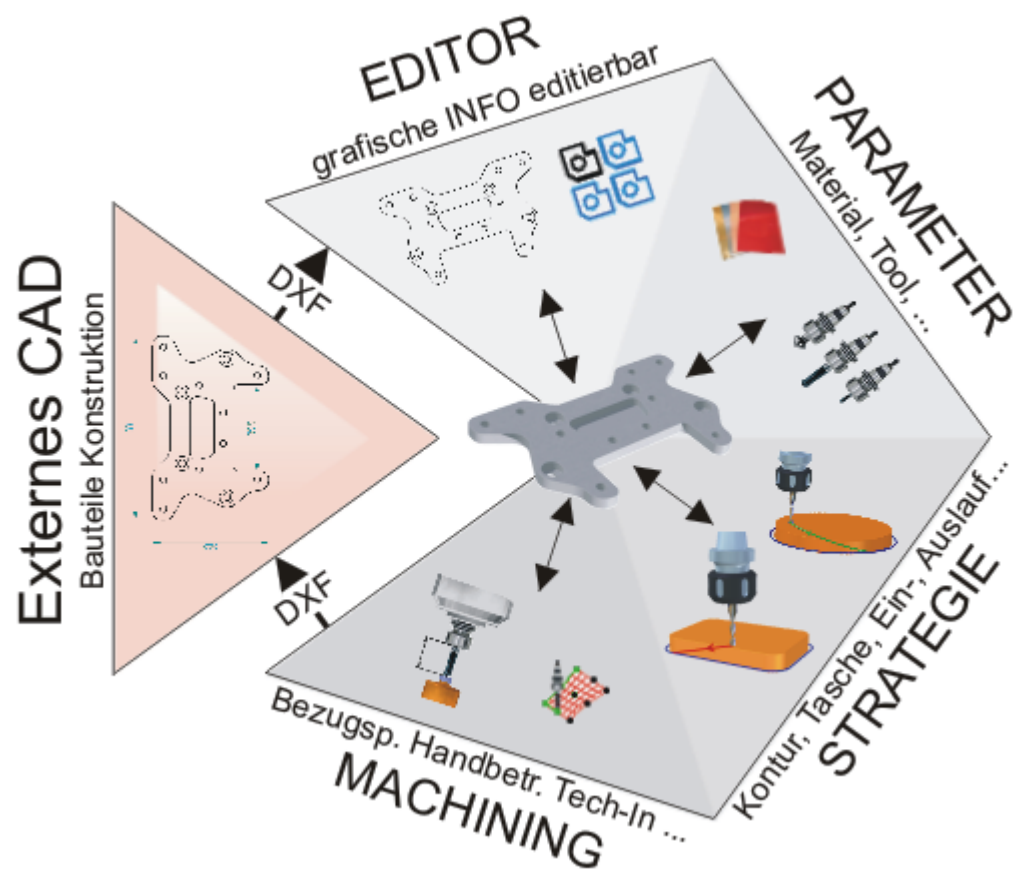
1 Willkommen zu PENTA-NC

Unsere Lösung:

PENTA-NC ist ein 2,5D Softwarepaket, das die Grundfunktionalität eines Grafikeditors mit leistungsfähigen CAM Funktionen und einer CNC Steuerung bietet.

Technologie- und Geometriedaten sind assoziativ verknüpft. Dadurch erfordert PENTA-NC keine starre sequenzielle Arbeitsreihenfolge.

Dies bedeutet für Sie in der Praxis, dass Sie jederzeit Änderungen an Technologie- oder Geometriedaten vornehmen können. Diese Änderungen sind ohne langwierige Postprozessurläufe oder Datentransfers sofort an der Maschine verfügbar.



Vorteile:

Optimierungen fließen direkt in den Produktionsablauf ein und sind ohne Zeitverzögerung am fertigen Bauteil überprüfbar.

Ob Sie technologische Änderungen vornehmen, eine Geometrie vervielfältigen oder an den Werkzeugen etwas verändern - alle Änderungen erfolgen unmittelbar in PENTA-NC. Das steigert die Effizienz im Arbeitsprozess, da alle Prozeduren im selben Programm und in einem Arbeitsschritt durchgeführt werden können.

2 Installation

2.1 Die aktuelle Setup Datei

Die aktuellste Setup Datei unserer PENTA-NC Software finden Sie jederzeit auf unserer Website (<http://www.penta-tec.com/download-penta-nc>). Die Codierung der Installationsdatei erfolgt nach folgendem System:

V2_ — Versionsnummer von PENTA-NC

11_ — Die Nummer erhöht sich bei Implementierung einer aktualisierten CAM-library.

6_ — Die Nummer erhöht sich bei Implementierung eines neuen EDING -CNC-Servers.

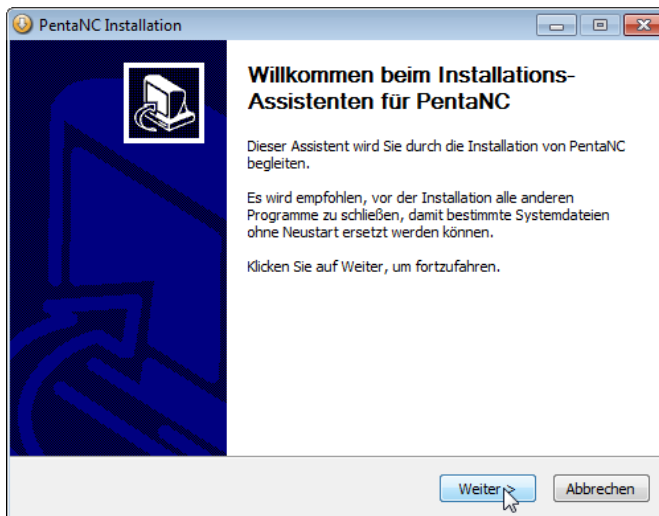
Build-1 — fortlaufende Nummerierung des aktuellen Builds

Neben der Grundinstallation finden Sie auch die ständig aktualisierten Update Patches.

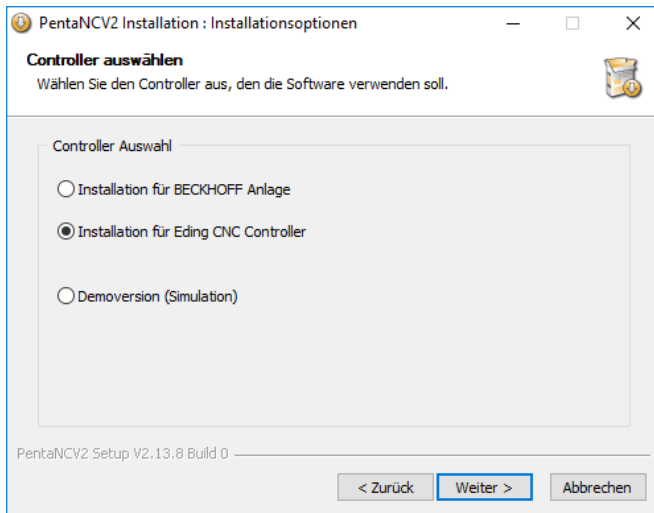
2.2 Installation

Führen Sie die Setup Datei aus und bestätigen Sie gegebenenfalls die Sicherheitsabfrage von Windows.

Wählen sie Ihre bevorzugte Sprache für die Installation.



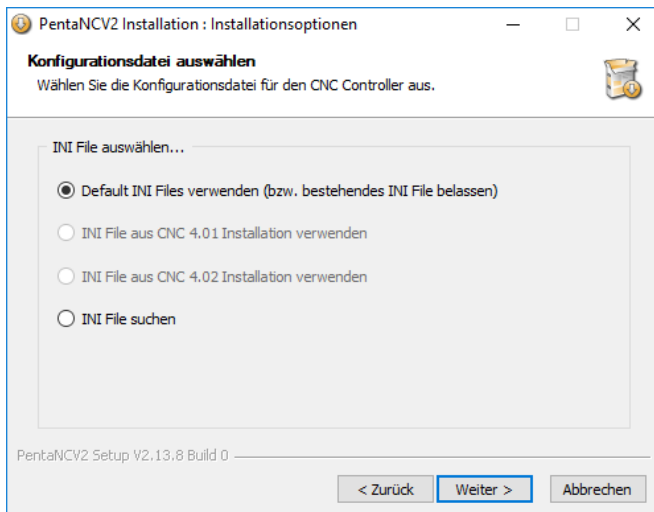
2.3 Wahl des CNC Controllers



Treffen Sie Ihre Wahl je nach verwendetem Controller. Alternativ dazu können Sie sich auch für die Demoversion entscheiden und die Maschine lediglich simulieren.

2.4 Wahl der CNC.INI Datei

EDING-CNC speichert alle maschinenrelevanten Details (Größe des Arbeitsbereichs, Achseinstellungen, I/O,...) in der Datei CNC.INI. PENTA-NC greift auf diese Datei zu, um mit EDING-CNC zu kommunizieren. CNC.INI wird daher zusammen mit allen anderen Konfigurationsdateien von PENTA-NC in einem speziellen Verzeichnis gespeichert (C:\ProgramData\PentaNC).

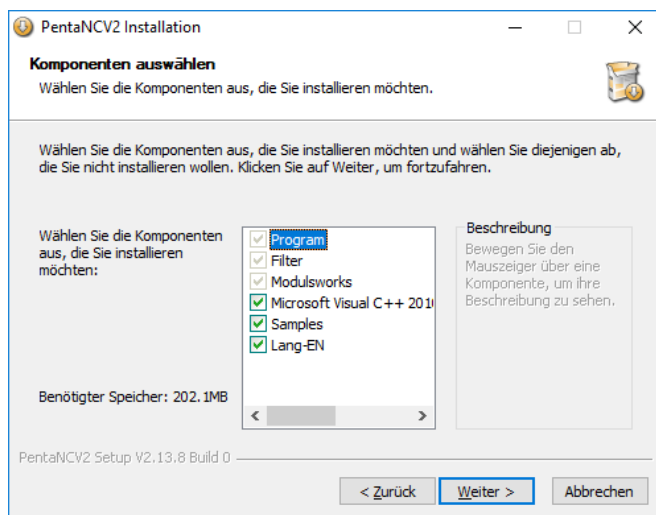


Während der Installation haben Sie folgende Möglichkeiten in Bezug auf die CNC.INI Datei:

- **Default INI Files verwenden (bzw. bestehendes INI File belassen)**
Das ist die Standardeinstellung. Wenn die Software das erste mal installiert wird, erstellt sie eine Default CNC.INI Datei. Wenn Sie eine neuere Version von PENTA-NC installieren, wird stattdessen automatisch die bestehende INI Datei bestehen bleiben. Sie müssen also nicht alle Einstellungen erneut durchführen.

- **INI File aus CNC Installation verwenden**
Diese Einstellung sollten Sie verwenden, wenn Sie eine Maschine betreiben möchten, die bereits unter EDING-CNC konfiguriert wurde (ab SW-Version 4.01.xx). Aktivieren Sie diese Option, um die CNC.INI Daten aus einer bestehenden EDING-Installation in die PENTA-NC Software zu übernehmen.
- **INI File suchen**
Falls durch Ihren Hersteller für Ihre Maschine eine speziell angepasste Konfigurationsdatei mitgeliefert wurde, können Sie durch Auswahl dieser Option die Datei von einem beliebigen Datenträger auswählen.

2.5 Auswahl der Komponenten



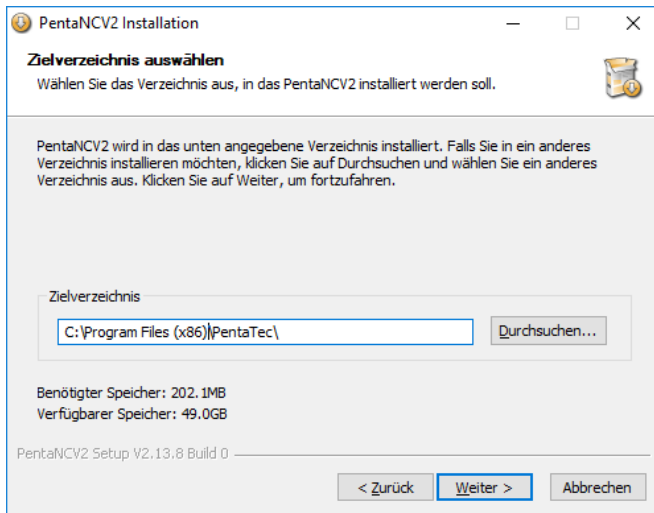
PENTA-NC benötigt Microsoft Visual C++ Runtime Bibliotheken.

Wenn Sie PENTA-NC zum ersten mal installieren, lassen sie dies Option aktiviert. Wenn Sie lediglich auf eine neuere Version von PENTA-NC upgraden, können Sie die Microsoft Visual C++ Bibliotheken abwählen.

Wenn Sie unsicher sind, lassen Sie die Option aktiviert. Wenn sie bereits die entsprechenden Bibliotheken auf Ihrem Rechner haben, erhalten Sie während der Installation eine Meldung, dass Ihre Runtime Libraries repariert oder erneuert werden. Bestätigen Sie dies einfach.

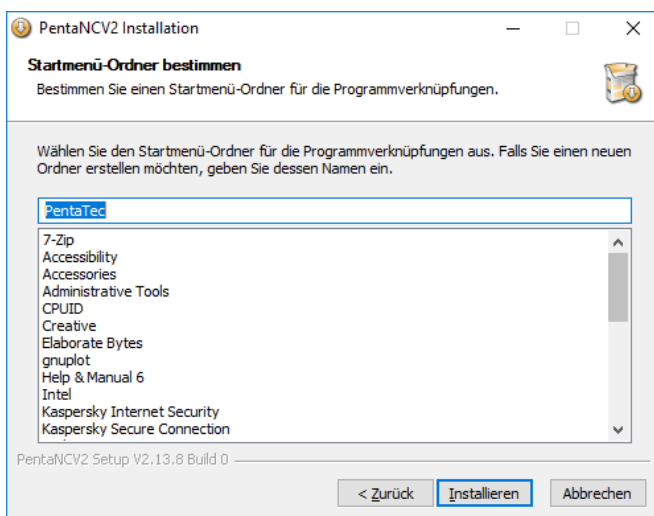
Wenn Sie wünschen, können Sie auch Beispieldateien und die englische Spracherweiterung installieren.

2.6 Zielverzeichnis



Wählen Sie ein Zielverzeichnis für Ihre PENTA-NC Installation.

2.7 Startmenü Ordner bestimmen

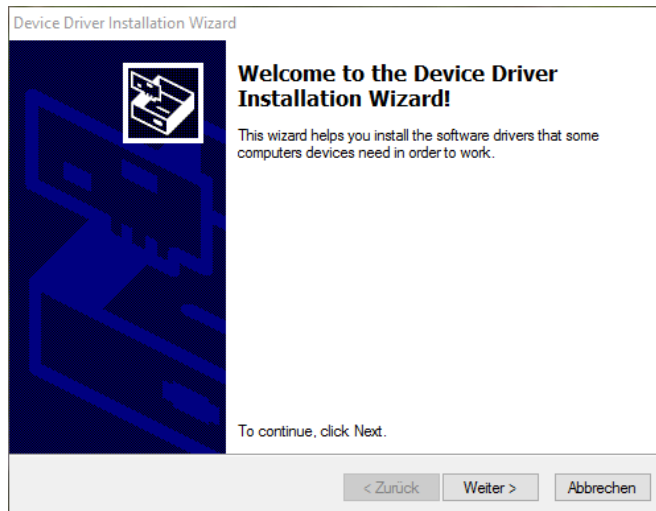


Bestimmen Sie abschließend den Startmenü Ordner. Damit sind alle relevanten Einstellungen getroffen und die Installation kann gestartet werden.

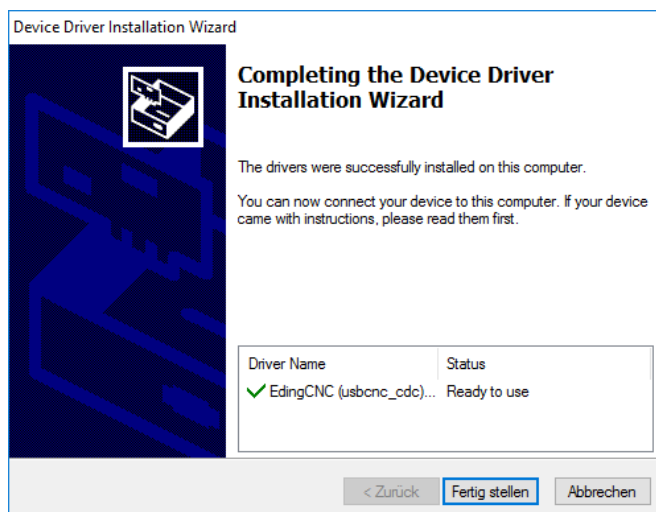
2.8 Installation des EDING USB-CNC Treibers

ACHTUNG: Damit der Treiber richtig installiert wird darf der EDING-CNC Controller bei der Installation noch nicht angeschlossen sein. Trennen Sie daher eine eventuell bestehende Verbindung und schließen Sie den Controller erst nach erfolgter Softwareinstallation wieder an.

Kurz nach dem Start des Setups von PENTA-NC öffnet sich ein Fenster zur Installation des EDING USB-CNC Treibers.

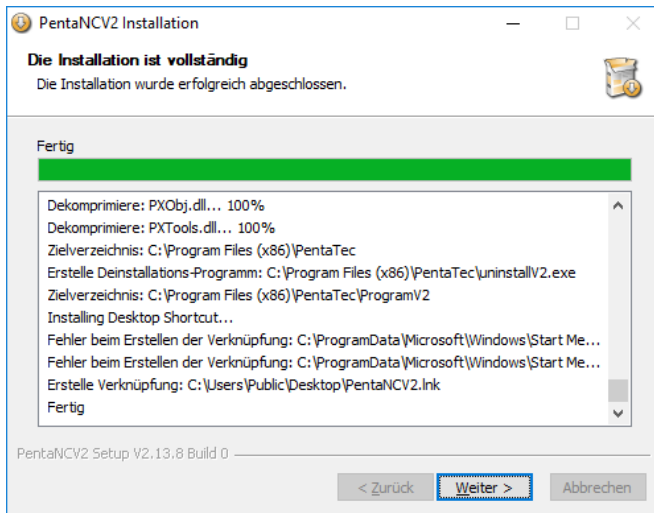


- Wenn Sie den EDING USB-CNC Treiber bereits auf Ihrem PC installiert haben, drücken Sie einfach auf **Abbrechen**. Falls Sie sich nicht völlig sicher sind, klicken Sie **Weiter**.
- Wenn der EDING USB-CNC noch nicht installiert ist, drücken Sie **Weiter**.



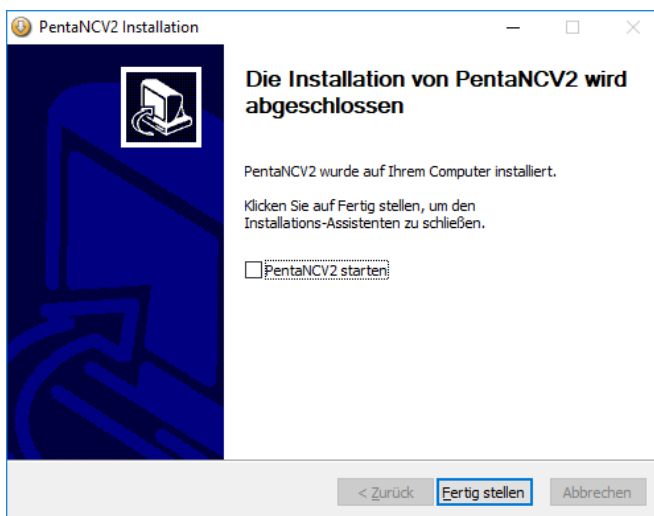
Nach einer kurzen Installation bestätigen Sie mit **Fertig stellen**, um zur eigentlichen PENTA-NC Installation zurückzukehren.

2.9 Fertigstellen der Installation



PENTA-NC stellt nun die Installation fertig. Wenn Sie zuvor die Microsoft Visual C++ Runtime Libraries ausgewählt haben, werden diese ebenfalls installiert. Bestätigen Sie die Abfragen entsprechend.

Sobald die Installation beendet ist, klicken Sie auf **Weiter**.

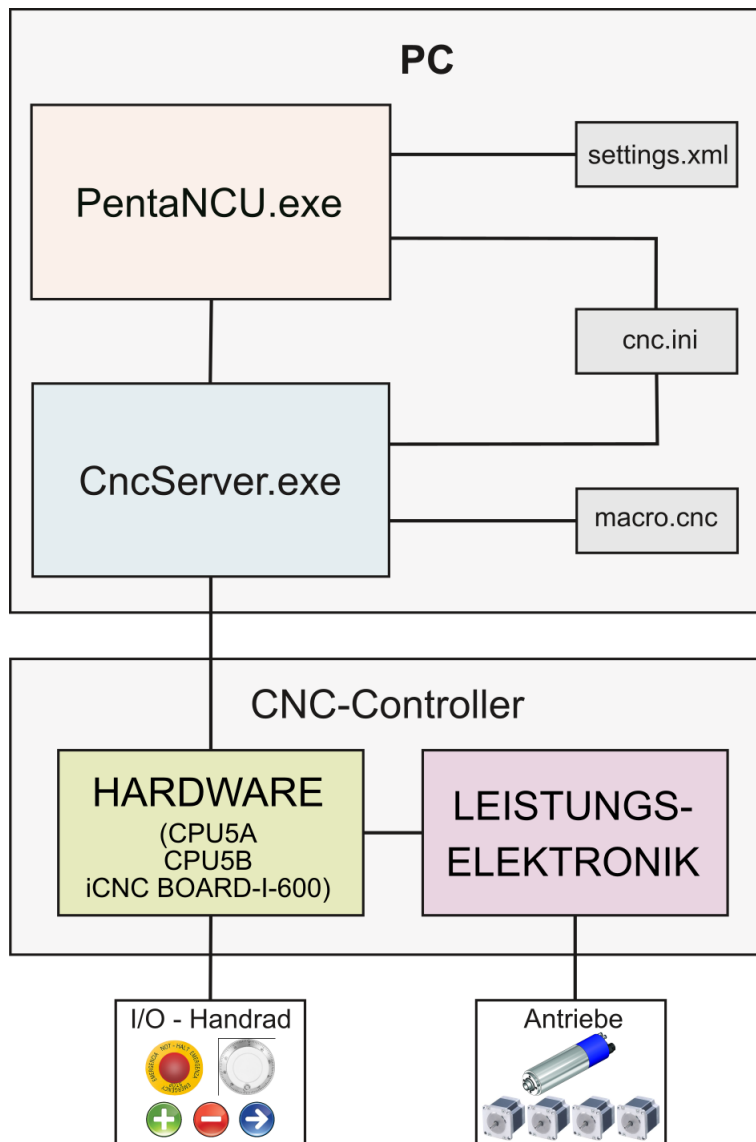


- Sie können jetzt den EDING-CNC Controller anschließen.
- Wenn Sie noch ein Sprachpaket oder den neuesten Patch installieren wollen, wählen Sie die Option **PENTA-NC starten** ab.
- Verlassen Sie die Installation durch **Fertig stellen**.

3 EDING CNC Controller

Dieses Diagramm zeigt das Schema der Kommunikation in einem CNC System zwischen PENTA-NC und einem EDING Controller.

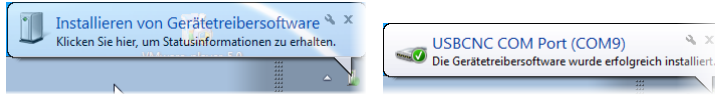
PENTA-NC kommuniziert nicht direkt mit der EDING CNC Hardware sondern verwendet den CncServer.exe Prozess, der im Hintergrund läuft, als Schnittstelle.



Die Kommunikation zwischen CNCServer und CNC-Controller kann je nach Controllertyp entweder über USB oder Ethernet Schnittstelle erfolgen. Je nach verwendeter Schnittstelle sind unterschiedliche Vorgehensweisen zur erfolgreichen Herstellung einer Verbindung nötig.

3.1 Via USB Verbindung

Wenn Sie den USB CNC Controller das erste mal mit dem PC verbinden, wird Windows im Normalfall automatisch den Treiber installieren, der im PENTA-NC Setup enthalten war.



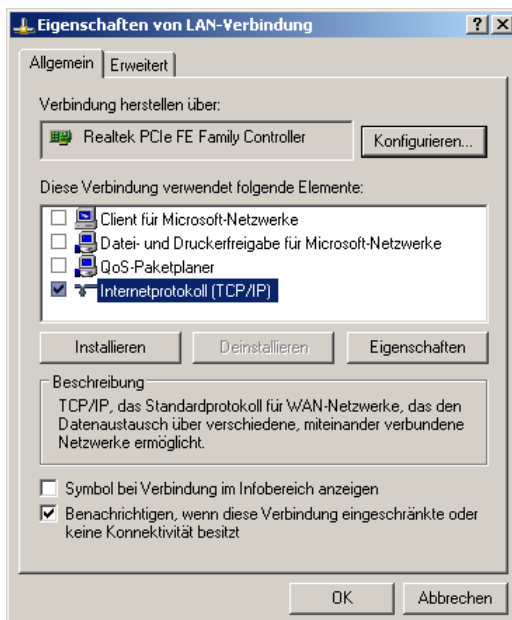
- Die blaue LED des CNC USB Ports leuchtet auf, sobald die Elektronik mit Strom versorgt ist.
- Nach kurzer Initialisierung wird die grüne LED bei USB Kommunikation konstant blinken.
- Bei Kommunikation über Ethernet blinkt hingegen die gelbe LED.

Sie können nun die Steuerung über PENTA-NC ansprechen.

3.2 Via Ethernet Verbindung

- Der Controller muss per Punkt-zu-Punkt Verbindung angesprochen werden (kein Hub oder ähnliches).
- Die Netzwerkkarte muss automatische Crossover unterstützen (mittlerweile Standard), andernfalls müssen Sie ein Crossoverkabel oder einen Crossoveradapter benutzen.
- Die Spannungsversorgung des Controllers muss korrekt angeschlossen und eingeschaltet sein.
- Die USB Verbindung zwischen Computer und Controller dient nur zum Firmwareupdate und darf im Normalbetrieb nicht angeschlossen sein.

Netzwerkeinstellungen für Windows:



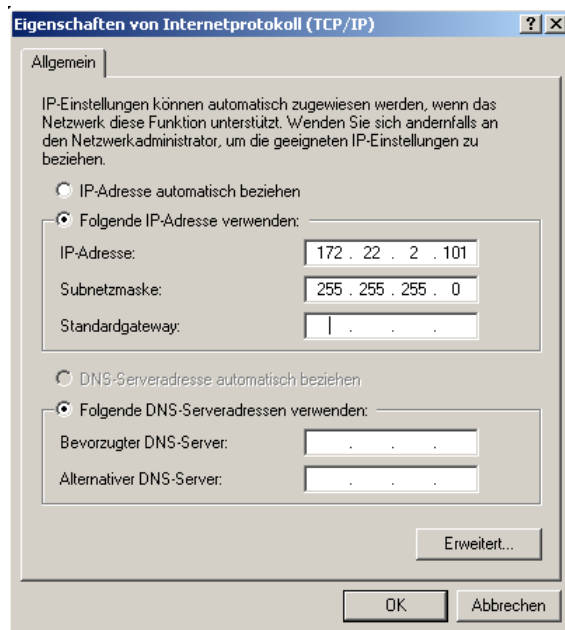
Schritt 1:

Öffnen Sie nach einem Rechtsklick auf den entsprechenden Netzwerk Adapter die **Eigenschaften**.

Wählen Sie alles bis auf **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** ab.

Schritt 2:

Wählen Sie **TCP/IPv4** an und klicken auf **Eigenschaften**.

**Schritt 3:**

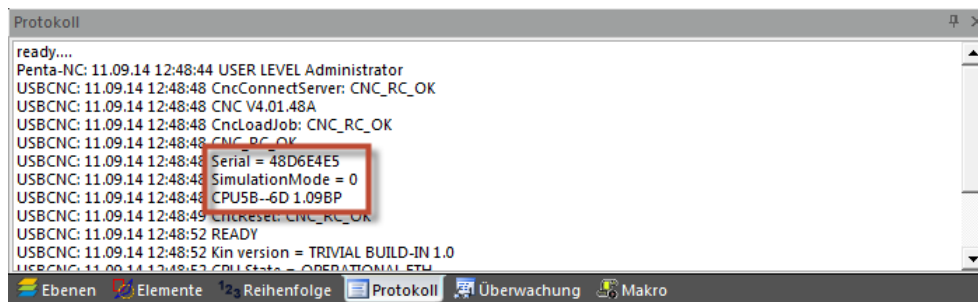
Vergeben Sie die IP-Adresse 172.22.2.101 und die Subnetzmaske 255.255.255.0. Alle anderen Einträge bleiben frei.

Schritt 4:

Bestätigen Sie die neuen Einstellungen durch **OK** und starten Sie Ihren Computer zur Sicherheit neu.

Öffnen Sie nun PENTA-NC.

Nach dem Programmstart muss im Fenster **Protokoll** die Seriennummer, Firmwareversion usw. erscheinen.

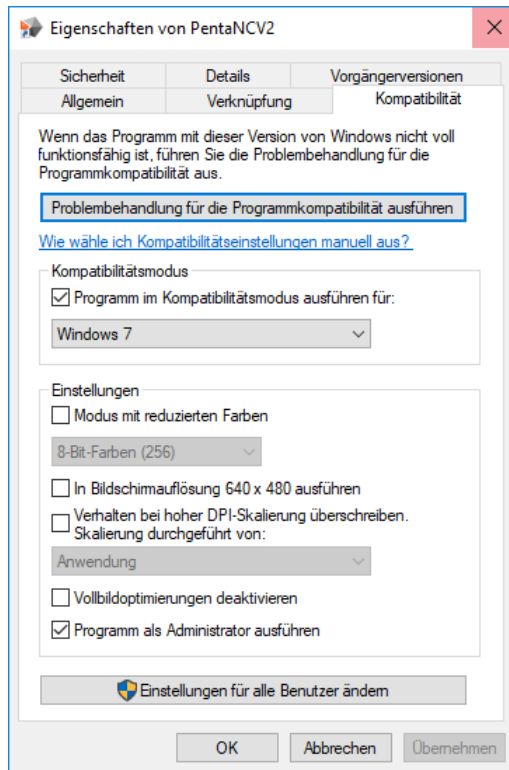


Wenn die Seriennummer 00000000 lautet, ist keine Kommunikation zwischen PC und Controller möglich. Überprüfen Sie nochmals die Verbindung nach den obigen Kriterien und kontrollieren Sie die Einstellungen erneut.

3.3 PENTA-NC starten

Um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen, nehmen Sie bitte noch zwei Einstellungen vor.

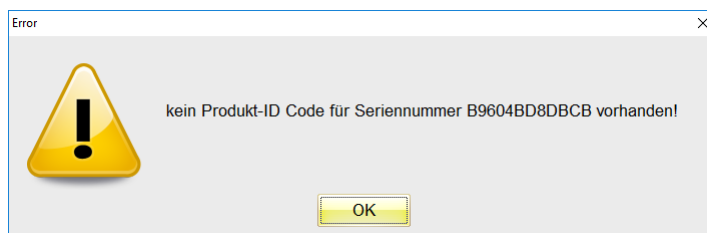
Öffnen Sie die Eigenschaften von PENTA-NC (Rechtsklick auf das PENTA-NC Symbol am Desktop) und wählen Sie dort den Reiter **Kompatibilität**.



- Die Software wurde unter Windows 7 entwickelt. Sie läuft generell auch unter neueren Betriebssystemen problemlos. Bei manchen Kunden können aber — je nach Konfiguration des OS — seltene Runtime Fehler auftreten. Um das zu vermeiden, verwenden Sie bitte den **Kompatibilitätsmodus für Windows 7**.
- Da die Kontrolle der Maschine zeitkritisch ist, muss die Software unbedingt in Echtzeit ausgeführt werden. Wählen Sie dazu die Option **Als Administrator ausführen**.

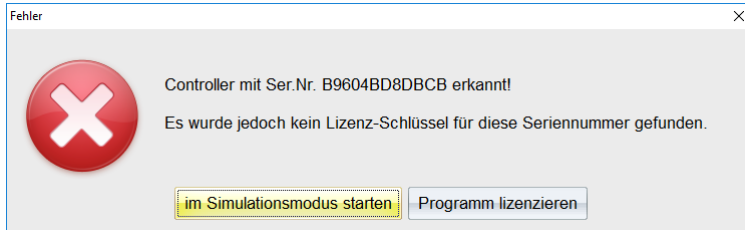
Bestätigen Sie abschließend diese Änderungen mit **OK** und starten anschließend PENTA-NC.

Bei Ihrem ersten Start werden Sie vermutlich daran erinnert, dass Sie noch keine gültige Produkt-ID besitzen.



Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

Danach erhalten Sie die Wahl zwischen **Simulationsmodus** oder einer **Lizenzierung**.



Wenn Sie einfach die Grundfunktionalitäten der Software testen wollen, können Sie ohne weiteres im Simulationsmodus fortfahren. Die Software wird dabei nicht mit Ihrem CNC Controller kommunizieren. Sie können dennoch Fräsdaten, Material, Werkzeuge, etc. anlegen. Sie können ebenfalls den Fräsprozess am Computer simulieren.

Wenn Sie die Software lizenzieren wollen, klicken Sie stattdessen auf die entsprechende Option.

3.4 Lizenzierung von PENTA-NC

Wenn Sie sich zur Lizenzierung entscheiden, während Sie PENTA-NC im Simulationsmodus verwenden, können Sie dies durch einen Klick auf das kleine Fragezeichen im rechten oberen Eck machen.

Es öffnet sich ein kleines Pop Up Fenster mit Information über die Versionsnummer von PENTA-NC sowie der Seriennummer Ihres Controllers und den Lizenzierungsstatus.



Im obigen Fall ist die Software noch nicht lizenziert. Um Ihre Produkt-ID zu erhalten, kopieren Sie einfach die Seriennummer und schicken eine E-Mail an license@penta-tec.com. Geben Sie dabei die Größe Ihres Arbeitsbereichs in Quadratmetern an. Die Lizenzierungsgebühr wird nach Maschinengröße gestaffelt.

Falls Sie zusätzliche Module (beispielsweise Gravur, Sperrflächen, ...) erstehen möchten, geben Sie dies bitte ebenfalls bekannt. Wir schicken Ihnen auf Anfrage auch gerne einen Überblick über die ständig wachsende Liste an Zusatzmodulen.

Nachdem Ihre E-Mail bearbeitet wurde, erhalten Sie von uns Ihre Persönliche Produkt-ID. Klicken Sie auf **Produkt-ID ändern**, um den Code einzugeben. Nach erfolgter Registrierung ist die Software nun auf Ihre Maschine lizenziert.



3.5 Grundeinstellungen EDING-CNC

Wenn Sie die Sprache umstellen wollen, können Sie dies über **Optionen** in oberen Menüleiste. Dort finden Sie unter **Sprache** alle installierten Sprachen (wenn Sie kein Sprachpaket installiert haben, stehen hier nur Deutsch oder Englisch zur Auswahl).

Nachdem Sie die Sprache geändert haben, starten Sie anschließend zur Sicherheit PENTA-NC neu.

In diesem Handbuch behandeln wir die deutsche Version für PENTA-NC.

Als nächstes konfigurieren wir die Grundeinstellungen für EDING CNC.

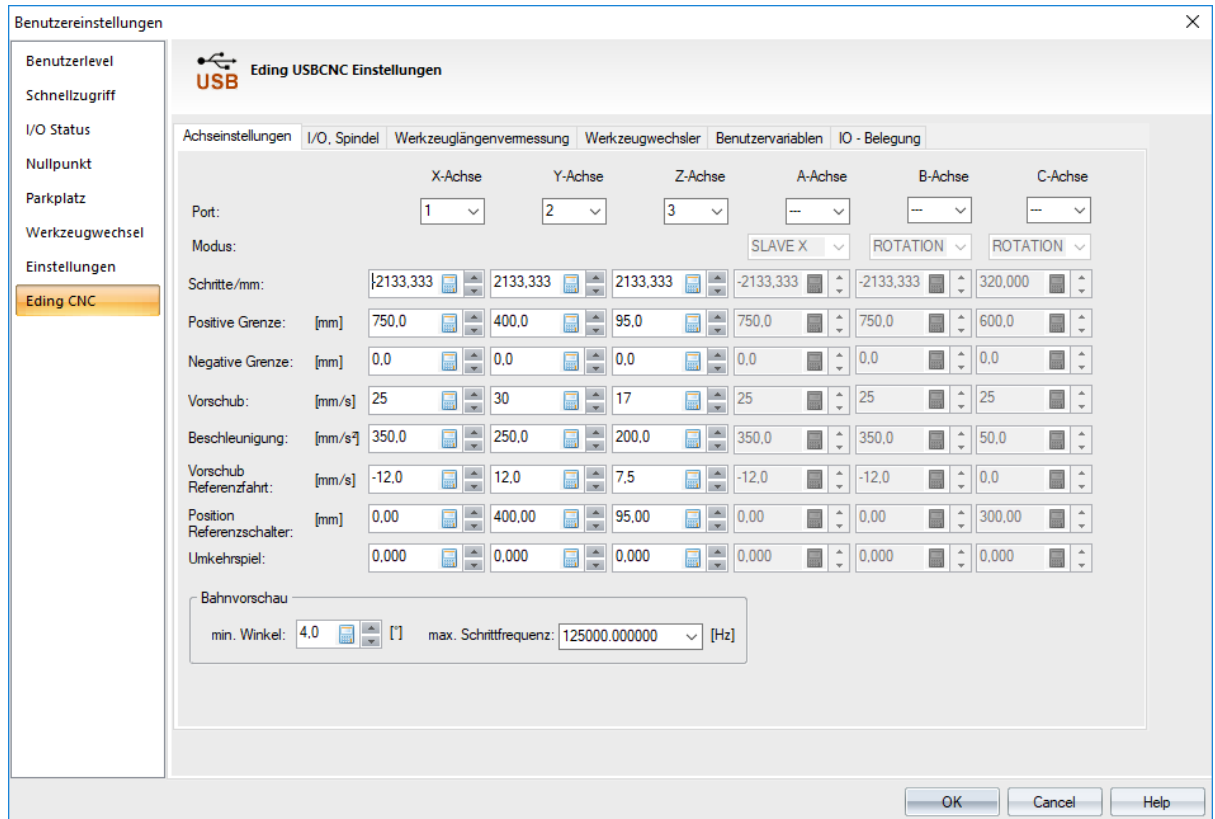
Klicken Sie dazu auf das PENTA-NC Symbol im linken oberen Eck. Wählen Sie **Benutzereinstellungen**.

Klicken Sie auf **EDING CNC**, um die mechanischen Einstellungen für den EDING Controller vorzunehmen.

Sie finden detaillierte Tutorials zu den Benutzereinstellungen auf unserem [Penta-Tec Youtube Kanal](#).

3.5.1 Achseinstellungen

Beim Reiter **Achseinstellungen** finden Sie die drei Hauptachsen X, Y und Z, sowie die Hilfsachsen A, B und C.
Je nach verwendetem Achscontroller stehen die Hilfsachsen für diverse Aufgaben zur Verfügung.



	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	A-Achse	B-Achse	C-Achse
Port:	1	2	3	--	--	--
Modus:				SLAVE X	ROTATION	ROTATION
Schritte/mm:	2133,333	2133,333	2133,333	-2133,333	-2133,333	320,000
Positive Grenze: [mm]	750,0	400,0	95,0	750,0	750,0	600,0
Negative Grenze: [mm]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vorschub: [mm/s]	25	30	17	25	25	25
Beschleunigung: [mm/s²]	350,0	250,0	200,0	350,0	350,0	50,0
Vorschub Referenzfahrt: [mm/s]	-12,0	12,0	7,5	-12,0	-12,0	0,0
Position Referenzschalter: [mm]	0,00	400,00	95,00	0,00	0,00	300,00
Umkehrspiel:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Bahnvorschau						
min. Winkel:	4,0 [°]		max. Schrittfrequenz: 125000,000000 [Hz]			

Port:

Teilen Sie den Achsen physische Ports zu. Achsen, die nicht in Verwendung sind, sollten keinen Port zugewiesen bekommen.

Modus:

Wählen Sie den Achsmodus für die Hilfsachsen:

- ROTATION (default)
Die Achse wird als Rotationsachse verwendet.
- SLAVE X, SLAVE Y, SLAVE Z
Die Achse ist ein Slave der X, Y oder Z-Achse, zum Beispiel für Gantry Maschinen.
ACHTUNG: Bei der Einstellung mit Tandemachse wird beim Referenzieren ein spezieller Ablauf für beide Achsen ausgeführt. Dieser Ablauf funktioniert nur mit zwei Motoren und zwei getrennten Referenzschaltern!
- 4AX_MILLING
Derzeit noch nicht implementiert.
- 2ND_Z AXIS
Für die Ansteuerung einer zweiten Z-Achse.

Schritte/mm:

- Dieser Parameter bestimmt die Anzahl der Schritte, die nötig sind, damit sich die Achse um 1mm bewegt.

Beispiel: Sie verwenden einen Schrittmotor mit 200 Schritten/Umdrehung(1.8° pro Vollschrift).

- *Die Steperendstufe ist auf 1/16 Microstep Modus eingestellt.*
- *Die Motorachse ist direkt mit einer Spindel mit 5mm Steigung gekoppelt.*

Um den Wert für die Schritte/mm zu errechnen, müssen Sie nun die Anzahl der Schritte mal der Anzahl der Microsteps rechnen und anschließend durch die Spindelsteigung dividieren:

$$\text{Schritte} \times \text{Microsteps} / \text{Spindelsteigung}$$
$$200 \times 16 / 5 = 640 \text{ Schritte/mm}$$

Um die Drehrichtung einer Achse umzukehren, müssen Sie ein negatives Vorzeichen vor dem Wert setzen (-640).

Positive Grenze:

- Maximale Maschinenposition (entspricht dem maximal möglichen Verfahrensweg der Achse).

Negative Grenze:

- Minimale Maschinenposition (darf nicht kleiner als Null sein, da PENTA-NC keine negativen Maschinenkoordinaten zulässt).

Vorschub:

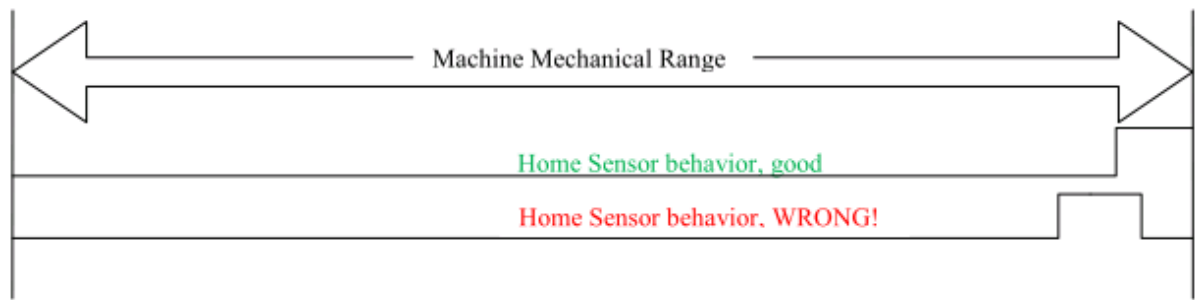
- Maximalgeschwindigkeit der Achse in mm/sec. Alle Positionierungen werden auf diese Achsgeschwindigkeit begrenzt.

Beschleunigung:

- Maximalbeschleunigung der Achse. Wenn Sie hier denselben Wert wie bei **Vorschub** eintragen, dauert es eine Sekunde, bis die Maximalgeschwindigkeit erreicht ist. Ermitteln Sie die für Ihr System passende Beschleunigung durch entsprechende Versuche. 100-200 mm/sec² sind als Ausgangswerte für die meisten Maschinen geeignet.

Beschleunigung Referenzfahrt:

- Dieser Wert definiert, wie schnell die Achse zum Referenzpunkt fährt.
- Den Wert gerade so hoch einstellen, dass die Achse an den Referenzschalter nicht mechanisch anschlägt.
- Fährt die Achse in die falsche Richtung, wird die Drehrichtung durch Eingabe eines negativen Vorschubwertes umgekehrt.
- Beim **Wert 0** wird **keine automatische Referenzfahrt** ausgeführt. Die Achse wird dann **manuell referenziert**.
- Vergewissern Sie sich, dass die Achse den Referenzschalter nicht aufgrund zu hoher Geschwindigkeit oder schlechter Platzierung überfahren kann. **Wenn der Schalter ausgelöst wird, muss die Achse immer unbedingt stehen bleiben, bevor sie den Schalter passieren kann!**


Position Referenzschalter:

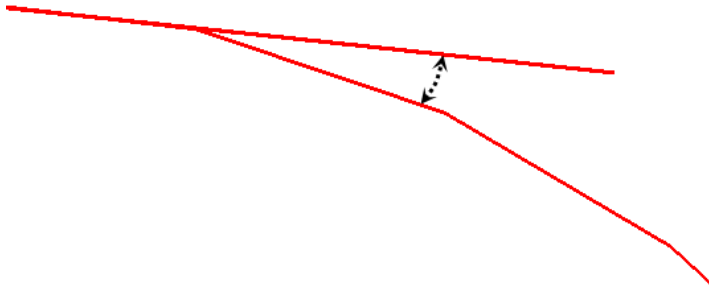
- Maschinenposition, an der der Referenzschalter aktiviert wird. Dieser Punkt bestimmt wo das Maschinenkoordinatensystem liegt.
- Der Schalter kann am negativen oder positiven Ende des Verfahrwegs angebracht werden.

Umkehrspiel:

- Wenn möglich, ist eine mechanische Lösung vorzuziehen (beispielsweise durch Kugelumlaufager). Ein Umkehrspiel über Software ist immer eine Notlösung und niemals so exakt, wie gute Mechanik.

Bahnvorschau:

- Der **min. Winkel** definiert den Winkel, unterhalb dessen bei einer Richtungsänderung keine Abbremsung der Achsen erfolgt. Bei zu hohem Wert kann es zu Beschleunigungsspitzen kommen. Fangen Sie für Ihre Tests mit einem Winkel von 3°-6° an und steigern Sie solange, bis Sie Schritte verlieren. Nehmen Sie dann den Wert um ca. 20% zurück.

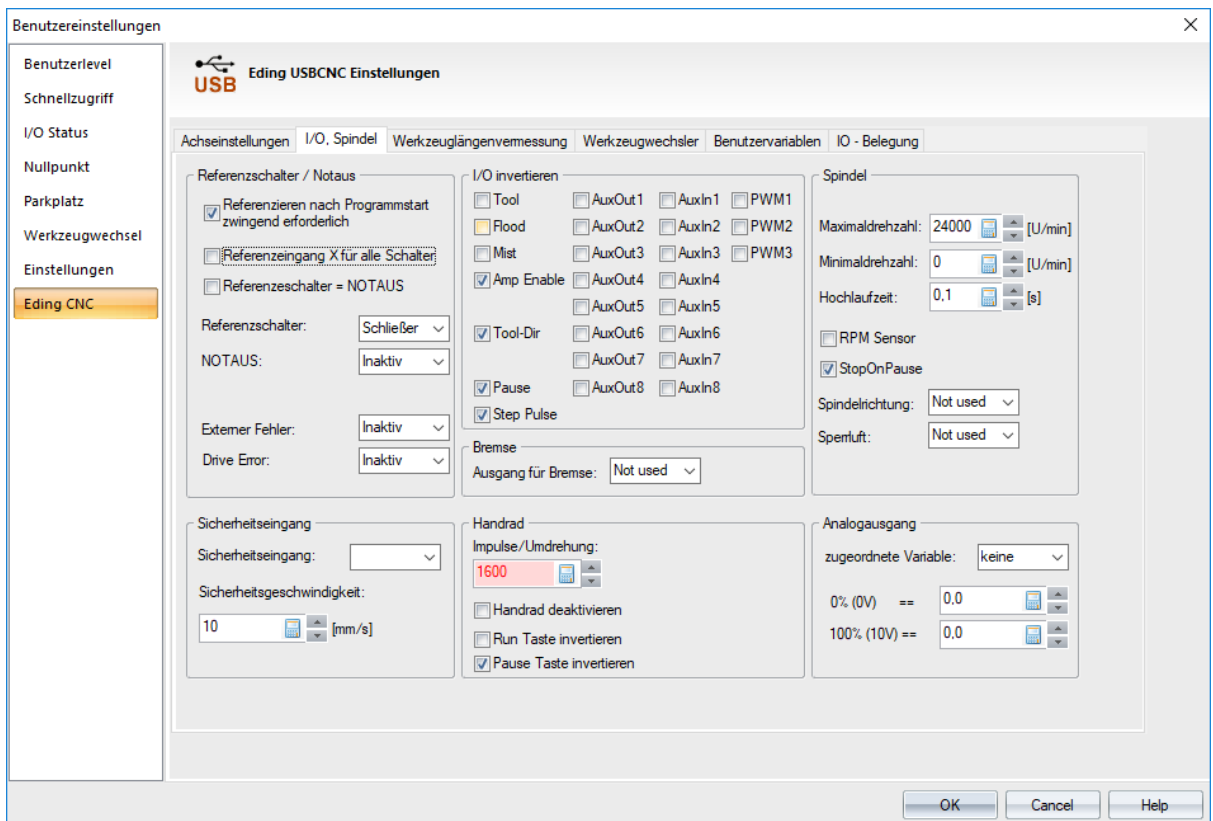


- Die **max. Schrittfrequenz** muss an Ihre Endstufe angepasst werden. Die Angabe finden Sie beim Hersteller Ihrer Endstufe. Die meisten Geräte können mittlerweile problemlos mit 125kHz arbeiten.

3.5.2 I/O, Spindel

Der Reiter **I/O, Spindel** ermöglicht Ihnen die Konfiguration von Input, Output und Spindelparametern. Input und Output beinhalten beispielsweise Referenzschalter, Handbediengerät und ähnliches.

Je nach Controller können Sie entsprechend andere Optionen als im Screenshot unterhalb haben.



Referenzschalter / Notaus:

- Referenzeingang X für alle Schalter
Wenn Ihre Referenzeingänge in Serie geschaltet sind, und somit auf einem Eingang liegen, setzen Sie hier einen Haken.
- Referenzschalter = NOTAUS
Wenn Sie diese Option aktivieren, geht die Maschine beim Ansprechen eines Referenzschalters ins Notaus. Während des Autoreferenzierens wird diese Option automatisch deaktiviert.
- Referenzschalter
Wählen Sie zwischen *Schließer*, *Öffner* und *Inaktiv*.
- NOTAUS
- Wählen Sie zwischen *Schließer*, *Öffner* und *Inaktiv*.
- Externer Fehler
Erlaubt die Verwendung eines externen Signals (z.B. Wärmesensor) als Fehlersignal. Optionen sind *Schließer*, *Öffner* und *Inaktiv*. Im Fehlerfall wird die Maschine gestoppt.

- Drive Error
Wenn Ihre Stepperendstufe Fehlermeldungen ausgibt, können Sie diese Option nutzen. Im Fehlerfall wird die Maschine gestoppt.

Sicherheitseingang:

- Sicherheitseingang
Wählen Sie einen der AUX Eingänge als Sicherheitseingang. Wenn dieser aktiviert wird, wird die maximale Vorschubgeschwindigkeit auf den Wert unter Sicherheitsgeschwindigkeit limitiert. Der laufende G-Code wird pausiert.
- Sicherheitsgeschwindigkeit
Die maximale Vorschubgeschwindigkeit bei aktivem Sicherheitseingang.

I/O invertieren:

- Hier können Sie Ein- und Ausgänge invertieren.
- Tool
Wenn die Spindel zu drehen beginnt, sobald die Software startet, invertieren Sie hier das Signal.
- Flood
Invertiert das Signal für die Flüssigkühlung.
- Mist
○ Invertiert das Signal für die Sprühkühlung.
- Amp Enable
Wenn Ihre Maschine nicht anspricht, kann es sein, dass die Verstärker nicht aktiviert sind. Invertieren Sie in diesem Fall dieses Signal.
Ein klarer Hinweis ist beispielsweise, wenn Ihre Maschine zu summen beginnt, sobald PENTA-NC beendet wird aber beim Start der Software verstummt.
- Tool-Dir
Invertiert die Drehrichtung der Spindel. Voraussetzung dafür ist, dass der entsprechende Eingang des Frequenzumrichters in Verwendung ist.
- Pause
Invertiert das Signal für Pause.
- Step Pulse
Invertiert das Signal für die Stepperendstufe. Die Aktivierung dieser Checkbox ändert nicht die Drehrichtung, sondern wechselt zwischen steigender und fallender Flanke als Auslöser eines Schrittes.
- AuxOut / AuxIn
Invertiert die Signale der entsprechenden Aus- und Eingänge.
- PWM1, PWM2, PWM3
Analogausgänge. PWM1 ist der Spindel zugeordnet.

Bremse:

- Wählen Sie einen Hilfsausgang um die Bremse zu aktivieren.

Handrad:

- Impulse/Umdrehung
Definiert die Anzahl der Impulse pro Umdrehung. Abhängig vom Modell Ihres Handbediengeräts.
- Handrad deaktivieren
- Run / Pause Taste invertieren
Diese Einstellung hängt vom Modell Ihres Handbediengeräts ab. Beim Standard Handbediengerät "RCSSmart" müssen beide Signale für korrekte Bedienung invertiert werden.

Spindel:

- Maximal- / Minimaldrehzahl
Definieren Sie die Maximal- und die Minimaldrehzahl der Spindel.
- Hochlaufzeit
Sobald die Spindel startet, pausiert der G-Code für die Dauer der Hochlaufzeit, um Schäden an Werkzeug, Maschine und Werkstück zu vermeiden.
- RPM Sensor
Wenn Sie einen Drehzahlsensor verwenden, aktivieren Sie diese Box.
- StopOnPause
Bei aktiver Box stoppt die Spindel bei Aktivierung der Pausefunktion. Keinesfalls mit einem Stopp oder Notaus zu verwechseln!
- Spindelrichtung
Einige Controller können die Spindeldrehrichtung ändern. Wählen Sie hier einen Ausgang, mit dem Sie die Drehrichtung ändern können.
- Sperrluft
Wenn Ihre Spindel über Sperrluft verfügt, können Sie hier einen Hilfsausgang zuweisen.

Analogausgang:

- Sie können einen Analogausgang unter Verwendung einer Variablen (IORELA1-4) ansteuern. Geben Sie dazu den Mindest- und den Höchstwert an.

Beispiel:

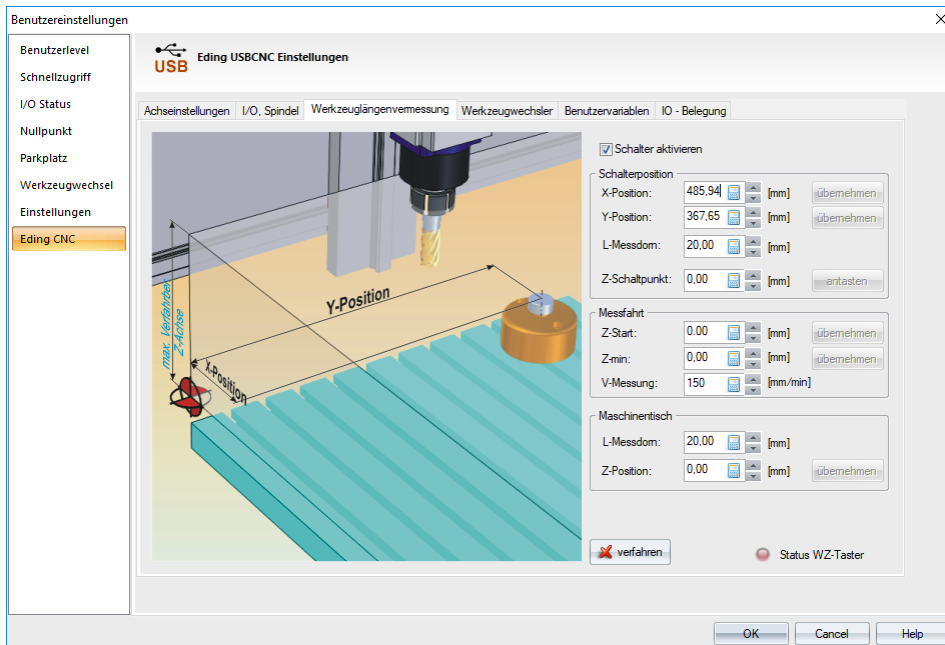
Sie wollen eine Pumpe über einen Drucksensor regeln. Der Sensor schreibt sein Signal in die Variable IOREAL1 (wählen Sie die entsprechende Variable aus).

Bei 0 bar soll die Pumpe still stehen (0% (0V) == 0), bei 1,3 bar soll sie ihre volle Leistung bringen (100% (10V) == 1.3).

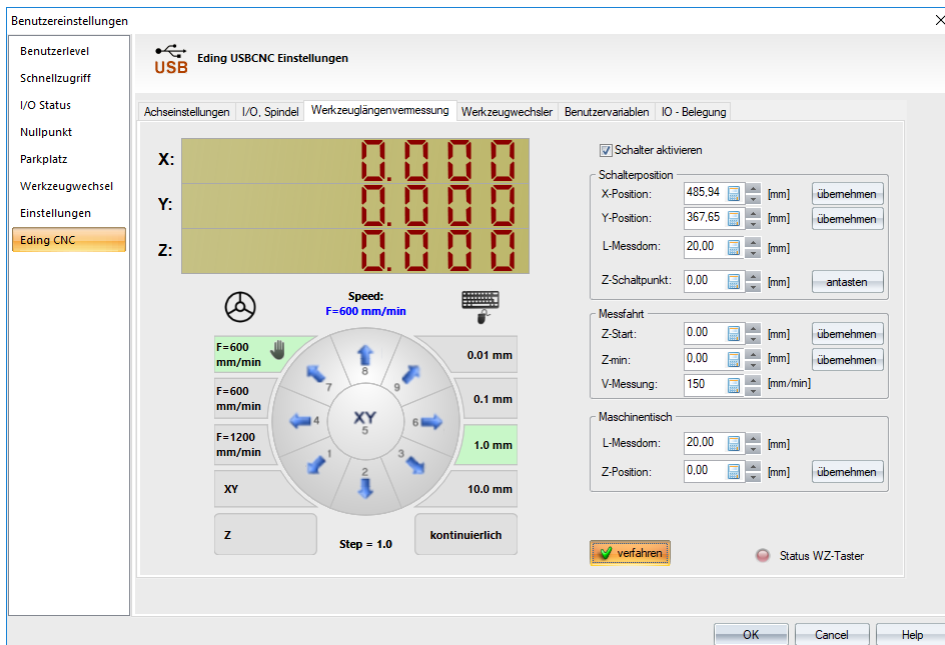
Sobald der Sensor 1,3 bar erreicht (oder überschreitet), bringt die Pumpe ihre Maximalleistung (Signalstärke 10V). Werte zwischen 0 und 1,3 bar werden interpoliert und die entsprechende Signalstärke berechnet.

3.5.3 Werkzeuglängenvermessung

Unter dem Reiter **Werkzeuglängenvermessung** können Sie Einstellungen für die automatisierte Vermessung mittels Werkzeuglängenmessschalter vornehmen. Wenn Sie über einen solchen Schalter verfügen, setzen Sie zunächst einen Haken neben **Schalter aktivieren**.



Rechts unten bei der Abbildung finden Sie die Schaltfläche **verfahren**. Klicken Sie darauf, um in das Konfigurationsmenü zu gelangen.



Verfahren Sie die Spindel mit Keyboard, Maus oder Handrad. Sobald sich die Spindel genau über dem Werkzeuglängenmessschalter befindet, **übernehmen** Sie die X- und Y-Koordinaten.

Bevor Sie die nächsten Schritte durchführen, vergewissern Sie sich, dass der Schalter ordnungsgemäß funktioniert.

Testen Sie dies, indem Sie ihn einfach manuell auslösen. Sobald er aktiviert ist, muss der rote Kreis neben **Status WZ-Taster** aufleuchten. Wenn das nicht der Fall ist, überprüfen Sie die Verbindung und starten Sie die Software neu.

1. Springen Sie zunächst zu **Messfahrt** und wählen einen passenden Start- und Endpunkt.

Z-start bestimmt die Höhe, in der die automatisierte Messfahrt beginnt. Der Wert muss hoch genug gewählt sein, um mit dem längsten Werkzeug eine sichere Messfahrt durchführen zu können. Sie können den Wert wahlweise händisch eingeben oder die Spindel in die entsprechende Höhe verfahren und den Wert **übernehmen**.

Z-min bestimmt die geringste Höhe für die Messfahrt. Wenn der Schalter bis zu dieser Höhe nicht anspricht, wird die Messung mit einer Fehlermeldung abgebrochen. Wählen Sie einen Wert, mit dem auch das kürzeste Werkzeug noch vermessen werden kann.

V-Messung ist die Geschwindigkeit, mit der die Messfahrt durchgeführt wird. Vermeiden Sie Geschwindigkeiten, die Werkzeug oder Schalter beschädigen könnten. 150mm/min ist für die meisten Maschinen eine sichere Geschwindigkeit.

2. Kehren Sie jetzt zurück zur **Schalterposition**. Um die Z-Koordinate des Schalters zu definieren, können Sie entweder die Spindel (ohne Überwurfmutter) oder einen Messdorn verwenden. Wenn Sie einen Messdorn verwenden, geben Sie dessen Länge unter **L-Messdorn** ein.

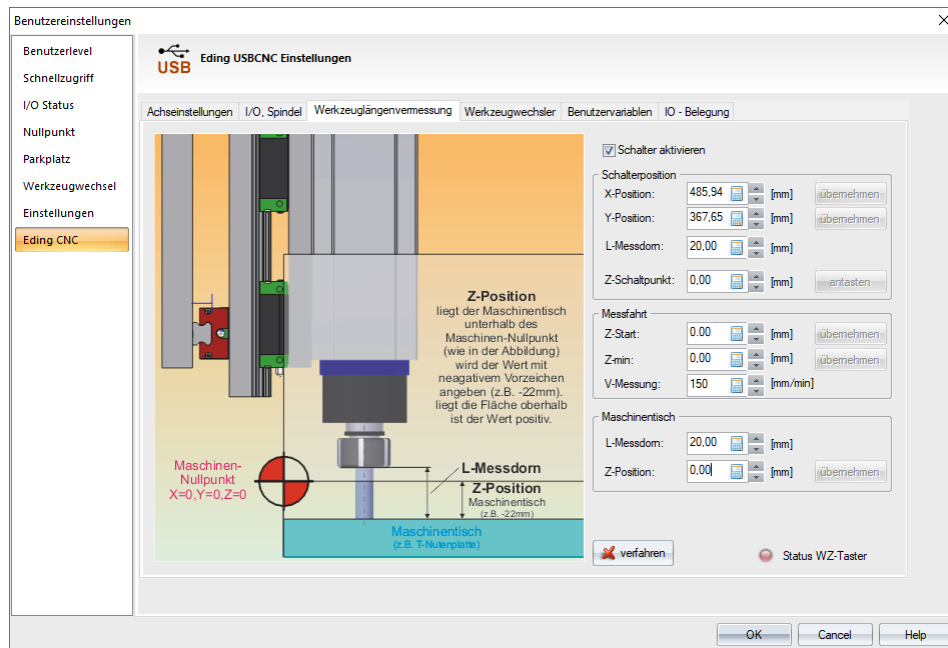
3. Starten Sie jetzt die Messprozedur. Klicken Sie dazu auf **antasten** direkt neben dem Eingabefeld von **Z-Schaltpunkt**.

PENTA-NC wird Sie nun daran erinnern, dass Sie einen Messdorn einspannen müssen. Sobald Sie dies getan (oder stattdessen die Überwurfmutter entfernt) haben, bestätigen Sie mit **OK**.

Sobald der Schalter ausgelöst hat, wird die Software automatisch dessen Z-Position eintragen.

Maschinentisch:

Wenn die Z-Position Ihres Maschinenbetts nicht mit dem Z-Nullpunkt Ihres Maschinenkoordinatensystems übereinstimmt, müssen Sie PENTA-NC die korrekte Z-Koordinate mitteilen.



Tip: Der Nullpunkt des Maschinenkoordinatensystems ist der Punkt, bis zu dem die Spindel verfahren kann.

Wenn Sie bis zur niedrigsten Position verfahren können, ohne den Maschinentisch zu berühren, liegt Ihr Maschinenkoordinatensystem oberhalb des Tisches.

Wenn es unterhalb dessen läge, würde ein Verfahren in die tiefste Position in einer Kollision enden.

Tragen Sie wiederum die Länge des Messdorns unter **L-Messdorn** ein. Wenn **verfahren** nicht aktiviert ist, klicken Sie den Softbutton.

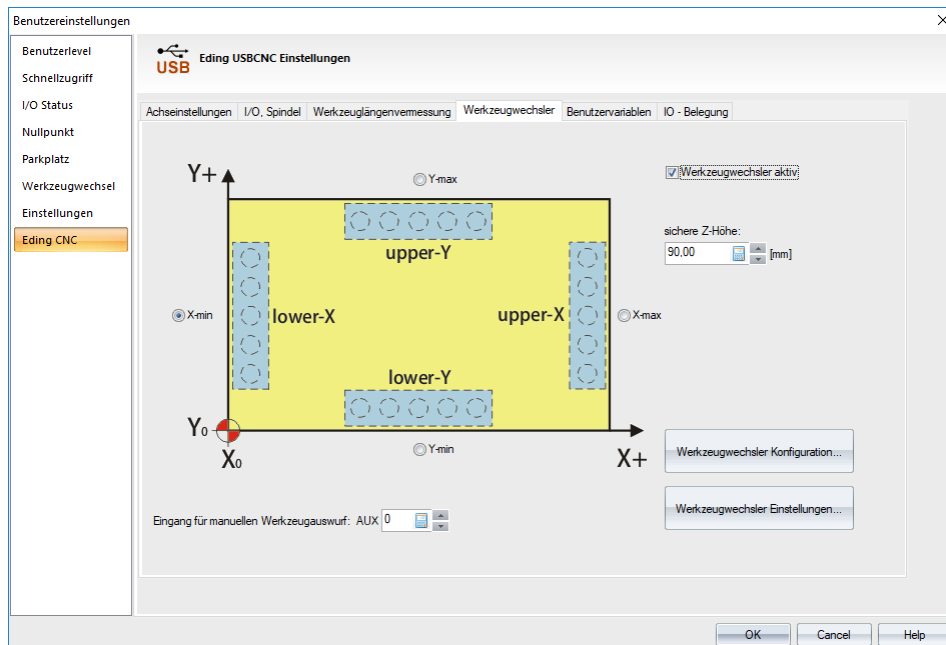
Verfahren Sie mit dem Messdorn an eine geeignete Stelle und senken Sie die Spindel ab. Verwenden Sie ein Stück Papier, das Sie zwischen Messdorn und Maschinentisch legen. Bewegen Sie nun den Messdorn vorsichtig in Richtung Tisch, bis das Papier nicht mehr frei bewegt werden kann.

Klicken Sie auf **übernehmen** neben der **Z-Position**. PENTA-NC wird nun automatisch den korrekten Wert eintragen. Wenn Ihr Maschinenbett unterhalb des Maschinenkoordinatensystems liegt, wird dies ein negativer Wert sein.

Nachdem Sie nun alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um alles zu speichern.

3.5.4 Werkzeugwechsler

Wenn Ihre Maschine über einen automatischen Werkzeugwechsler verfügt, können Sie ihn hier konfigurieren.



Werkzeugwechsler aktiv:

Setzen Sie hier einen Haken, wenn Sie einen Werkzeugwechsler verwenden wollen.

X-min, X-max, Y-min, Y-max:

Definieren Sie, an welcher Seite der Werkzeugwechsler montiert ist. Das ist für den automatisierten Wechselprozess nötig.

Sichere Z-Höhe:

Definieren Sie, aus welcher Höhe der Werkzeugwechsel initiiert werden soll. Stellen Sie sicher, dass Ihr längstes Werkzeug dabei nicht kollidieren kann.

Eingang für manuellen Werkzeugauswurf:

Legen Sie fest, welcher Eingang die Spannzange öffnet, um ein Werkzeug manuell entfernen zu können.

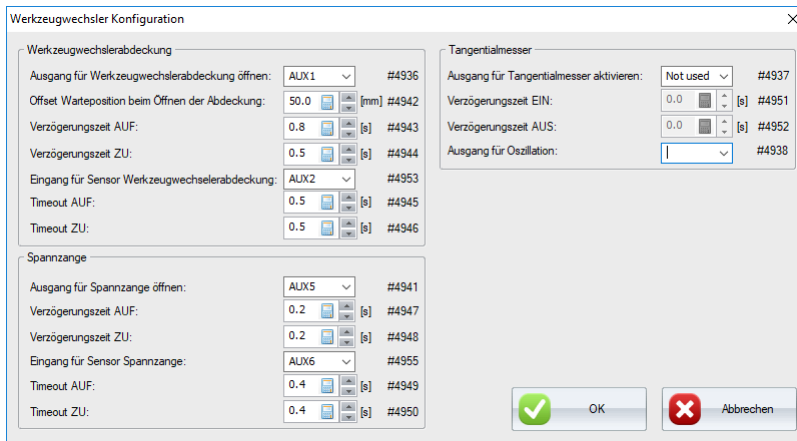
Werkzeugwechsler Konfiguration:

Konfigurieren Sie Parameter für Ihren Werkzeugwechsler (Offset Warteposition, Verzögerung, ...).

Werkzeugwechsler Einstellungen:

Definieren Sie die Positionen der Werkzeuge im Werkzeugwechsler.

3.5.4.1 Werkzeugwechsler Konfiguration



In der Werkzeugwechsler Konfiguration können Sie die Parameter für den Wechselvorgang definieren.

Werkzeugwechslerabdeckung:

Ordnen Sie der Werkzeugwechslerabdeckung einen AUX Ausgang zu und definieren Sie die Offset Warteposition beim Öffnen der Abdeckung. Wenn Sie den Werkzeugwechsler links am Tisch montiert haben (siehe [Werkzeugwechsler](#)), ist die Offsetposition rechts davon. In unserem Fall wird der Maschinenkopf bei den Koordinaten des abzulegenden Werkzeugs **plus 50mm in X** warten. Nach einer Verzögerung von 0,8 Sekunden (innerhalb derer sich die Abdeckung öffnet) fährt die Maschine zur Position des Werkzeugs, das abgelegt werden soll.

Sie können auch einen AUX Eingang für den Sensor der Werkzeugwechslerabdeckung vergeben. Wenn der Sensor nach dem Signal zum Öffnen/Schließen nicht innerhalb der Zeit, die bei Timeout definiert wird, auslöst, kommt es zu einer Fehlermeldung und der Werkzeugwechsel wird abgebrochen.

Spannzange:

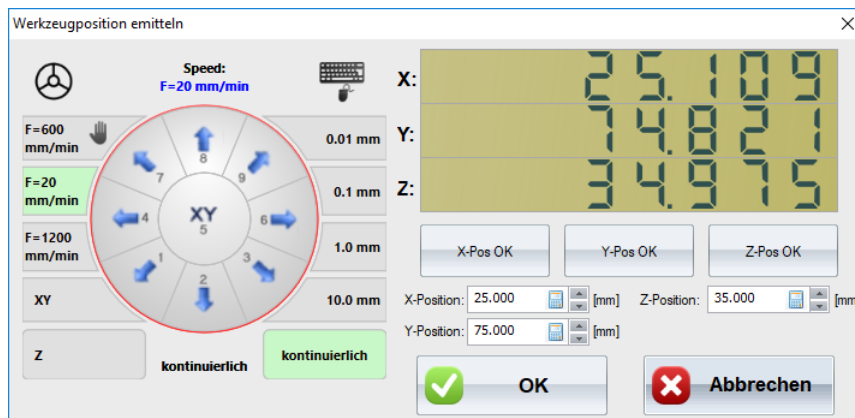
Weisen Sie der Spannzange einen AUX Ausgang zu. Definieren Sie Verzögerungszeiten für das Öffnen und Schließen der Spannzange nach dem Erreichen der Werkzeugpositionen.

Sie können auch einen AUX Eingang für den Sensor der Spannzange vergeben. Definieren Sie Timeouts für das erfolgreiche Öffnen und Schließen der Spannzange.

3.5.4.2 Werkzeugwechsler Einstellungen

Pos	Werkzeug	Pos-X	Pos-Y	Pos-Z	pos	Offset-Z	Vermessen	Sensor	Maschinenkopf
1	Standard (1.00)	25.000	25.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
2	Standard (2.00)	25.000	50.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
3	Standard (3.00)	25.000	75.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
4	Standard (4.00)	25.000	100.000	35.000		17.348	Ja	-	H1 (M90)
5	Standard (5.00)	25.000	125.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
6	Standard (6.00)	25.000	150.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
7	LEER	0.000	0.000	0.000					--
8	LEER	0.000	0.000	0.000					--
9	LEER	0.000	0.000	0.000					--
10	LEER	0.000	0.000	0.000					--

Grün hinterlegte Werkzeuge sind vermessen. Sollte ein Werkzeug rot hinterlegt sein, stellen Sie sicher, dass der Werkzeugwechsler in den **Maschinenkopfdaten** aktiviert und für die korrekten Werkzeugpositionen freigegeben ist (siehe auch [Maschinenköpfe](#)). Sie können nun die Koordinaten jeder Werkzeugwechselformation händisch eingeben. Alternativ dazu fahren Sie die Koordinaten händisch an, indem Sie auf das kleine Positionierkreuz in der entsprechenden Reihe klicken. Die Positionierkreuzspalte befindet sich zwischen **Pos-Z** und **Offset-Z**.



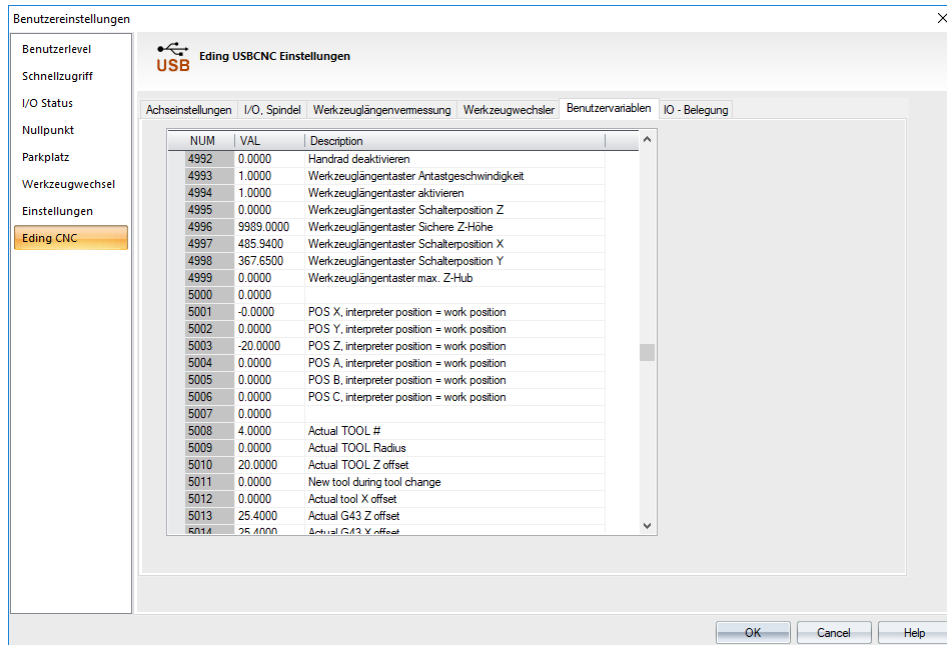
Positionieren Sie den Maschinenkopf für das jeweilige Werkzeug und klicken anschließend auf **X-Pos OK**, **Y-Pos OK** sowie **Z-Pos OK**.

PENTA-NC überträgt die Koordinaten in die entsprechenden Felder. Bestätigen Sie abschließend mit **OK**.

Führen Sie dies für jede Position in Ihrem Werkzeugwechsler durch.

Im Fenster **Werkzeugwechsler** können Sie das Magazin händisch öffnen und schließen sowie die Sensoren für Magazin und Spannzange ein und ausschalten. Nachdem Sie alle Positionen definiert haben, klicken Sie auf **OK**. Das schließt das Fenster und speichert alle Positionen des Werkzeugwechslers.

3.5.5 Benutzervariablen



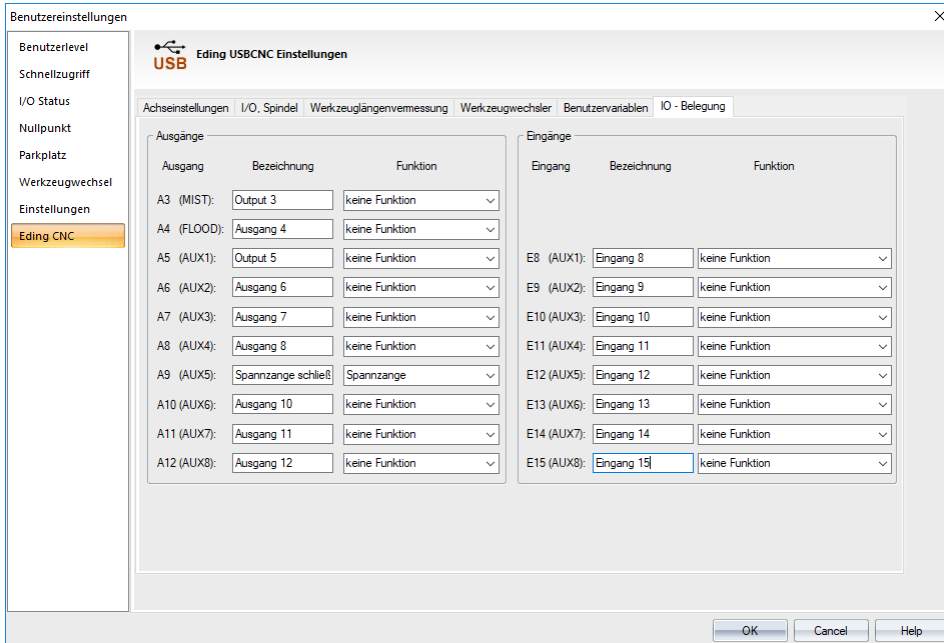
Ändern Sie diese Werte nicht!

Die Benutzervariablen werden intern für verschiedene Funktionen und EDING Makros verwendet und sollten unangetastet bleiben. Sie sind außerdem eine sehr wertvolle Resource für Fehlersuche.

Wenn Sie nicht exakt wissen, welche Variable für welche Funktion herangezogen wird, können Änderungen zu Fehlfunktionen führen.

Im besten Falle führt dies zu nicht funktionierender Software und/oder Maschine, im schlechtesten zu Schaden an Maschine oder Körper.

3.5.6 I/O - Belegung



Benutzereinstellungen

Benutzerlevel
Schnellzugriff
I/O Status
Nullpunkt
Parkplatz
Werkzeugwechsel
Einstellungen
Eding CNC

USB Eding USBCNC Einstellungen

Achseinstellungen | I/O, Spindel | Werkzeugängenvermessung | Werkzeugwechsler | Benutzervariablen | **IO - Belegung**

Ausgang	Bezeichnung	Funktion
A3 (MIST):	Output 3	keine Funktion
A4 (FLOOD):	Ausgang 4	keine Funktion
A5 (AUX1):	Output 5	keine Funktion
A6 (AUX2):	Ausgang 6	keine Funktion
A7 (AUX3):	Ausgang 7	keine Funktion
A8 (AUX4):	Ausgang 8	keine Funktion
A9 (AUX5):	Spannzange schließen	Spannzange
A10 (AUX6):	Ausgang 10	keine Funktion
A11 (AUX7):	Ausgang 11	keine Funktion
A12 (AUX8):	Ausgang 12	keine Funktion

Eingang	Bezeichnung	Funktion
E8 (AUX1):	Eingang 8	keine Funktion
E9 (AUX2):	Eingang 9	keine Funktion
E10 (AUX3):	Eingang 10	keine Funktion
E11 (AUX4):	Eingang 11	keine Funktion
E12 (AUX5):	Eingang 12	keine Funktion
E13 (AUX6):	Eingang 13	keine Funktion
E14 (AUX7):	Eingang 14	keine Funktion
E15 (AUX8):	Eingang 15	keine Funktion

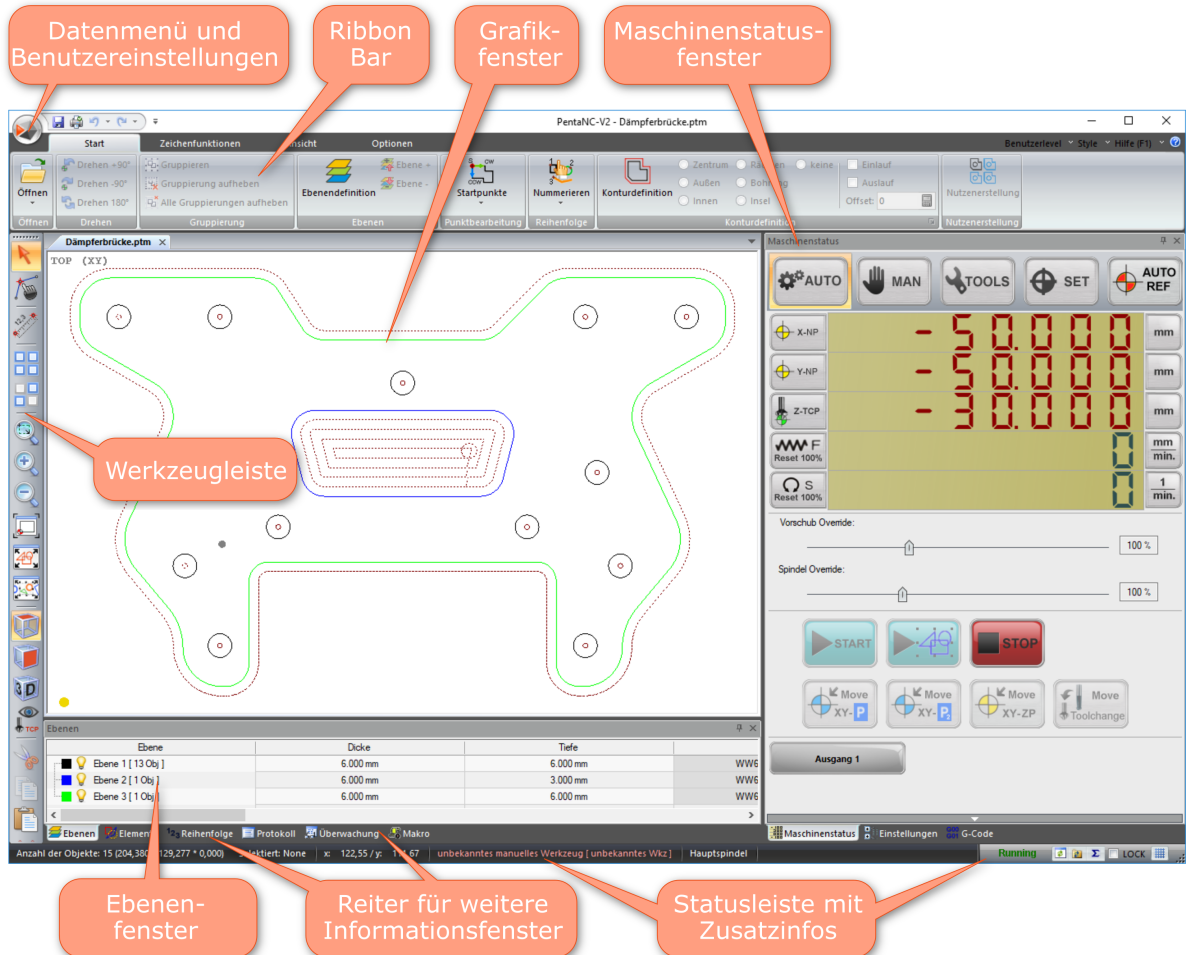
OK Cancel Help

Die I/O-Belegung erlaubt Ihnen, Namen für die Ein- und Ausgänge zu vergeben und vordefinierte Funktionen zuzuweisen. Das dient der Übersichtlichkeit und erlaubt einen schnelleren Überblick.

Hier haben wir dem Ausgang AUX5 den Ausgang für die Spannzange zugewiesen.

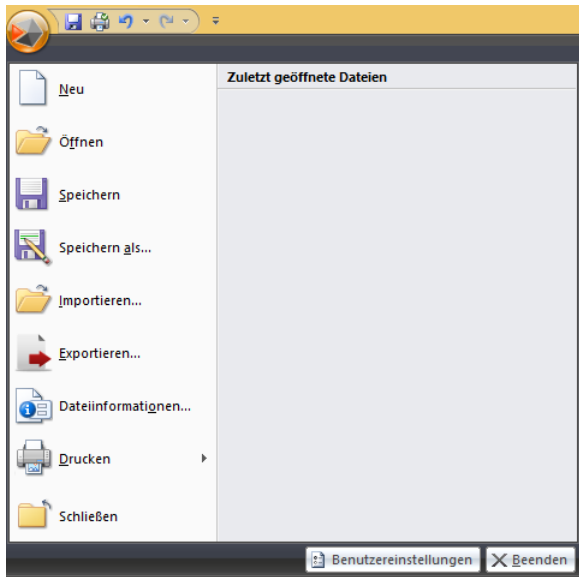
4 PENTA-NC Benutzer Interface

Beim ersten Start von PENTA-NC werden Sie das Standardlayout vorfinden.



Alle Abbildungen dieser Anleitung beziehen sich auf das Standardlayout. Wir empfehlen, dieses Layout unverändert zu lassen, während Sie sich mit der Software vertraut machen.

4.1 Dateimenü



Neu	Erzeugt eine neue, leere Datei. Schließt die derzeit offene Datei.
Öffnen	Öffnet eine neue Datei. Schließt die derzeit offene Datei. Falls Sie die Daten zur derzeitigen Datei hinzufügen wollen, wählen Sie stattdessen Importieren .
Datei Laden	Wie Öffnen . Beschränken Sie unter Benutzereinstellungen , auf welchen Ordner Benutzer mit Level User zugreifen dürfen.
Speichern	Speichert die Datei unter dem derzeitigen Namen und Ordner. Dateiendung wird *.PTM.
Speichern als	Speichert die Datei unter frei wählbarem Namen und Ordner. Dateiendung wird *.PTM.
Importieren	Importiert eine Datei in Ihre derzeitig geöffnete Datei.
Exportieren	Exportiert Ihre Datei in diversen Formaten. Wählen Sie DXF, wenn Sie nur die grafischen Informationen exportieren wollen.
Datei- informationen	Geben Sie zusätzliche Dateiinformationen ein. Diese Information kann im Öffnen Menü durch  eingesehen werden.
Drucken	Druckt den aktuellen Inhalt des Grafikfensters.
Schließen	Schließt die aktuelle Datei.
Benutzer- einstellungen	Konfigurieren Sie hier die Benutzereinstellungen.



Je nach Benutzerlevel können Menü und Layout variieren.

Einstellungsmöglichkeiten der Benutzerlevel finden Sie in den Benutzereinstellungen.

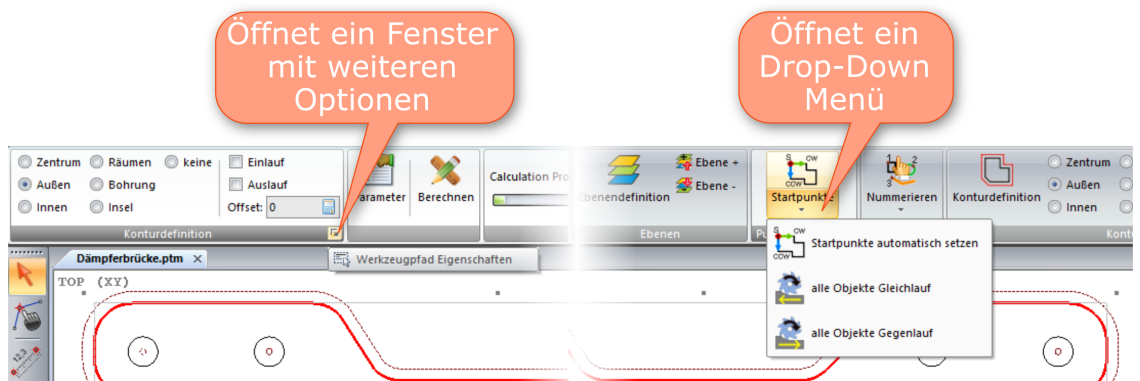
4.2 Ribbon Bar

Die meisten Funktionen von PENTA-NC werden über die Ribbon Bar aufgerufen. Ribbons sind in Registerkarten nach Grundfunktionen aufgeteilt. Die Ribbon Bar ist kontextsensitiv und passt sich je nach Situation und gewähltem Bearbeitungsmodus an.



Wichtige Werkzeuge und Einstellungen

Einige Ribbon Menüs verbergen zusätzliche Funktionen und Einstellungen. Dies wird durch kleine Pfeile oder Kästchen angezeigt. Ein Klick darauf öffnet weitere Optionen.



Die vier Standard Ribbon Bars:

Start



Hier definieren Sie alle relevanten Prozessparameter, indem Sie die Befehle von links nach rechts durchgehen. Danach können Sie den Bearbeitungsprozess starten.

+ Zeichenwerkzeuge



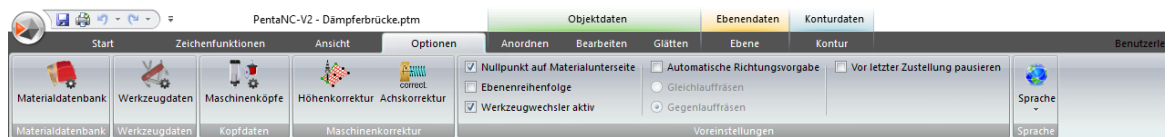
Die Zeichenwerkzeuge beinhalten Funktionen, um einfache grafische Objekte oder Texte zu erstellen und zu modifizieren. Die Teach-In Funktion erlaubt das Digitalisieren von Polylinien (z.B. durch Antasten von Werkstückpunkten mit der Werkzeugschmelze).

+ Ansicht



Im Menü Ansicht können bestimmte Fenster und Informationen ein- oder ausgeblendet werden.

Optionen

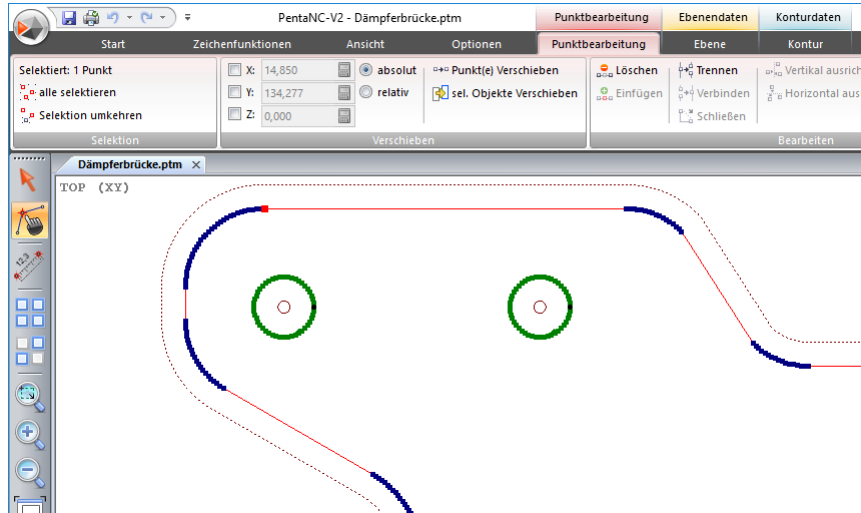


In diesem Menü können Sie die Datenbanken für Material und Werkzeug definieren. Die Funktionen Höhenkorrektur und Achskorrektur sind nicht auf allen Maschinensteuerungen anwendbar.

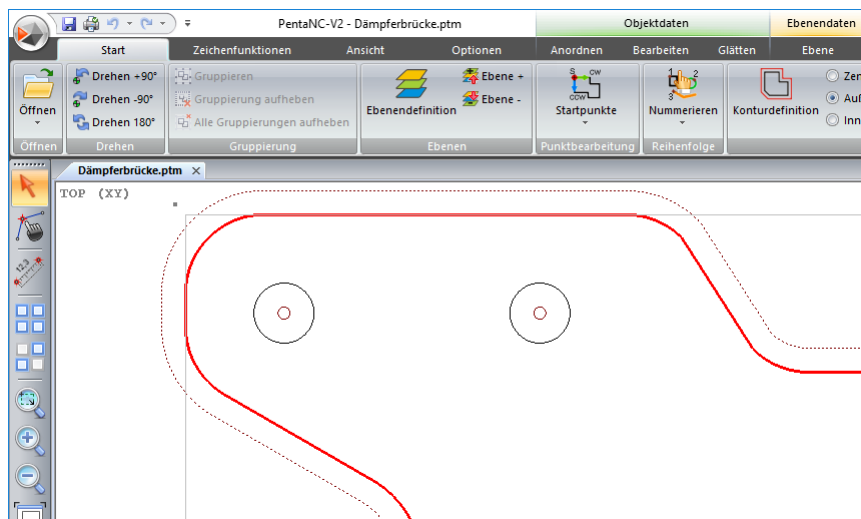
Je nach aktiver Funktion werden die Standard Symbolleisten durch weitere Ribbon Bars ergänzt.

+ Kontextsensitive Ribbons

Je nach aktivem Werkzeug aus der Werkzeugleiste kann ein zusätzliches Ribbon eingblendet werden.



Die Auswahl eines Objekts oder einer Ebene kann ebenfalls weitere Kontextmenüs anlegen.



4.3 Werkzeugleiste



Die Werkzeugleiste enthält die wichtigsten Werkzeuge zur Auswahl, Vermessung und Bearbeitung von Objekten, sowie verschiedene Möglichkeiten, die Ansicht im Grafikfenster zu ändern.

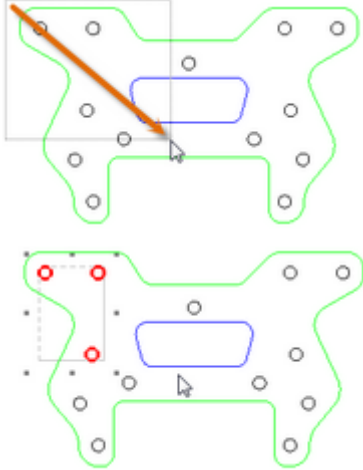
Standardmäßig ist sie am linken Rand vertikal platziert. Sie kann aber auch an eine beliebige andere Position verschoben werden.

4.3.1 Selektionsmodus



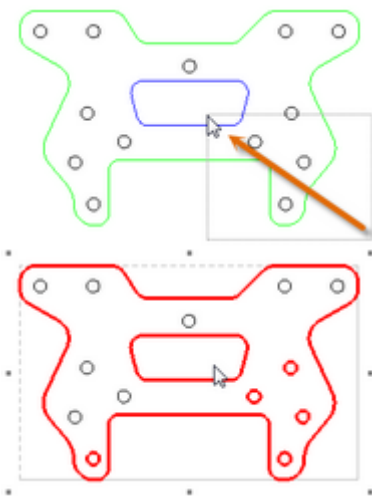
Mit diesem Werkzeug können Sie ein oder mehrere Objekte auswählen.

1.) *Selektion von links oben nach rechts unten*



Alle vollständig vom Selektionsrahmen eingeschlossenen Objekte werden selektiert.

2.) *Selektion von rechts unten nach links oben*



Alle Objekte, die zumindest zum Teil im Selektionsrahmen liegen, werden ausgewählt.

4.3.2 Punktbearbeitungsmodus



Aktiviert den Punktbearbeitungsmodus.

Damit können einzelne Stützpunkte eines Geometrieobjektes bearbeitet werden.

4.3.3 Messen



Messfunktion


Erlaubt Distanzmessung zwischen zwei Punkten.

4.3.4 Alles selektieren

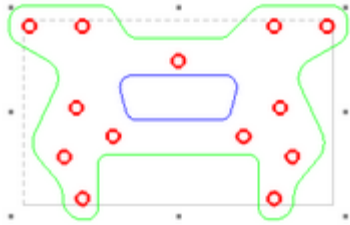


Selektiert alle sichtbaren Objekte einer Datei.

4.3.5 Selektion invertieren

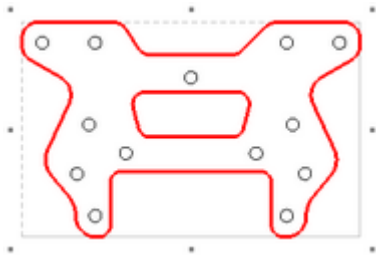
 Eine bestehende Selektion wird invertiert.

Beispiel:




Bohrungen sind selektiert – Außen und Innenkontur sind deselektiert.

Invertierte Selektion:




Außen und Innenkontur sind selektiert – Bohrungen sind deselektiert.


4.3.6 Zoom Fenster

 Ziehen Sie ein Fenster um den Bereich den Sie darstellen möchten.


4.3.7 Zoom Vergrößern

 Vergrößert die Objekte des dargestellten Bereichs.


4.3.8 Zoom Verkleinern

 Verkleinert die Objekte des dargestellten Bereichs.

4.3.9 Zoom Arbeitsbereich

 Stellt den gesamten Arbeitsbereich der Maschine im Darstellungsbereich dar.

4.3.10 Zoom alle Objekte

 Passt alle vorhandenen Objekte in den Darstellungsbereich ein.

4.3.11 Zoom selektierte Objekte



Passt alle selektierten Objekte in den Darstellungsbereich ein.

4.3.12 VIEW Top



Aktiviert die Draufsicht (XY-Ebene) der Grafiksicht. Sie können mit dem Mausrad zoomen und den Ansichtsbereich mit gedrücktem Mausrad verschieben.

4.3.13 VIEW Front



Aktiviert die Frontansicht (XZ-Ebene) der Grafiksicht. Sie können mit dem Mausrad zoomen und den Ansichtsbereich mit gedrücktem Mausrad verschieben.

4.3.14 VIEW Iso (3D View)



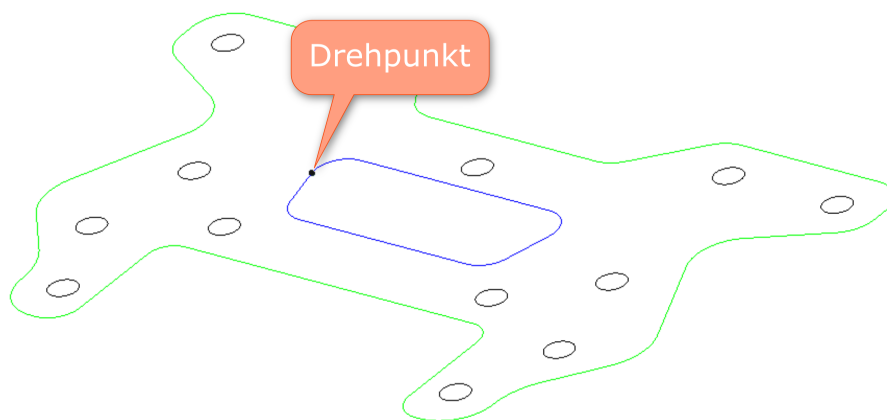
Aktiviert die isometrische 3D-Ansicht der Grafiksicht.



Bewegen Sie Ihre Maus mit gedrücktem Mausrad, um die Ansicht zu drehen. Durch Drehen des Mausrades ändern Sie den Zoom.

Verschieben Sie den Ansichtsbereich, indem Sie die Shift-Taste und das Mausrad gedrückt halten und die Maus bewegen.

Um einen neuen Drehpunkt zu vergeben, klicken Sie mit dem Mausrad auf einen Objektpunkt.



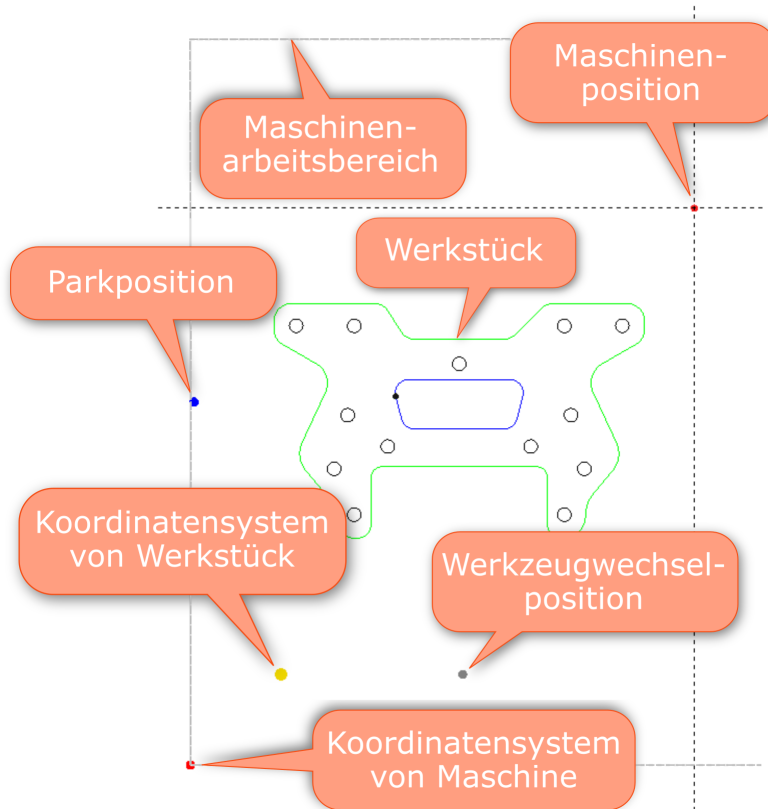
4.3.15 VIEW Toolverfolger



Aktiviert die Werkzeugansicht. Das Werkzeug bleibt immer im Zentrum des Grafikfensters, während sich das Werkstück bewegt.

4.4 Das Grafikfenster

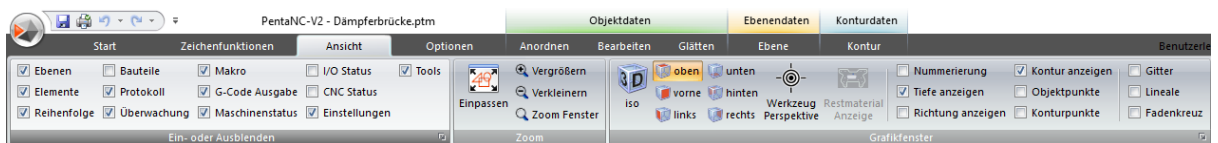
Der Hauptbereich unterhalb der Ribbon Bar bietet eine grafische Darstellung des Werkstücks und des Arbeitsbereichs der Maschine.



Arbeiten im Grafikfenster ist eng mit den Funktionen der [Werkzeugleiste](#) und der [Ribbon Bar](#) verknüpft.

Sie können im Menü **Ansicht** einstellen, welche Informationen und Details im Grafikfenster angezeigt werden sollen.

In der Sektion **Grafikfenster** (auf der rechten Seite des Ribbons **Ansicht**) finden Sie alle Optionen für eine persönliche Konfiguration.



4.5 Das Maschinenstatusfenster

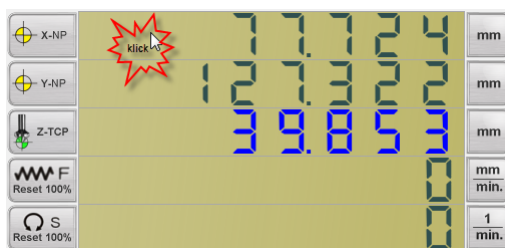
Das Maschinen Statusfenster stellt alle Funktionen zur Bedienung und Überwachung der Maschine bereit.
Je nach Betriebsart werden hier unterschiedliche Informationen und Eingabemöglichkeiten angeboten.



Anpassung des Infobereichs

Sie können den Infobereich im Maschinenstatusfenster auf verschiedene Arten konfigurieren.

Klicken Sie auf die Koordinatenanzeige, um die Darstellungsgröße zu ändern. Das erlaubt eine bessere Anpassung an verschiedene Bildschirmauflösungen.

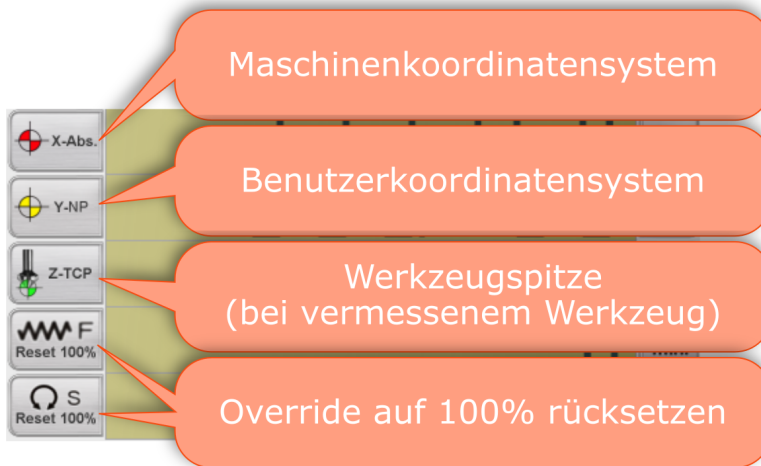


Klicken Sie auf die linken Soft Buttons für folgende Funktionen:

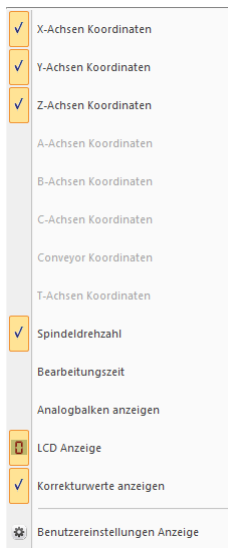
X/Y-Koordinaten: Wechseln Sie zwischen den Koordinatensystemen (rot: Maschinenkoordinaten, gelb: benutzerdefinierte Koordinaten).

Z-Koordinate: Wechseln Sie zwischen den Koordinatensystemen (rot: Maschinenkoordinaten, gelb: benutzerdefinierte Koordinaten, grün: Werkzeugspitze).

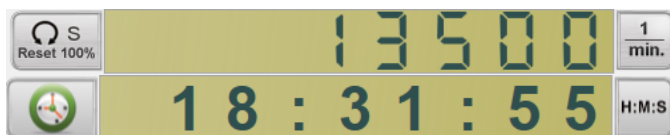
F / S: Ein Klick auf diese Buttons setzt den Override auf 100% zurück (F: Vorschub, S: Spindeldrehzahl).



Ein Rechtsklick auf den Anzeigebereich öffnet ein Menü mit Anzeigeoptionen:



Wählen Sie, welche Achsen im Anzeigebereich dargestellt werden.
Wählen Sie weiters, ob Sie die Spindeldrehzahl und die Bearbeitungszeit eingublendet haben möchten.



Wenn Sie einen Analogbalken unterhalb der Koordinaten wünschen, wählen Sie den entsprechenden Eintrag.

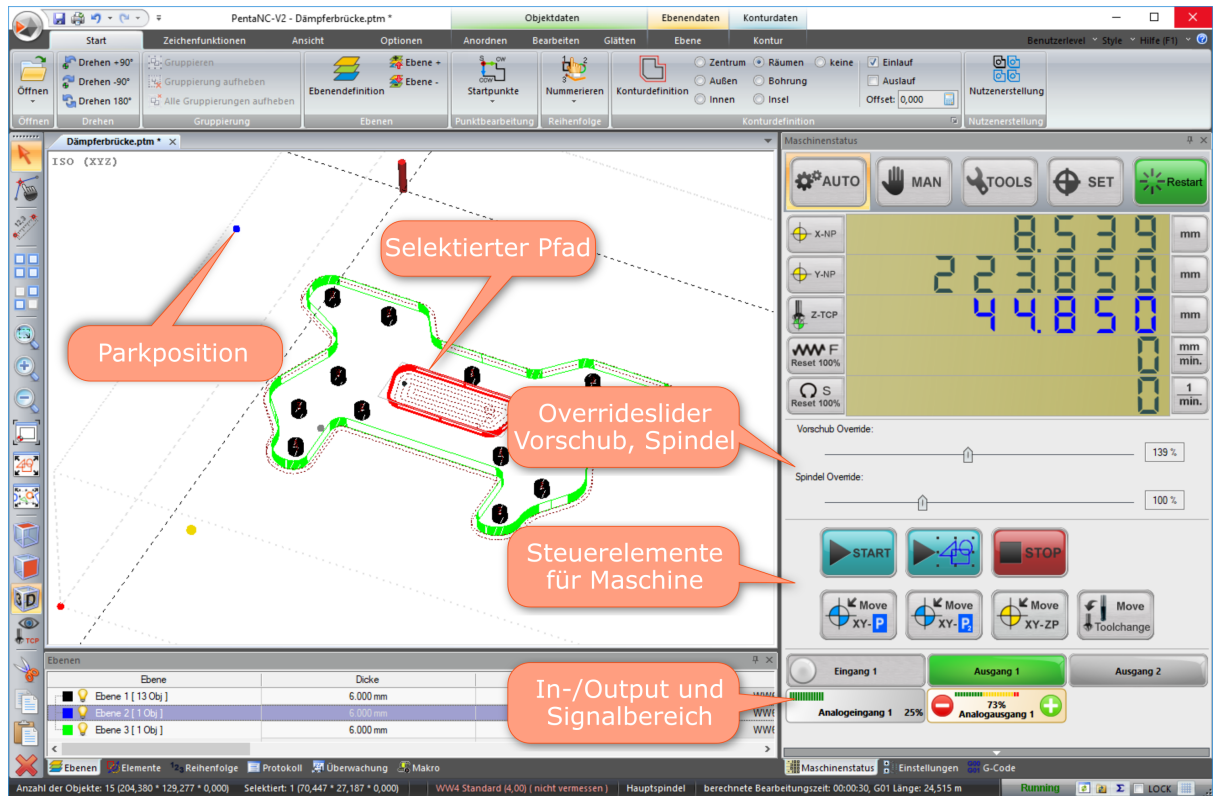


Sie können auch den LCD-Stil der Anzeige deaktivieren.
Unter **Benutzereinstellungen Anzeige** können Sie noch weitere Einstellungen, wie beispielsweise die Farben, verändern.

4.5.1 Betriebsart AUTO

Im **AUTO** Modus können Bearbeitungsprozesse gestartet, gestoppt, pausiert,... werden. Sie können die Spindel auch automatisiert an vordefinierten Punkten (beispielsweise Nullpunkt) positionieren lassen.

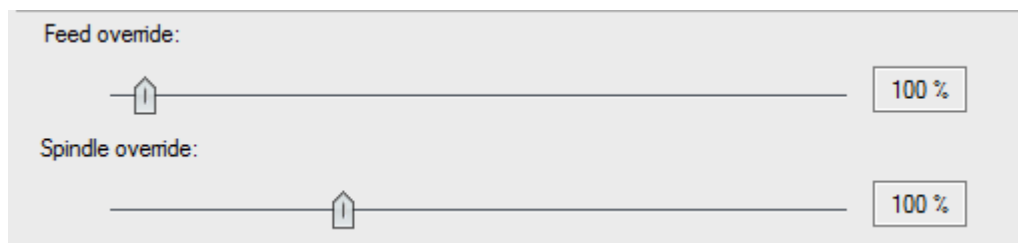
Die Besonderheit von PENA-NC ist, dass Sie nicht an einen starren Bearbeitungsprozess gebunden sind. Sie wählen die Reihenfolge, in der die Objekte abgearbeitet werden oder können sich auch dazu entscheiden, nur ausgewählte Pfade abzuarbeiten.



Die Override Steuerelemente



Die Standardwerte von Spindeldrehzahl und Vorschub können mit den Schiebereglern bequem von 0%-300% eingestellt werden.

Beim Öffnen einer neuen Datei nehmen die Regler immer den Standardwert von 100% ein.



Die Steuerelemente für die Bearbeitung

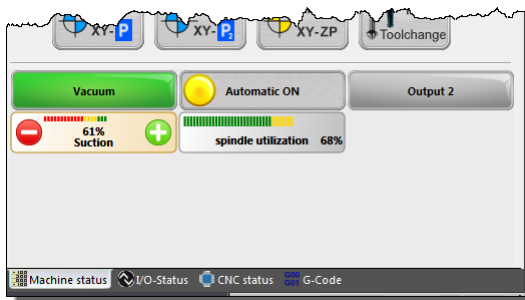
	<p>Alle Objekte der geöffneten Datei werden bearbeitet. Während der Bearbeitung ändert sich das Symbol zu </p>
	<p>Nur aktuell ausgewählte Objekte werden bearbeitet. Während der Bearbeitung ändert sich das Symbol zu </p>
	<p>Während der Bearbeitung ändert sich das Symbol  zu </p>
	<p>Hält den Bearbeitungsprozess an, bis mit  fortgesetzt, oder mit  abgebrochen wird. Wenn die Bearbeitung in Pause versetzt wird, fährt die Spindel automatisch auf die Z-Koordinate der Parkposition. Das Pause Kommando dient beispielsweise zum Überprüfen des Arbeitsergebnisses.</p>
	<p>Setzt die Bearbeitung fort, wenn sich die Maschine im Pausezustand befindet. Die Z-Achse fährt wieder auf ihre Position bei Pausierung und der Prozess wird fortgesetzt.</p>
	<p>Stoppt den Bearbeitungsprozess. Die Z-Achse verfährt auf die Z-Koordinate der Parkposition. Im Gegensatz zu Pause wird Stop zum Unterbrechen des Prozesses für komplexere Abläufe (beispielsweise um ein gebrochenes Werkzeug zu ersetzen). Der Bearbeitungsprozess kann danach mit  fortgesetzt werden.</p>
	<p>Setzt die Bearbeitung nach einem  Befehl fort. Öffnet ein Dialogfenster, in dem Sie im G-Code den Punkt angeben, an dem fortgesetzt werden soll. PENTA-NC zeigt die ausgewählte Lösung unmittelbar im Grafikfenster und im Infobereich der Anzeige an.</p>
	<p>Bewegt den Maschinenkopf auf Parkposition P1. Zuerst wird die Z-Achse verfahren, dann die Bewegung in XY-Ebene ausgeführt.</p>
	<p>Bewegt den Maschinenkopf auf Parkposition P2. Zuerst wird die Z-Achse verfahren, dann die Bewegung in XY-Ebene ausgeführt.</p>

	<p>Bewegt den Maschinenkopf zum XY-Ursprung des benutzerdefinierten Koordinatensystems.</p> <p>Zuerst wird die Z-Achse auf den Z-Wert von P1 verfahren, dann die Bewegung in XY-Ebene ausgeführt.</p>
	<p>Bewegt den Maschinenkopf zur Werkzeugwechselposition.</p> <p>Zuerst wird die Z-Achse auf den Z-Wert von P1 verfahren, dann die Bewegung in XY-Ebene ausgeführt. Abschließend wird die Z-Achse auf Höhe der Z-Koordinate der Werkzeugwechselposition bewegt.</p>

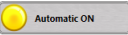


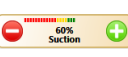
Der I/O- und Meldungsanzeigebereich

Hier können verschiedene Ein- und Ausgänge angezeigt, und letztere auch virtuell geschaltet werden. Im Falle von analogen Ausgängen, können Sie diesen auch beliebige Werte geben.

Dieser Bereich kann vom Maschinenbauer oder Administrator je nach Maschine speziell konfiguriert werden.



Grundsätzlich stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

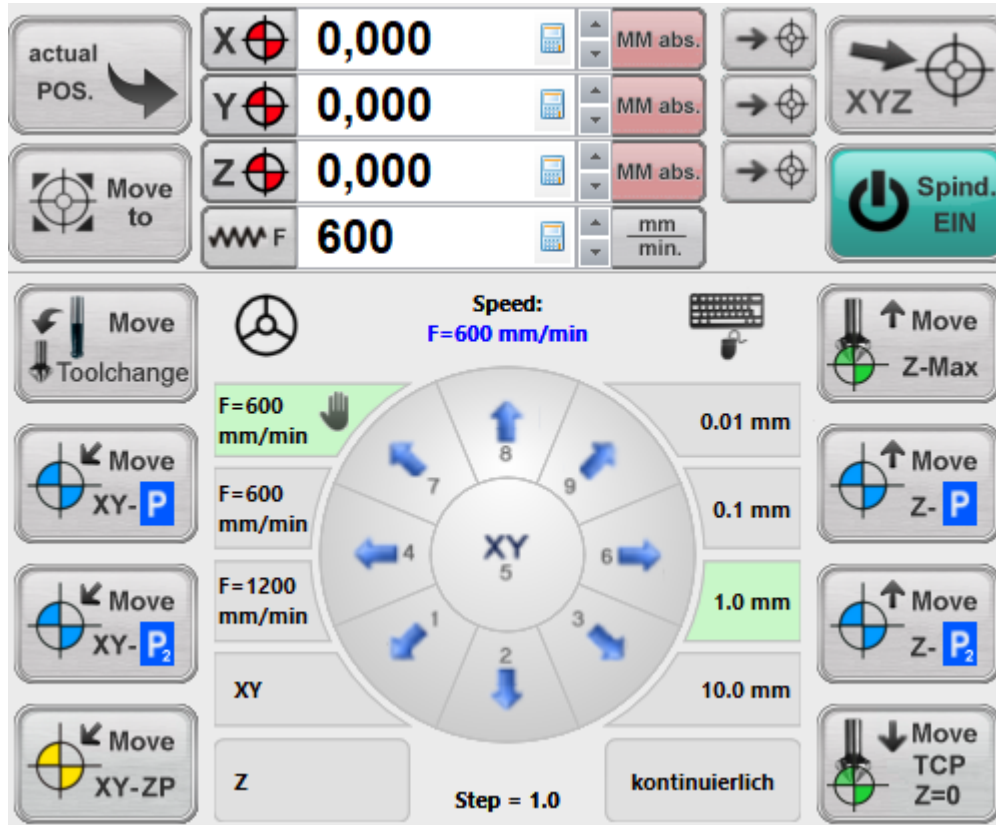
	<p>Digitaler Eingang. Zeigt den Status des digitalen Eingangs an.</p>
	<p>Digitaler Ausgang. Durch klicken kann der Ausgang ein- bzw. ausgeschaltet werden, sofern der Ausgang nicht direkt vom Programm angesteuert wird (z.B. Spindel oder Kühlung).</p>
	<p>Analoger Eingang. Zeigt den Wert eines analogen Eingangs in Prozent an.</p>
	<p>Analoger Ausgang. Zeigt den Wert eines analogen Ausganges in Prozent an. Sie können den Wert durch klicken auf Minus oder Plus verändern.</p>

Im Störfall oder eines abnormalen Maschinenzustands wird hier eine entsprechende Meldung gezeigt.

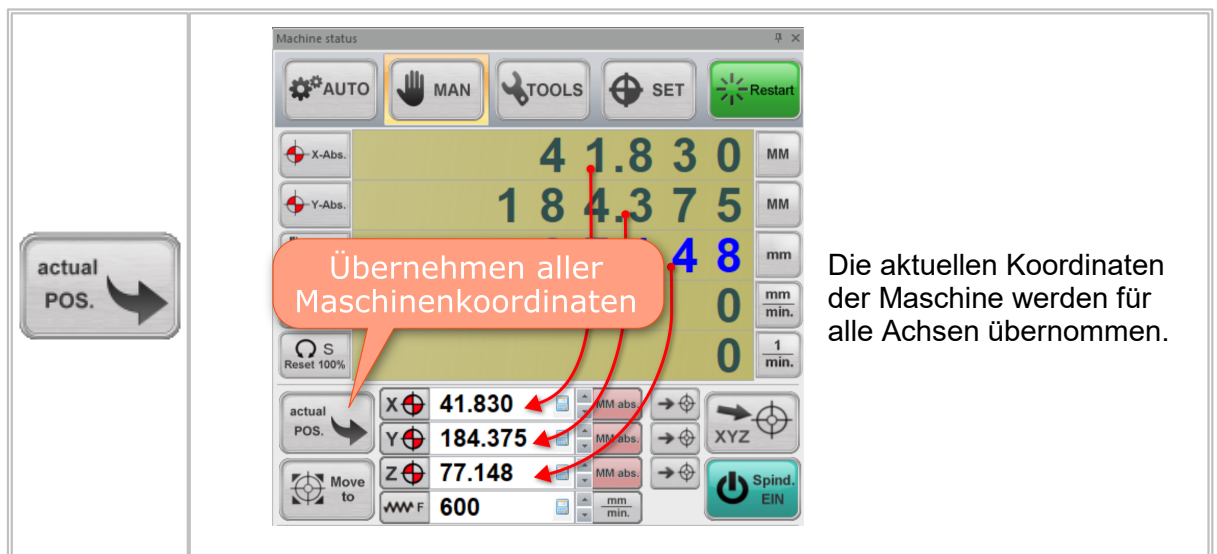
4.5.2 Betriebsart MANUELL


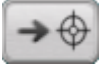


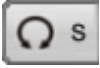

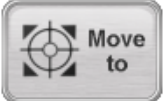
Im **MAN** Modus kann die Maschine per Maus, Keyboard oder Handrad frei verfahren werden.

Die Anordnung im Maschinenstatusfenster ist ähnlich wie bei der Betriebsart **AUTO**. Es gibt allerdings zusätzlich noch einige spezielle Funktionen.



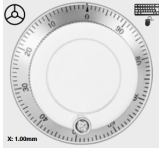



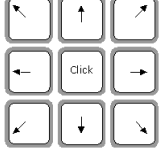
Numerische / Grafische Steuerelemente



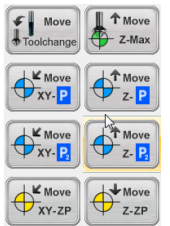
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; color: white; background-color: #f4a460;">Farbcodiertes Bezugssystem</div> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; color: white; background-color: #f4a460;">Alle Achsen auf Zielkoordinaten</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-right: 5px;"> X 0.000 mm rel. </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-right: 5px;"> Y 134.375 mm abs. </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-right: 5px;"> Z 77.148 MM abs. </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-right: 5px;"> F 600 mm min. </div> <div style="margin-left: 10px;"> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-left: 10px; text-align: center;"> XYZ </div> <div style="margin-left: 10px;"> Spind. EIN </div> </div> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; color: white; background-color: #f4a460; margin-top: 10px; text-align: center;"> Einzelne Achse auf Zielcoordinate </div> <p style="margin-top: 20px;">Jeder Klick auf die Softbuttons schaltet zwischen den Bezugspunkten der Achsen um. Rot steht für den Maschinennullpunkt, gelb für den benutzerdefinierten Nullpunkt und grau bezieht sich auf die momentane Position des Werkzeugs.</p>
	<p>Diese Schaltfläche verfährt die jeweilige Achse auf die Zielposition, die in der Eingabebox daneben steht.</p> <p>Dazu wird die eingestellte Vorschubgeschwindigkeit bei F verwendet.</p>
	<p>Diese Schaltfläche verfährt alle Achsen gleichzeitig auf die Zielposition.</p> <p>Dazu wird die eingestellte Vorschubgeschwindigkeit bei F verwendet.</p>
 	<p>Mit einem Klick auf diesen Softbutton wird zwischen Vorschub und Spindeldrehzahl umgeschaltet.</p>
	<p>Dient zum Einschalten der Spindel, beispielsweise für manuelle Bearbeitung.</p> <p>Während die Spindel läuft, wechselt die Schaltfläche zu . Klicken Sie erneut, um die Spindel abzuschalten.</p> <p>Die Spindeldrehzahl wird im Feld neben definiert.</p>
	<p>Wenn diese Schaltfläche aktiviert ist, können Sie die Maschine mit einem Mausklick im Grafikfenster positionieren.</p>

Bewegen der Achsen mit Maus / Keyboard

Wenn Sie über kein Handbediengerät verfügen, können Sie die Maschine auch mit Maus oder Keyboard verfahren.
Ihnen stehen dazu zahlreiche Optionen zur Verfügung. Bedenken Sie, dass Sie sich dazu im **MAN** Modus befinden müssen.

	<p>Wenn Ihr Steuerfeld ein Handrad anzeigt, klicken Sie einfach auf das Keyboard Symbol  rechts oberhalb des Rades.</p>
	<p>Standardmäßig wird das erweiterte Positionierkreuz angezeigt. Sie können zur vereinfachten Variante wechseln, indem Sie in die Mitte des Steuerkreuzes rechtsklicken und im Pup-up Menü den Eintrag erweitertes Positionierkreuz abwählen.</p> <p>Das erweiterte Positionierkreuz erlaubt Ihnen, zwischen unterschiedlichen Vorschüben umzuschalten, deren Werte Sie mit einem Rechtsklick auf das jeweilige Feld schnell ändern können.</p> <p>Unterhalb der Vorschubsgeschwindigkeiten können Sie zwischen Bewegung in der XY-Ebene oder entlang der Z-Achse umschalten. Alternativ dazu können Sie auch einfach in die Mitte des Positionierkreuzes klicken.</p> <p>Rechts können Sie zwischen inkrementeller oder kontinuierlicher Bewegung umschalten.</p>
	<p>Falls Sie aus früheren Softwareversionen noch das vereinfachte Positionierkreuz gewohnt sind und verwenden möchten, können Sie mit einem Rechtsklick auf das Zentrum des Steuerkreuzes ein Menü aufrufen. Wählen Sie dort erweitertes Positionierkreuz ab.</p> <p>In diesem Fall können Sie nicht direkt zwischen drei verschiedenen Vorschüben wechseln und müssen die Schrittweiten auch wieder per rechtem Mausklick aufrufen und auswählen.</p>
	<p>Alternativ zur Steuerung mit Maus können Sie auch das numerische Pad am Keyboard verwenden.</p> <p>Wenn Sie mit dem vereinfachten Positionierkreuz arbeiten, müssen Sie auch hier wieder mit einem Rechtsklick die Schrittweite oder ein kontinuierliches Verfahren wählen.</p> <p>Beim aktiviertem erweitertem Positionierkreuz können Sie mit <Shift> zwischen den verschiedenen Schrittweiten wählen und mit der rechten <Strg> Taste kontinuierliche Bewegung aktivieren.</p> <p>Um per Tastatur steuern zu können, klicken Sie zuerst in den Steuerbereich, um das Positionierkreuz zu aktivieren. Sie erkennen ein aktives Positionierkreuz an einem roten Rahmen rund um den Steuerkreis.</p>

Bewegen auf vordefinierte Positionen

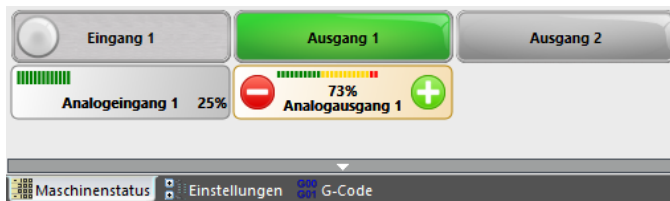


Die Schalter links (XY) und rechts (Z) vom Positionierkreuz dienen dazu, die Maschine auf benutzerdefinierte Positionen zu verfahren.

Für Details bezgl. der Bewegungsabläufe konsultieren Sie bitte das Kapitel [Betriebsart AUTO](#).

Der I/O- und Meldungsanzeigebereich

Die Funktion und das Design entsprechen dem I/O- und Meldungsanzeigebereich wie in [Betriebsart AUTO](#) beschrieben. Die einzelnen Elemente müssen aber nicht ident sein, das Layout kann auf Wunsch für jede Betriebsart individuell angelegt werden.




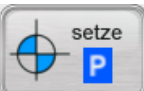
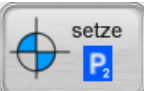



4.5.3 Betriebsart SET

In den beiden Abschnitten **AUTO** und **MAN** wurden bereits benutzerdefinierte Positionen und das automatisierte Ansteuern dieser erwähnt.

In der Betriebsart **SET** können Sie diese Positionen definieren.

Funktionen

	<p>Führt eine automatische Referenzfahrt der Maschine durch. Wenn Sie die Achseinstellungen korrekt vorgenommen haben, fahren die Achsen der Reihe nach die Referenzschalter an. Die Maschine steht danach in einer definierten Ausgangsposition. <i>Maschinen mit Absolut-Encoder-System führen keine Referenzfahrt durch. Stattdessen werden die Achsen in eine vordefinierte Ausgangsposition gebracht.</i></p>
	<p>Aktiviert das Auswahlfenster zum Einstellen der benutzerdefinierten Koordinatensystems (Werkstück-Koordinatensystem).</p>
	<p>Aktiviert das Auswahlfenster zum Einstellen der Werkzeugwechselposition.</p>
	<p>Aktiviert das Auswahlfenster zum Einstellen der Parkposition 1.</p>
	<p>Aktiviert das Auswahlfenster zum Einstellen der Parkposition 2.</p>
	<p>Setzt das Werkstück-Koordinatensystem auf einen vordefinierten Standardwert zurück (Standard-Nullpunkt).</p>

Auswahlfenster zum Einstellen einer Position

Der Vorgang zur Definition einer Position folgt immer demselben Prinzip. Als Beispiel konfigurieren wir jetzt das Werkstück-Koordinatensystem, indem wir einen Nullpunkt definieren.

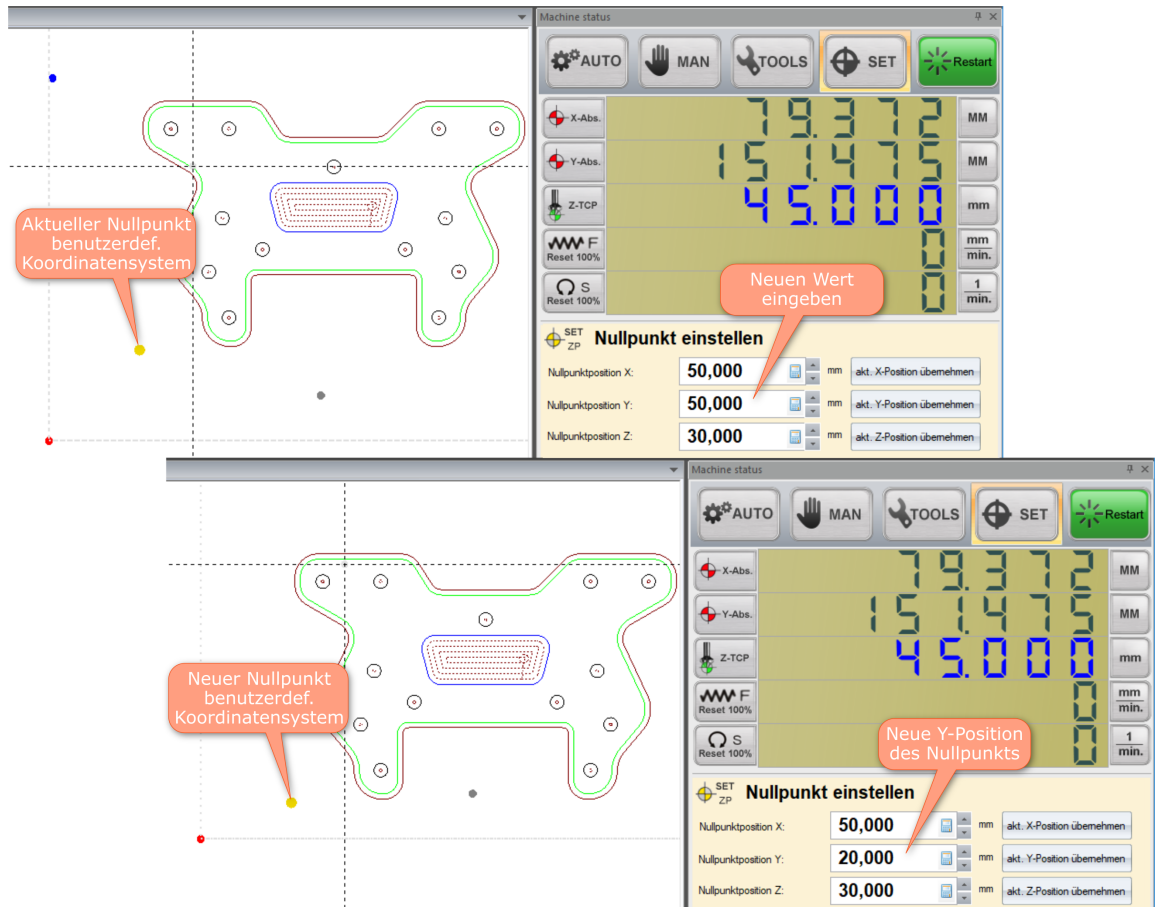
Wir haben zwei Möglichkeiten, um einen Nullpunkt zu setzen.

1. Eingabe von numerischen Werten:

Geben Sie die entsprechende Koordinate einfach direkt in das Eingabefeld ein.

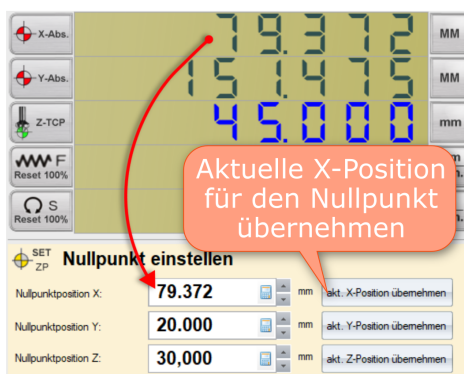
Bestätigen Sie mit **<Enter>** (oder warten einfach für eine Sekunde), um den Wert zu übernehmen.

Die grafische Darstellung passt sich sofort an die neuen Koordinaten an.








2. Übernehmen der aktuellen Position des Maschinenkopfs:


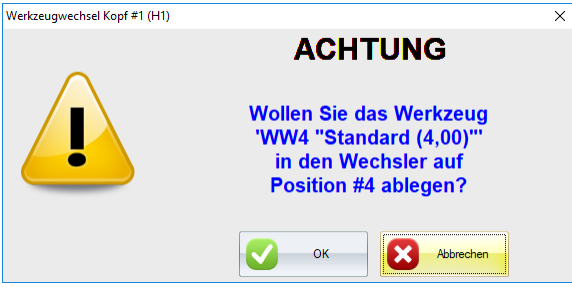


Verfahren Sie den Maschinenkopf an die gewünschte Position. Anschließend drücken Sie auf **akt. Position übernehmen** für die jeweilige Achse. PENTA-NC speichert automatisch die Absolutkoordinaten (Maschinenkoordinaten) in die entsprechenden Felder.



4.5.4 Betriebsart TOOL

In diesem Modus können Sie alle Werkzeuge und Werkzeugdaten verwalten. Sie können auch Maschinenbefehle wie Werkzeug wechseln oder vermessen erteilen. Weiters können Sie Ihren Werkzeugwechsler (so vorhanden) konfigurieren. Wenn Ihre Maschine über keinen Werkzeugwechsler verfügt, werden einige der unten angeführten Funktionen ausgeblendet sein.

Funktion																	
	<p>Manuelle Werkzeugvorgabe</p> <p>Ein Klick auf diese Schaltfläche öffnet ein Drop-Down Menü. Wählen Sie hier das derzeit eingespannte Werkzeug aus.</p>																
	<p>Werkzeug ersetzen</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <caption>Werkzeugwechsel</caption> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Werkzeug</th> <th>Kopf</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WW1</td> <td>Standard (1,00)</td> <td>(H1)</td> <td>Wechseln!</td> </tr> <tr style="background-color: #e8f5e9;"> <td>WW2</td> <td>Standard (2,00)</td> <td>H1</td> <td>Wechseln!</td> </tr> <tr> <td>WW3</td> <td>Standard (3,00)</td> <td>(H1)</td> <td>Wechseln!</td> </tr> </tbody> </table> <div style="flex: 1;"> <p>Mit dieser Funktion können Sie beispielsweise ein stumpfes oder gebrochenes Werkzeug durch ein neues ersetzen.</p> <p>Das derzeit aktive Werkzeug ist in grün hinterlegt (oder rot, wenn es noch nicht vermessen wurde). Klicken Sie auf Wechseln, um den Werkzeugtausch einzuleiten.</p> </div> </div>	#	Werkzeug	Kopf		WW1	Standard (1,00)	(H1)	Wechseln!	WW2	Standard (2,00)	H1	Wechseln!	WW3	Standard (3,00)	(H1)	Wechseln!
#	Werkzeug	Kopf															
WW1	Standard (1,00)	(H1)	Wechseln!														
WW2	Standard (2,00)	H1	Wechseln!														
WW3	Standard (3,00)	(H1)	Wechseln!														
	<p>Werkzeug vermessen</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div style="flex: 1;"> <p>Mit dieser Funktion können Sie die Länge eines Werkzeugs messen.</p> <p>Wenn Sie ein Werkzeug verwenden, dessen Länge nicht bekannt ist, muss es zunächst einmal vermessen werden, damit PENTA-NC weiß, wo der Eingriff ins Werkstück erfolgt und die Pfade entsprechend berechnen kann.</p> <p>Sie können eines der unterschiedlichen Messverfahren wählen oder mit einem gespeicherten Offsetwert arbeiten. Mehr Informationen finden Sie im Abschnitt Werkzeugverwaltung.</p> </div> </div>																
	<p>Werkzeug aufnehmen</p> <p>Diese Funktion erlaubt Ihnen, ein Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin aufnehmen zu lassen.</p> <p>Klicken Sie im Pop-Up Fenster auf die Schaltfläche Aufnehmen neben dem gewünschten Werkzeug. Daraufhin wird der automatisierte Prozess gestartet. Wenn sich ein Werkzeug im Maschinenkopf befindet, wird dieses zuerst automatisch an der korrekten Position abgelegt.</p>																

	<p>Werkzeug ablegen</p> <div data-bbox="502 286 1077 571">  </div> <p>Diese Funktion legt das derzeit aktuelle Werkzeug in das Werkzeugmagazin ab.</p> <p>Es wird im Gegensatz zur Funktion Werkzeug aufnehmen kein neues Werkzeug in die Spannzange geklemmt, die Spindel bleibt leer. Vor dem Ausführen erscheint noch eine Sicherheitsabfrage. Stellen Sie sicher, dass die entsprechende Position im Werkzeugmagazin frei ist und bestätigen Sie anschließend.</p>
	<p>Werkzeug neu anlegen</p> <p>Öffnet ein Fenster, in dem die bestehenden Werkzeuge gelistet sind. Sie können hier ein neues Werkzeug anlegen oder bestehende Werkzeuge bearbeiten.</p> <p>Mehr Informationen finden Sie im Abschnitt Werkzeugverwaltung.</p>
	<p>Werkzeugwechsler Einstellungen</p> <p>Öffnet ein Fenster, in dem Sie Ihren Werkzeugwechsler bearbeiten und konfigurieren können.</p> <p>Mehr Informationen finden Sie im Abschnitt Werkzeugwechsler.</p>

4.6 Werkzeugverwaltung

Wenn Sie PENTA-NC zum ersten mal starten, müssen Sie zunächst die Werkzeuge Ihrer Maschine definieren.

Aktivieren Sie dazu im [Maschinenstatusfenster](#) den Soft Button **TOOLS** und klicken auf die Schaltfläche **Werkzeug neu anlegen**.

Werkzeug	Durchmesser	Typ	Offset-Z	Aktiv	Kopf	Werkzeugwechsel	Optionen	Nummer
Standard	1,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#1	Optionen...	1
Standard	2,000	Zylinderfräser	17,923	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#2	Optionen...	2
Standard	3,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#3	Optionen...	3
Standard	4,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#4	Optionen...	4
Standard	5,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#5	Optionen...	5
Standard	6,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	WW Tool#6	Optionen...	6
Standard	7,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	Manuell	Optionen...	7
Standard	8,000	Zylinderfräser	20,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	Manuell	Optionen...	8
Standard	9,000	Zylinderfräser	20,000	<input type="checkbox"/>	H1 (M90)			9
Standard	10,000	Zylinderfräser	20,000	<input type="checkbox"/>	H1 (M90)			10

Sie sehen eine Liste mit Standardfräsern. Wenn Sie ein Werkzeug löschen wollen, machen Sie einen Rechtsklick auf den entsprechenden Eintrag und wählen dort **Löschen**. Bestehende Werkzeuge können über die Schaltfläche **Optionen** bearbeitet werden (nur möglich, wenn das Werkzeug in der Spalte **Aktiv** markiert ist).

Sie können auch neue Werkzeuge anlegen, indem Sie im unteren Bereich des Fensters die Schaltfläche **Neues Werkzeug** anklicken. Wenn Sie ein neues Werkzeug anlegen, werden Sie zuerst nach Namen und Durchmesser gefragt.

Neues Werkzeug anlegen

Bezeichnung:

Durchmesser:

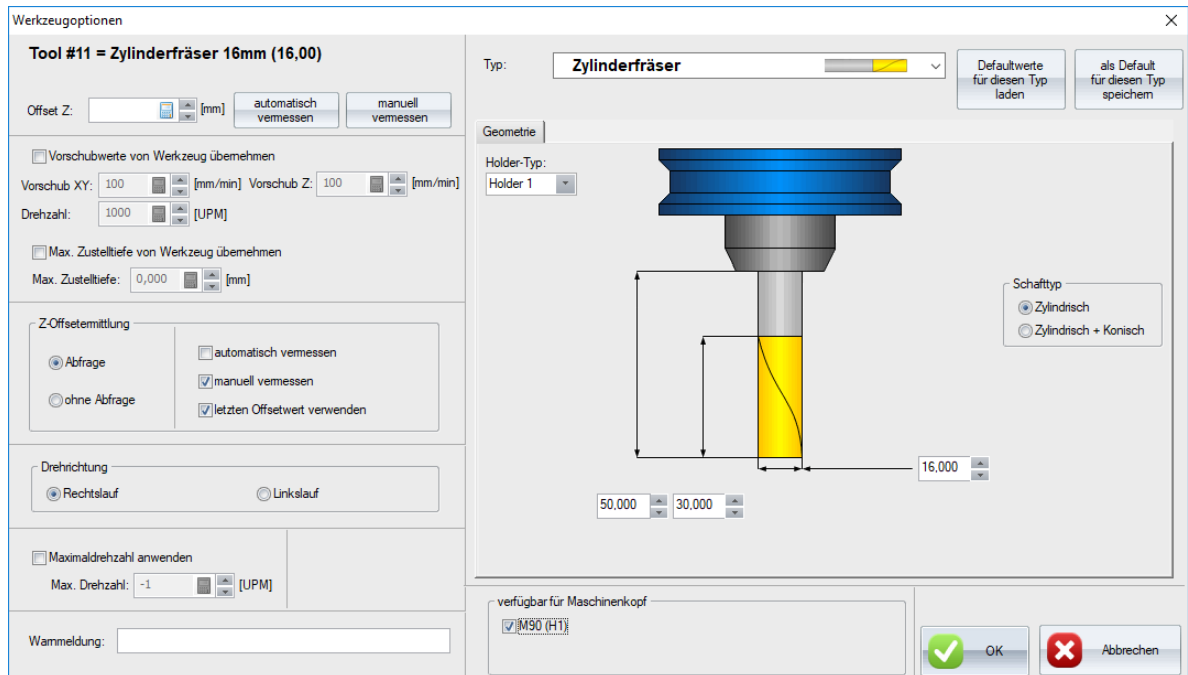
OK
 Abbrechen

Nachdem Sie Ihre Eingabe bestätigt haben, wird Ihr Werkzeug in der Liste aufgeführt. Klicken Sie nun auf **Optionen** um es genauer zu definieren.

Standard	10,000	Zylinderfräser	20,000	<input type="checkbox"/>	H1 (M90)			10
X Zylinderfräser 16mm	16,000	Zylinderfräser	0,000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 (M90)	Manuell	Optionen...	11

1 Tool selektiert:
T11

Hier können Sie Ihr Werkzeug detailliert anlegen.



Geben Sie entweder händisch einen Offsetwert ein oder messen Sie Ihr Werkzeug automatisiert (mit einem Werkzeugmessschalter) oder manuell. Wenn Sie sich für die manuelle Vermessung entscheiden, wird sich ein neues Fenster öffnen. Positionieren Sie nun Ihr Werkzeug sorgfältig auf dem Nullpunkt und übernehmen anschließend den Z-Wert. PENTA-NC berechnet nun den Offsetwert und trägt ihn ein.

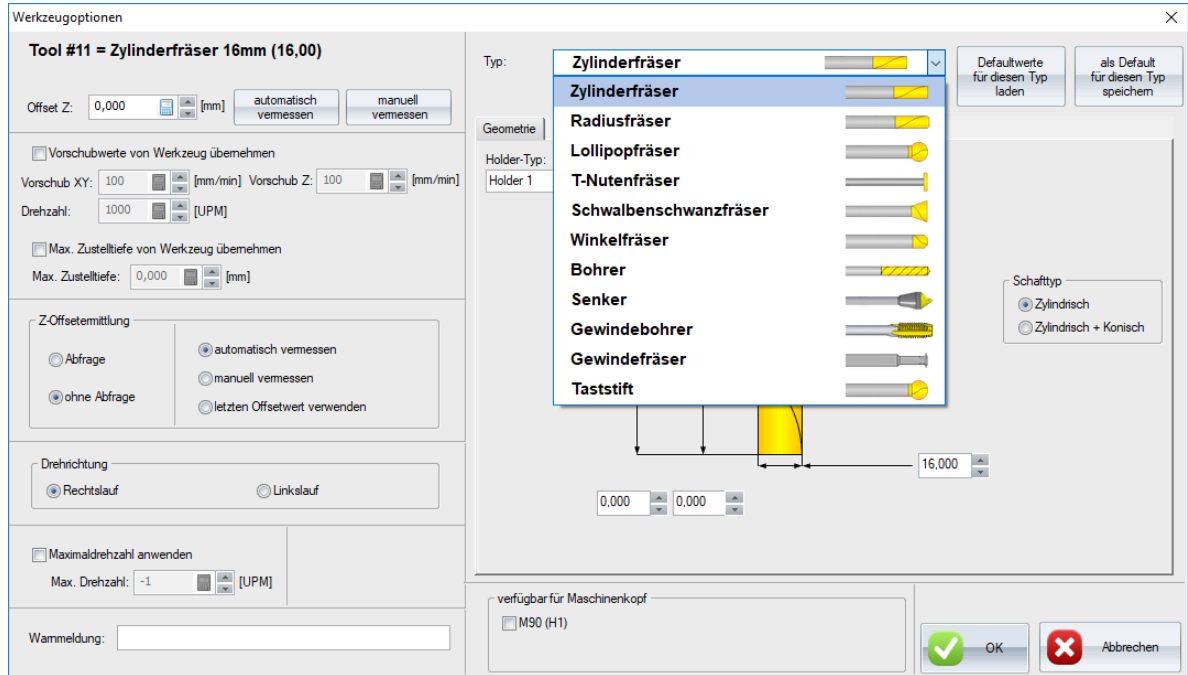
Wenn Sie mit dem Werkzeug nicht den Vorschubwert der Maschine verwenden wollen, wählen Sie **Vorschubwerte von Werkzeug übernehmen** aus und geben die entsprechenden Daten ein. Wenn der Vorschub des Werkzeugs höher sein sollte, als der für die Maschine definierte, wird er in der Anwendung intern auf den Maschinenwert limitiert. Sie können auch die maximale Zustelltiefe des Werkzeugs definieren.

Als nächstes können Sie festlegen, ob PENTA-NC bei zukünftigen Offset-Ermittlungen jedes mal nachfragt, welche Methode es anwenden soll, oder ob das Programm ohne Nachfrage eine festgelegte Variante durchführt.

Unter Drehrichtung legen Sie Rechts- oder Linkslauf fest. Sie können auch die Maximaldrehzahl des Werkzeugs definieren.

Wenn gewünscht, können Sie hier auch eine individuelle Wartmeldung festlegen, die als Pop-Up Fenster eine manuelle Bestätigung erfordert, wenn Sie zu diesem Werkzeug wechseln.

Unter **Typ** finden Sie eine Vielzahl an verschiedenen Werkzeugarten.



Nachdem Sie Ihren Werkzeugtyp gewählt haben, wird die Anzeige das entsprechende Schema bereithalten.

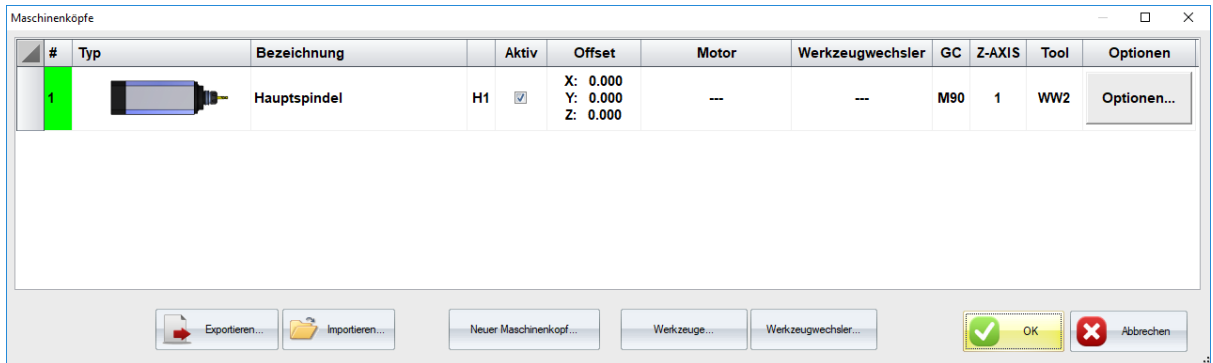
Wählen Sie den Schafttyp (je nach Werkzeugtyp kann diese Option entfallen) und geben alle geometrischen Daten ein.

Schließlich wählen Sie noch aus, für welchen Maschinenkopf dieses Werkzeug verfügbar sein soll. Wenn Sie nur einen Maschinenkopf haben, wählen Sie in dennoch aus, um mögliche Konflikte zu vermeiden.

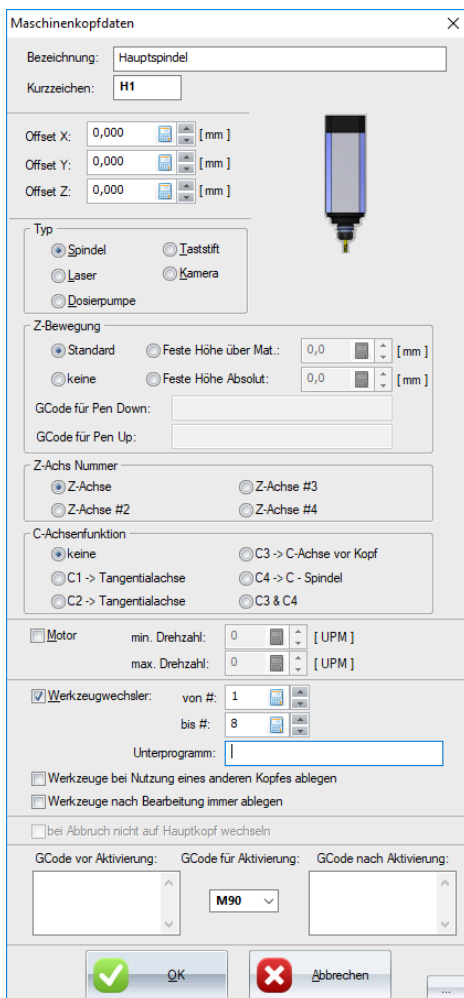
Nach Angabe aller Daten, bestätigen Sie alles mit **OK**. Das bringt Sie zurück zur Werkzeugverwaltung. Sobald Sie auch hier auf **OK** klicken, wird das Fenster geschlossen und alle Werkzeugdaten abgespeichert.

4.7 Maschinenköpfe

Über die [Werkzeugverwaltung](#) gelangen Sie auch über den entsprechenden Softbutton zu den Maschinenköpfen.



Sie können entweder einen neuen Maschinenkopf anlegen oder einen bestehenden Maschinenkopf über die Schaltfläche **Optionen** ändern.



Geben Sie bei **Bezeichnung** einen Namen, und darunter ein Kurzzeichen ein (maximal drei Zeichen). Wenn der Maschinenkopf einen Offset hat, können Sie hier die entsprechenden Werte eingeben.

Wählen Sie aus, um welchen **Typ** es sich handelt (Spindel, Laser, ...) und definieren Sie seine **Z-Bewegung**. Wählen Sie die korrekte **Z-Achs Nummer** und **C-Achsenfunktion**. Wenn Sie wünschen, können Sie noch die **min. und max. Drehzahl** des Motors für jeden Maschinenkopf separat angeben.

Wenn Sie für den Maschinenkopf einen [Werkzeugwechsler](#) verwenden, müssen Sie ihn hier aktivieren und die korrekten Werkzeugpositionen angeben, die der Maschinenkopf anfahren soll.

4.8 Werkzeugwechsler

Wenn Sie einen Werkzeugwechsler in Verwendung haben, öffnen Sie das Einstellungsfenster durch einen Klick auf die **WZW Einstellungen** im **TOOLS** Betriebsmodus des Maschinenstatusfensters.

Werkzeugwechsler

Anzahl der Werkzeuge: alle nicht vermessene Werkzeuge vermessen alle selektierte Werkzeuge vermessen alle Werkzeuge vermessen

Pos	Werkzeug	Pos-X	Pos-Y	Pos-Z	pos	Offset-Z	Vermessen	Sensor	Maschinenkopf
1	Standard (1.00)	25.000	25.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
2	Standard (2.00)	25.000	50.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
3	Standard (3.00)	25.000	75.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
4	Standard (4.00)	25.000	100.000	35.000		17.348	Ja	-	H1 (M90)
5	Standard (5.00)	25.000	125.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
6	Standard (6.00)	25.000	150.000	35.000		20.000	Nein	-	H1 (M90)
7	LEER	0.000	0.000	0.000					--
8	LEER	0.000	0.000	0.000					--
9	LEER	0.000	0.000	0.000					--
10	LEER	0.000	0.000	0.000					--

Sensor "Werkzeug gespannt" Sensor "Zange geschlossen"
 Sensor "Zange offen" Sensor "Magazin offen"

Wenn Werkzeuge rot markiert sind, stellen Sie sicher, dass Sie beim **Maschinenkopf** den Werkzeugwechsler aktiviert und die korrekten Werkzeugwechslerpositionen angegeben haben.

Wenn alles korrekt definiert ist, können Sie die Koordinaten für jede der Werkzeugpositionen eingeben. Alternativ dazu können Sie auch die Positionen händisch anfahren, indem Sie auf das kleine Positionierkreuz in der entsprechenden Zeile drücken.

Werkzeugposition ermitteln

Speed: **F=50 mm/min**

F=600 mm/min

F=50 mm/min

F=1200 mm/min

XY

Z

kontinuierlich kontinuierlich

X:

Y:

Z:

X-Pos OK

X-Position: 24,968 [mm] Z-Position: 34,925 [mm]
 Y-Position: 50,025 [mm]

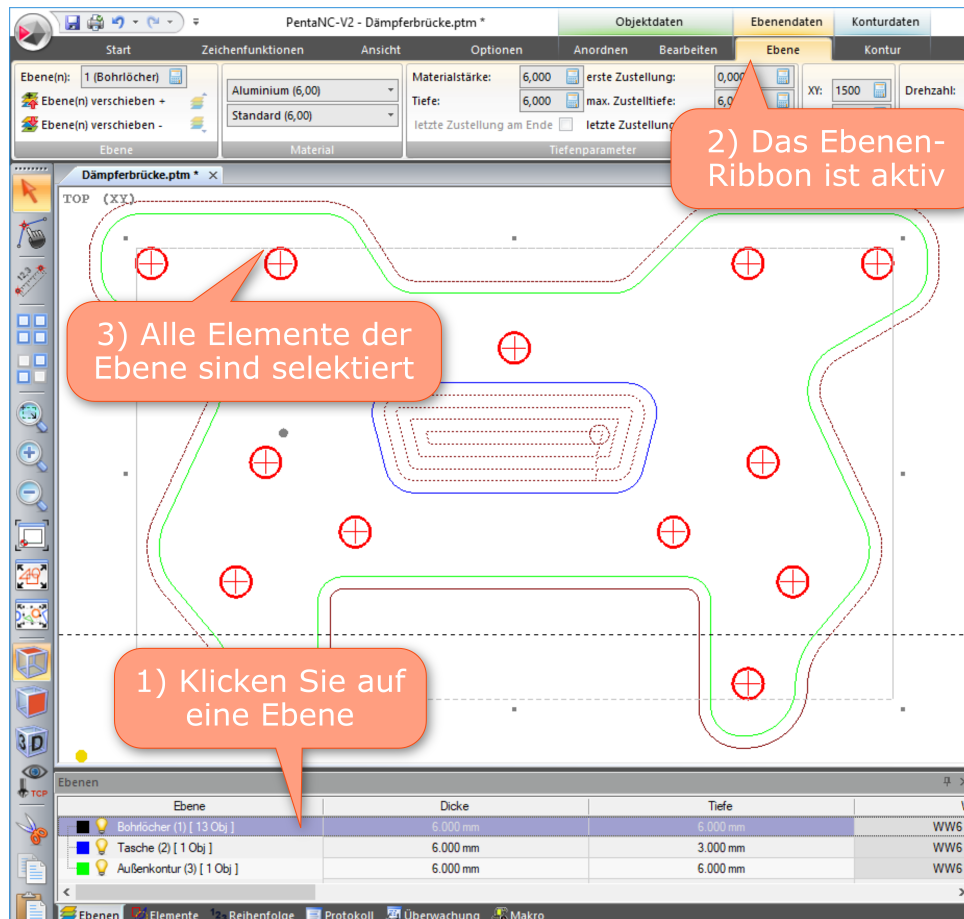
Positionieren Sie den Maschinenkopf an der gewünschten Position für jedes Werkzeug und übernehmen Sie die Koordinaten durch Klicken auf **X-Pos OK**, **Y-Pos OK** und **Z-Pos OK**. Bestätigen Sie abschließend mit **OK**.

Nachdem Sie alle Positionen definiert haben, klicken Sie auf **OK**. Das schließt das Fenster und speichert alle Positionen des Werkzeugwechslers.

4.9 Ebenen

PENTA-NC verwendet Ebenen, um grafische und technische Parameter zu verwalten. Jede Ebene hat ihre spezifischen technischen Informationen bezüglich Bearbeitungsprozess (Werkzeug, Vorschub, Drehzahl,...).

Deshalb ist es zweckmäßig, verschiedene Ebenen für unterschiedliche Bearbeitungsschritte zu verwenden.

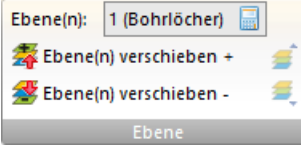


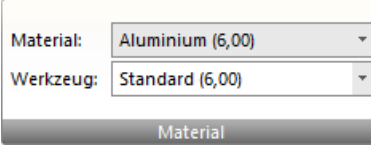
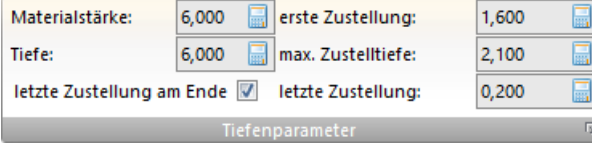
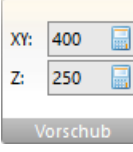
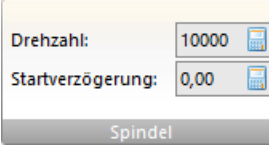
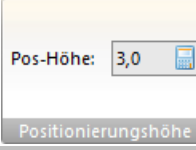
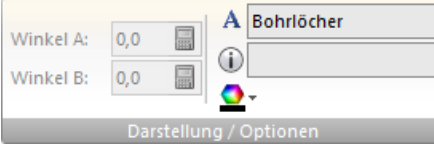


Im Beispiel oben haben wir drei definierte Ebenen:

- Eine Ebene mit allen Bohrungen
- Eine Ebene mit einer Tasche
- Eine Ebene mit der Außenkontur

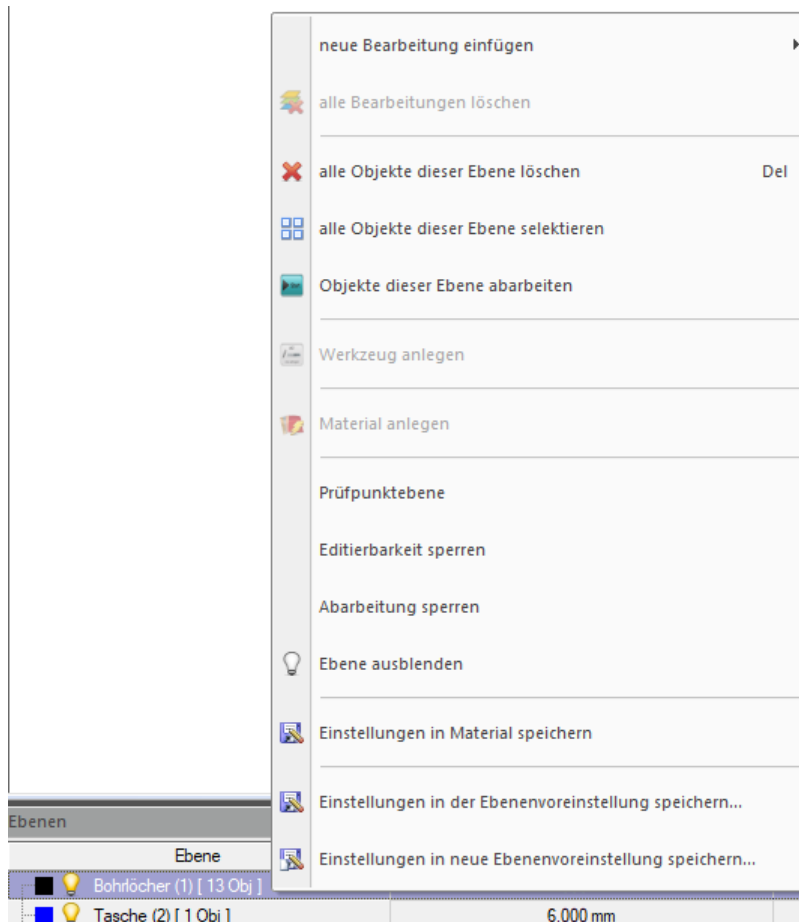
Für jede Ebene können wir technologische Parameter definieren.

Technologische Parameter

Ebene		<p>Jeder Klick auf  verschiebt die selektierte Ebene um einen Schritt nach oben.</p> <p>Jeder Klick auf  verschiebt die selektierte Ebene um einen Schritt nach unten.</p>
Material		<p>Wenn Sie ein Material aus der Materialdatenbank wählen, werden alle Parameter (inkl. Werkzeug) aus der Datenbank automatisch eingesetzt. Sie können die einzelnen Parameter händisch ändern.</p> <p>Wenn Sie ein Werkzeug mit anderem Durchmesser wählen, werden sofort alle Pfade neu berechnet und im Grafikfenster unmittelbar angezeigt.</p>
Tiefenparameter		<p>Um eine Kontur vollständig auszutrennen, muss die Tiefe der Bearbeitung gleich oder größer sein als die Materialstärke.</p> <p>Sie können die maximale, sowie die erste und letzte Zustelltiefe definieren.</p>
Vorschubparameter		<p>Hier definieren Sie die Vorschubwerte für die XY-Bahngeschwindigkeit sowie für die Z-Achse.</p> <p>Diese Werte können im Automatikbetrieb mit den Override Steuerelementen zwischen 0% und 300% variiert werden.</p>
Spindelparameter		<p>Legen Sie hier die Spindeldrehzahl in U/min fest und definieren Sie eine Startverzögerung. Bei einer Startverzögerung wird der G-Code nach dem Startbefehl für die Spindel für diese Zeit pausiert, bevor der weitere Prozess durchgeführt wird.</p>
Positionierhöhe		<p>Legen Sie die Höhe über dem Material fest, in der das Werkzeug zum Positionieren im Eilgang verfahren wird.</p>
Darstellung / Optionen		<p>Definieren Sie die Winkellage der XY-Ebene, wenn Sie beispielsweise einen schwenkbaren Tisch haben.</p> <p>Legen Sie Name u. Farbe der Ebene fest.</p> <p>Sie können auch eine kurze Beschreibung für die Ebene vergeben.</p>

Das Ebenen-Kontextmenü

Ein Rechtsklick auf eine Ebene öffnet ein Kontextmenü. Je nach Softwareversion und zusätzlichen Modulen kann sich dieses Menü ein wenig unterscheiden.



Die meisten Optionen sind selbsterklärend (Objekte löschen, selektieren oder abarbeiten, etc.).

Sehr hilfreich kann **Einstellungen in Material speichern** sein.

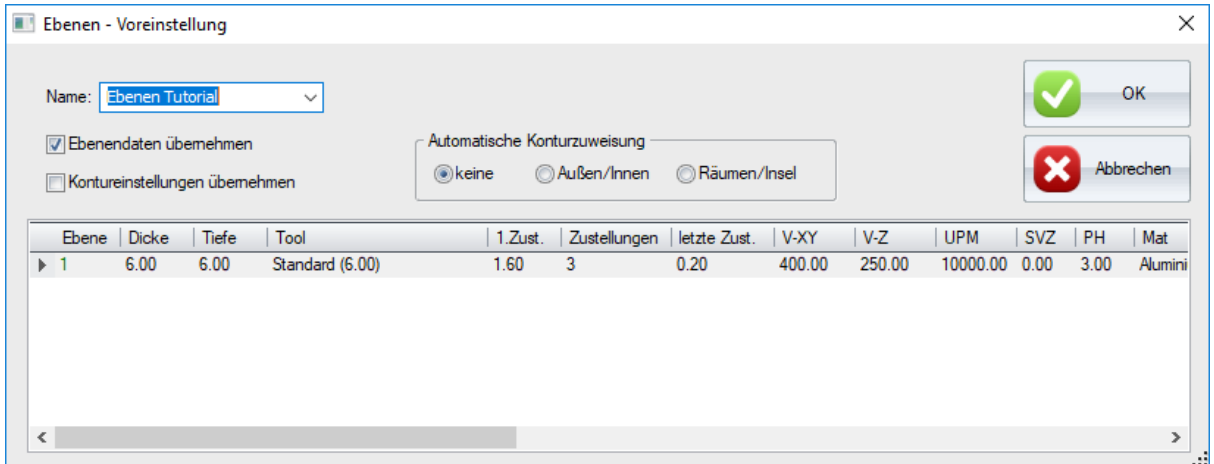
Wenn Sie verschiedene Parameter geändert haben (Werkzeug, Vorschub, etc.) und diese Änderungen nun gerne als Standardwerte für dieses Material hätten, können Sie mit diesem Menüeintrag kurzerhand alle relevanten Einstellungen in die Materialdatenbank speichern. Die bisherigen Standardwerte dieses Materials werden überschrieben.

Wir wollen uns jetzt aber kurz auf eine weitere sehr nützliche Funktion in diesem Menü konzentrieren: **Einstellungen in neue Ebenenvoreinstellung speichern**.

Wenn Sie viele Bauteile fräsen, die vom schematischen Aufbau gleich sind, macht es Sinn, die Einstellungen für die verschiedenen Ebenen zu speichern.

Somit müssen Sie sie nicht für jede Datei von neuem definieren, sondern können im Idealfall eine neue Datei mit den Ebenenvoreinstellungen öffnen und ohne weitere Einstellungen sofort fräsen.

Nach Auswahl des Eintrags öffnet sich ein Fenster:



Ebene	Dicke	Tiefe	Tool	1.Zust.	Zustellungen	letzte Zust.	V-XY	V-Z	UPM	SVZ	PH	Mat
▶ 1	6.00	6.00	Standard (6.00)	1.60	3	0.20	400.00	250.00	10000.00	0.00	3.00	Alumi

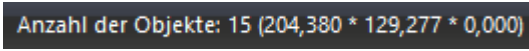

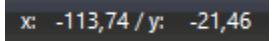
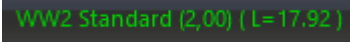


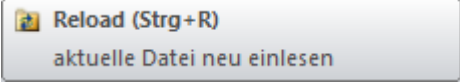
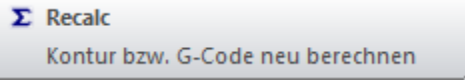
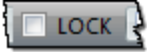
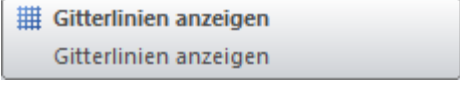
Vergeben Sie einen Namen für Ihre neue Ebenenvoreinstellung und entscheiden Sie, ob auch die Kontureinstellungen übernommen werden sollen. Diese Option wird ausgegraut, wenn auf der Ebene verschiedene Konturdefinitionen vorhanden sind.

- Wenn Sie eine weitere Ebene zu einer bestehenden Ebenenvoreinstellung hinzufügen wollen, wählen Sie stattdessen **Einstellungen in der Ebenenvoreinstellung speichern** und wählen dann aus den gelisteten bestehenden Voreinstellungen aus.

Sehen Sie sich zu diesem Thema auch unser [Video zu den Ebenenvoreinstellungen](#) an.

4.10 Statusleiste

In der Statusleiste finden Sie zahlreiche wichtige Informationen bezüglich der aktuellen Bearbeitungsdatei und des Programmstatus. Finden Sie hier eine Erklärung und Auflistung der einzelnen Informationsabschnitte.

	Zeigt die Gesamtanzahl aller in der Datei vorhandenen Objekte sowie deren Ausdehnung.
	Zeigt die Anzahl aller selektierten Objekte sowie deren Ausdehnung.
	Zeigt die aktuelle Cursorposition (bezogen auf den Werkstücknullpunkt).
	Zeigt das aktuelle Werkzeug und dessen Länge, wenn vermessen.
	Zeigt an, ob PENTA-NC im Simulationsmodus läuft oder mit einem CNC Controller verbunden ist. Klicken Sie hier, um zwischen den beiden Modi zu wechseln.
	Zeichnet das Grafikfenster neu und löscht gegebenenfalls die Darstellung bereits abgearbeiteter Werkzeugpfade.
	Lädt die derzeitige Datei erneut. Wenn zuvor Änderungen an der Datei durchgeführt wurden, fragt die Software nach, ob diese Änderungen gespeichert werden sollen.
	Werkzeugpfade und G-Code aller selektierten Objekte werden neu berechnet.
	Bei der Bearbeitung komplexer Bearbeitungsdateien kann die Neuberechnung der Werkzeugpfade und des G-Codes viele Ressourcen in Anspruch nehmen. Um bei der Datenaufbereitung nicht bei jedem Zwischenschritt eine Neuberechnung dieser Daten anzustoßen kann dies durch LOCK blockiert werden. Um die Daten abzuarbeiten muss die Funktion aber wieder deaktiviert werden.
	Blendet ein Gitterraster im Grafikfenster ein bzw. wieder aus.

5 Interaktion zwischen Maschine und PENTA-NC



Für ein effizientes Arbeiten müssen Sie unbedingt verstehen, wie Software und Maschine interagieren und wie die verschiedenen Positionen in PENTA-NC dargestellt werden. Die Definition von Maschinenkoordinatensystem und Werkstück-Koordinatensystem sind grundlegende Voraussetzungen für sicheres und sinnvolles Bearbeiten von Werkstücken.



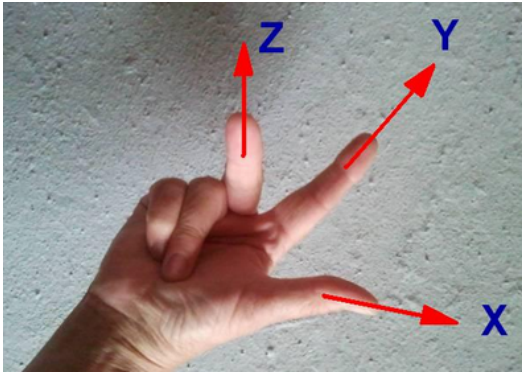
Lesen Sie die nächsten Kapitel sorgfältig durch, um sicherzustellen, dass Sie die Zusammenhänge in der Praxis verstehen. Ein grundlegendes Verständnis der Kommunikation zwischen Software und Hardware ist für einen effizienten Arbeitsablauf unumgänglich.

Sie können damit vor allem auch Schaden an Körper, Maschine, Werkzeug und Werkstück vermeiden!

5.1 Arbeitsbereich

Grundsätzlich arbeitet eine CNC Maschine in einem kartesischen Koordinatensystem mit den Hauptachsen X, Y und Z.

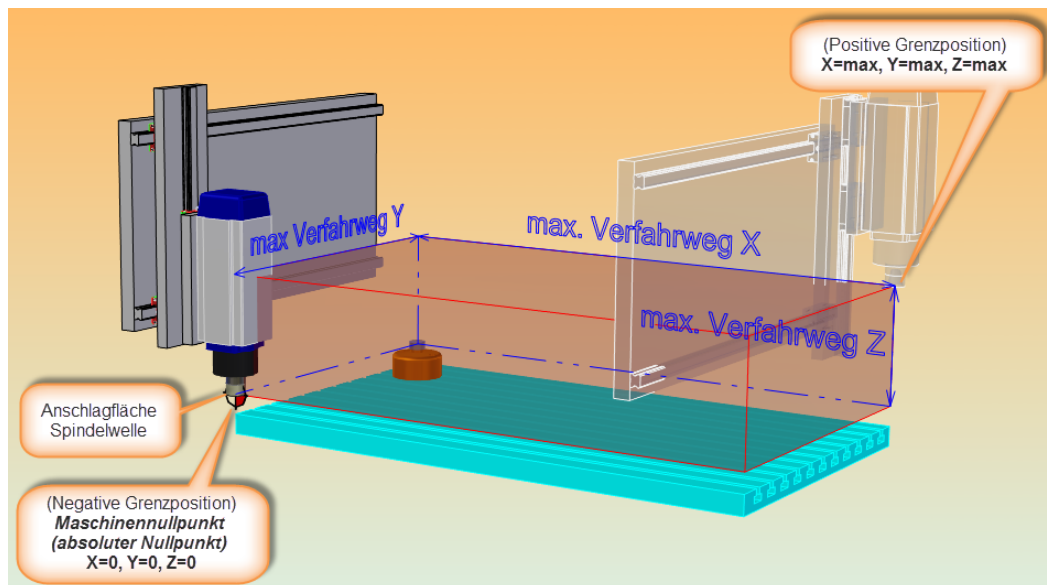
Die Richtungen der Achsen werden durch die **Rechte-Hand-Regel** bestimmt.



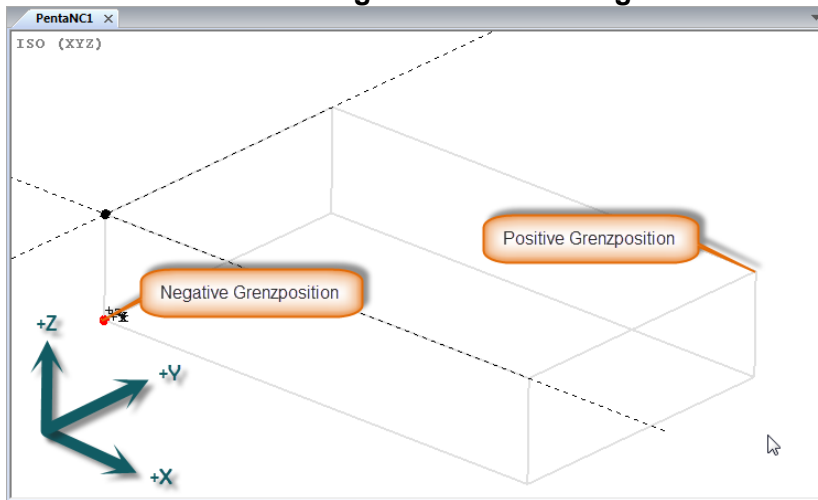
Der Ursprung des Koordinatensystems wird üblicherweise links unten definiert (Koordinaten 0/0/0). Die positiven Koordinatenwerte bis zum maximalen Verfahrweg jeder Achse definieren damit den größtmöglichen Arbeitsbereich der Maschine.

Bei einer typischen Fräsmaschine sieht das Layout wie folgt aus:

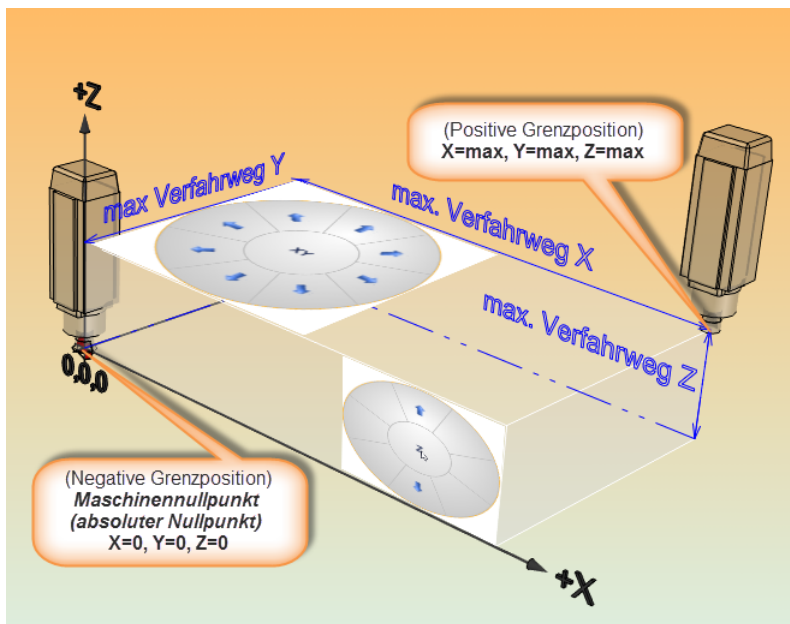
Aus Sicht des Anwenders wird als Ursprung des Maschinenkoordinatensystems das linke untere Eck und die tiefste Z-Position, die mit der Anschlagfläche der Spindelwelle angefahren werden kann, definiert. Von hier aus werden alle anderen Punkte und Bewegungen in positiver Richtung gemessen.



Innerhalb dieser Grenzen kann der Maschinenkopf in jede beliebige Position gebracht werden.

Die Bildschirmdarstellung dieser Anordnung:


Stellen Sie sicher, dass der Maschinennullpunkt (0/0/0) aus Sicht des Anwenders ebenfalls links unten liegt. Dadurch bewegt sich die Maschine entsprechend in die korrekte Richtung, wenn Sie das Positionierkreuz verwenden.

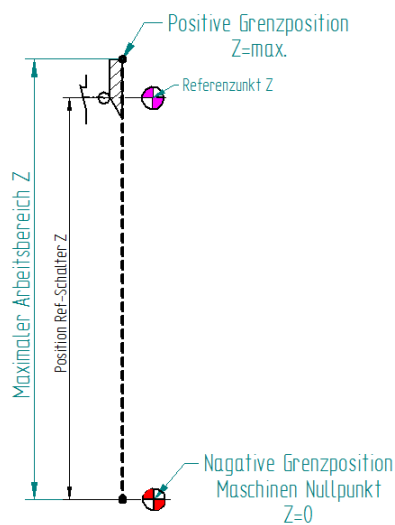


5.2 Referenzieren und Referenzpunkt / Maschinennullpunkt

Wenn Sie den Controller einschalten, sind die Achspositionen zunächst unbekannt (außer bei Absolutwegmesssystemen).

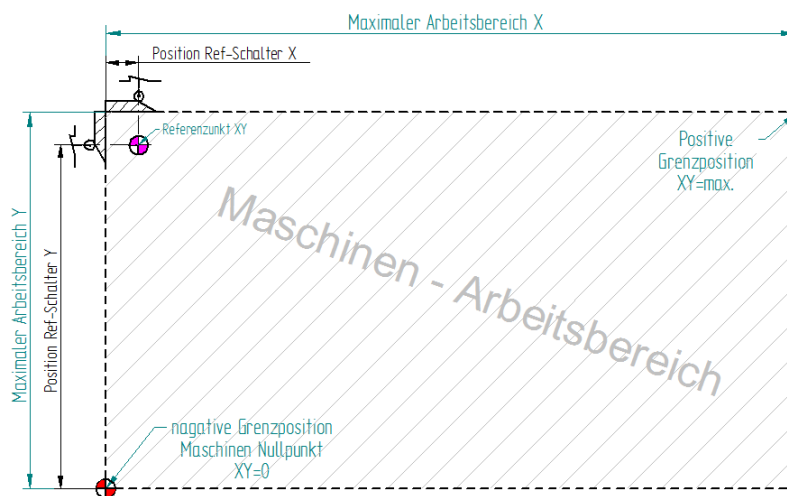
Deshalb müssen die Achsen zuerst referenziert werden. Dazu fährt die Maschine jede Achse in Richtung Referenzschalter bis dieser auslöst. Da diese Schaltpositionen definiert sind, werden die Achsen dadurch kalibriert.

Die Anordnung der Referenzschalter muss entsprechend gewählt werden, dass eine Referenzierung nicht zu Kollisionen führt (auch mit eingespanntem Werkzeug). Aus diesem Grund liegt der Referenzschalter der Z-Achse prinzipiell immer am oberen Ende der Achse (positive Grenze).



Dasselbe Prinzip gilt für die X- und Y-Achse.

Die schematische Darstellung unterhalb zeigt eine Maschine mit einem X-Referenzschalter am negativen Limit und einem Y-Referenzschalter am positiven Limit.



Meist können die Schalter auch um einen gewissen Betrag (wie auch in den Abbildungen dargestellt) überfahren werden. Dadurch liegen die Schaltpunkte etwas innerhalb der tatsächlichen mechanischen Verfahrbereichsgrenzen (was in der Maschinenkonfiguration berücksichtigt werden muss). Details dazu im Abschnitt [Achseinstellungen](#).



Wichtig ist in einem solchen Fall allerdings, dass das Signal des Referenzschalters bis zum tatsächlichen Verfahrbereichsende ansteht! Andernfalls könnte es beim Referenzieren aus den mechanischen Endlagen dazu kommen, dass der Referenzschalter in der falschen Richtung gesucht wird!

Referenzpunkt versus Maschinennullpunkt:

In der Praxis werden die Begriffe Referenzpunkt und Maschinennullpunkt häufig als Synonym für dieselbe Position verwendet. Dies ist eigentlich nicht ganz korrekt, da sich der Maschinennullpunkt eigentlich aus der Schaltposition der jeweiligen Achse abzüglich der Position des Referenzschalters errechnet.

Wenn der **Referenzschalter am negativen Ende einer Achse** angebracht ist, fallen Referenzpunkt (der Punkt, an dem der Schalter auslöst) und Maschinennullpunkt zusammen, wenn Sie nicht bei den [Achseinstellungen](#) einen Wert ungleich 0 bei **Position Referenzschalter** eintragen. Bei einem Wert von -1mm wäre der Maschinennullpunkt beispielsweise 1mm vom Referenzpunkt entfernt innerhalb des regulären Verfahrbereichs.

Wenn der **Referenzschalter am positiven Ende einer Achse** angebracht ist, resultiert der Maschinennullpunkt aus dem Referenzpunkt abzüglich der Distanz vom tatsächlichen Achslimit.

Beispiel:

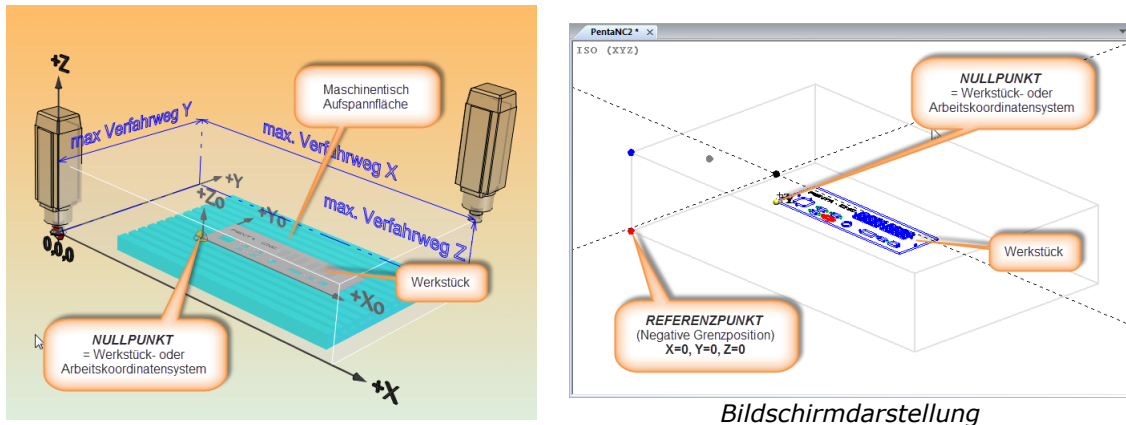
Die Y-Achse hat einen mechanischen Verfahrbereich von 750mm, die Referenzschalterposition ist mit 737,00mm definiert.

Ablauf beim Referenzieren:

- *Die Y-Achse fährt in positiver Richtung auf den Referenzschalter bis dieser auslöst.*
- *Die Y-Achse kommt zum Stillstand, der Schalter ist nach wie vor ausgelöst.*
- *Die Y-Achse verfährt langsam wieder in die Gegenrichtung (negativ) bis der Schalter öffnet. Danach stoppt die Achse wieder.*
- *Vom Öffnungspunkt bis zum Stillstand benötigt die Achse erneut einen Bremsweg, im unserem Beispiel 0,5mm.*
- *Die kalibrierte Position nach der Referenzfahrt der Y-Achse liegt daher bei $737,00 - 0,50 = 736,50\text{mm}$.*
- *Um von der Referenzposition zum Maschinennullpunkt zu gelangen, muss die Y-Achse daher um $-736,50\text{mm}$ verfahren werden.*

5.3 Der Nullpunkt als Arbeitskoordinatensystem

In der Praxis wird der Werkstücknullpunkt selten mit dem Maschinennullpunkt übereinstimmen. Ein benutzerdefiniertes Koordinatensystem (Werkstück-Koordinatensystem) kann seinen Nullpunkt an jeder beliebigen Stelle innerhalb des Maschinenkoordinatensystems haben.



XY-Position des Nullpunkts:

Der Nullpunkt sollte so gewählt werden, dass er eine sinnvolle Position in Bezug auf das Werkstück hat.

Das kann im linken unteren Eck eines Bauteils sein, oder aber im Zentrum eines kreisförmigen Objekts.

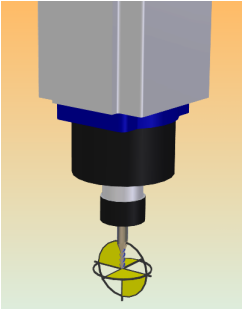
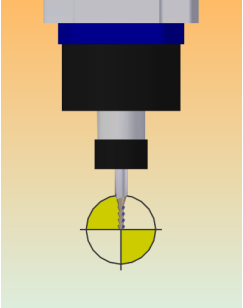
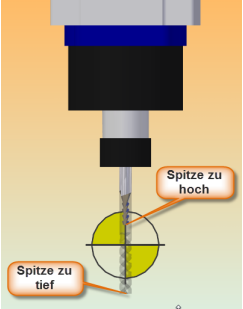
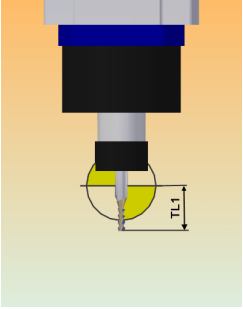
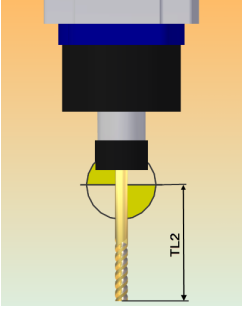
Z-Position des Nullpunkts:

Die Z-Koordinate des Nullpunkts liegt meist auf Höhe der Materialauflage (Maschinentisch, Vakuumspannvorrichtung, usw.)

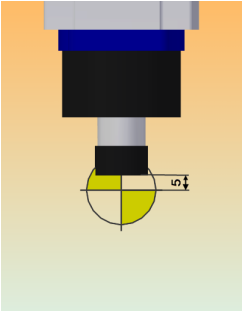
Wenn Sie aber z.B. Plattenmaterial dessen Dicke stark schwankt mit einer konstanten Frästiefe bearbeiten möchten—oder z.B. mit einem Maschinenschraubstock oder ähnlichem arbeiten—kann es sinnvoll sein, den Z-Nullpunkt auf der Materialoberseite zu definieren. In diesem Fall wählen Sie durch den entsprechenden Softkey diese Option aus.

Details finden Sie in [Z-Nullpunkt setzen](#).

5.4 Z-Nullpunkt und Werkzeuglänge

	<p>Jeder Positionierbefehl in der XY-Ebene bezieht sich im Normalfall auf die zentrale Achse der Frässpindel.</p> <p>Wenn also der Fräskopf an die Position (0/0) verfahren wird, ist auch das Zentrum der Werkzeugspitze (Fräser, Bohrspitze, ...) auf der Position (0/0).</p>
	<p>Bei Z-Positionierungen muss die Software immer die Länge des aktuellen Werkzeugs berücksichtigen.</p> <p>Die Spitze des Werkzeugs (Tool Center Point — kurz TCP) wird zunächst nur für das Werkzeug, mit dem der Nullpunkt bestimmt wurde, auf Position Z=0 stehen.</p>
	<p>Wenn Sie das Werkzeug wechseln, würde die Spitze entweder zu tief (längeres Werkzeug) oder zu hoch (kürzeres Werkzeug) liegen.</p> <p>Um sicher zu stellen, dass der TCP immer in der korrekten Höhe ist, speichert PENTA-NC den Offsetwert für jedes Werkzeug nach dem Vermessen. Die Positionierhöhe wird dann immer automatisch um diesen Wert korrigiert.</p>
	<p>Das Vermessen kann entweder durch einen Längenmesstaster automatisiert erfolgen, oder aber durch vorsichtiges Antasten des Nullpunkts und der Übernahme des Wertes. Alternativ können Sie das Werkzeug auch händisch abmessen und den Wert eintragen. Lesen Sie näheres dazu im Abschnitt Werkzeugverwaltung.</p> <p>Sobald PENTA-NC den Offsetwert eines Werkzeugs kennt, kann es dieses auch exakt positionieren.</p>
	<p>Die entsprechenden Korrekturwerte werden dann bei der Bearbeitung von der Software automatisch berücksichtigt.</p> <p>Dazu ist es aber wichtig, dass diese Längenkorrekturwerte für jedes Werkzeug richtig hinterlegt sind.</p>

5.5 Z-Nullpunkt setzen

	<p>Für Systeme mit manuellem Werkzeugwechsel wählt man als Referenz am besten die Spannzange (oder die Überwurfmutter der Spannzange). Alternativ dazu können Sie auch ein Werkzeug mit bekannter Länge verwenden (Längenmessung muss nach dem Einspannen in die Spannzange erfolgen).</p> <p>Bei Systemen mit Werkzeugwechsler wird die Stirnfläche der Werkzeugkegelaufnahme als Referenz gewählt.</p> <p>Fahren Sie mit der Referenzfläche nun an den Maschinentisch (oder Ihre bevorzugte Referenzebene) und bestimmen die Z-Koordinate des Nullpunkts.</p> <p>Sie finden ein Video Tutorial zu diesem Thema auf unserem Penta-Tec Youtube Kanal.</p>
---	---

Nullpunkt setzen:

Um Ihr benutzerdefiniertes Koordinatensystem zu bestimmen, wechseln Sie zunächst in den **SET** Modus im Maschinenstatusfenster. Stellen Sie sicher, dass **Nullpunkt einstellen** aktiviert ist (direkt unterhalb des Infobereichs mit den Koordinaten). Sollte dies nicht der Fall sein, klicken Sie auf die Schaltfläche **setze Nullpos.**

Verfahren Sie danach Ihren Maschinenkopf an die gewünschte Nullstelle. In der Praxis werden Sie ein Werkzeug (bzw. Messdorn) mit bekannter Länge verwenden, um alle Koordinaten (X/Y/Z) im selben Arbeitsschritt zu bestimmen.

Wenn Ihr Maschinenkopf eine geeignete Position in der XY-Ebene erreicht hat, klicken Sie einfach auf **akt. X-Position übernehmen**. Anschließend führen Sie dies für Y durch. Jetzt müssen Sie noch den Z-Wert bestimmen. Dabei gilt es vor allem darauf zu achten, dass Sie Maschine und Werkzeug nicht beschädigen.

Nähern Sie sich mit dem Werkzeug dem Tisch (oder Werkmaterial). Legen Sie ein Stück Papier auf die Oberfläche und senken den Maschinenkopf vorsichtig ab. Sobald Sie das Papier unterhalb des Werkzeugs nicht mehr frei bewegen können, übernehmen Sie die Z-Koordinate und heben den Maschinenkopf wieder an.

Sie haben nun Ihren Nullpunkt erfolgreich festgelegt.

Vergewissern Sie sich, dass Sie den Unterschied (und Zusammenhang) zwischen Maschinenkoordinatensystem und benutzerdefiniertem Koordinatensystem verstehen! Sie finden nähere Erläuterungen im Abschnitt [Der Nullpunkt als Arbeitskoordinatensystem](#) sowie auf unserem [Penta-Tec Youtube Kanal](#).

6 Von der Datei zum Werkstück

In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre 2D CAD Datei in PENTA-NC einlesen und editieren können.

6.1 Datenimport

Klicken Sie auf das PENTA-NC Symbol links oben. Wählen Sie im Menü **Öffnen** aus und selektieren Sie Ihr gewünschtes CAD File. Ihre Datei wird in einem neuen Grafikfenster in PENA-NC geöffnet.

Alternativ dazu können Sie mit der Option **Importieren** eine Datei zu einem bereits geöffneten Dokument hinzufügen. So können Sie beispielsweise einen Nutzen aus verschiedenen Dateien erstellen.

Im Regelfall können Sie die Einstellungen beim Öffnen oder Importieren einer Datei unangetastet lassen. Generell haben sich folgende Werte in der Praxis sehr gut bewährt: Auflösung 0,1mm, max. Lücke 0,1mm und **in den Nullpunkt legen**. Sobald Sie eine Datei geöffnet oder importiert haben, bleiben die Einstellungen im Importfilter erhalten.

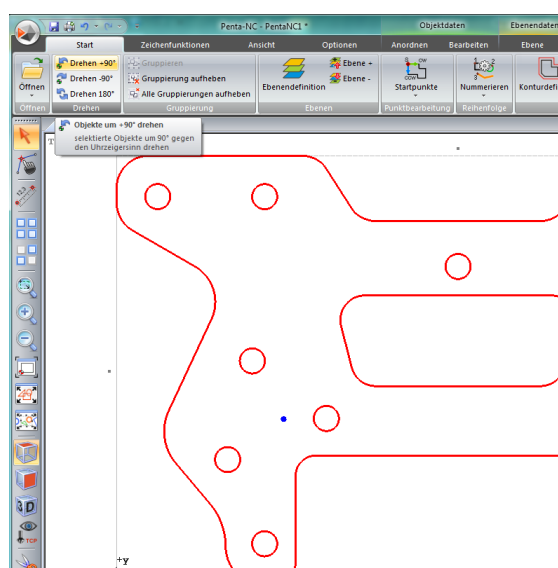
6.2 2D Daten aufbereiten

Sobald Sie die gewünschten Daten importiert haben, können Sie mit der Datenaufbereitung beginnen. Für die ersten Werkstücke macht es Sinn, die **Start Ribbon Bar** systematisch von links nach rechts abzarbeiten.

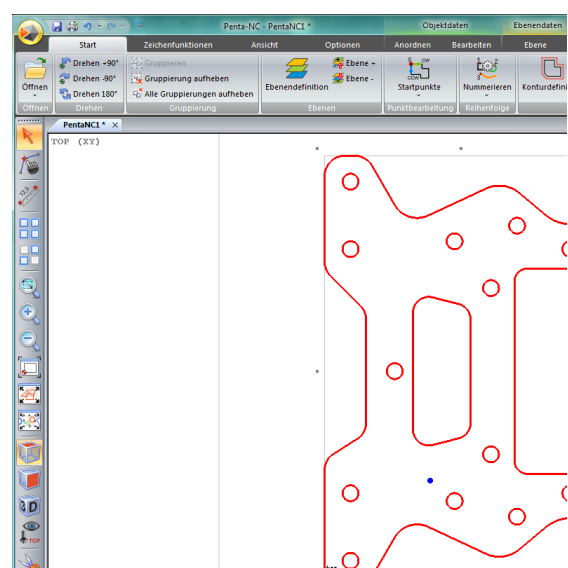
Bevor Sie sich daran machen, stellen Sie jedoch sicher, dass Sie den Nullpunkt korrekt eingestellt haben, wie in [Z-Nullpunkt setzen](#) erklärt.

Drehen:

Sie können die ausgewählten Objekte durch Drehen in die bevorzugte Lage bringen.



Objekte drehen

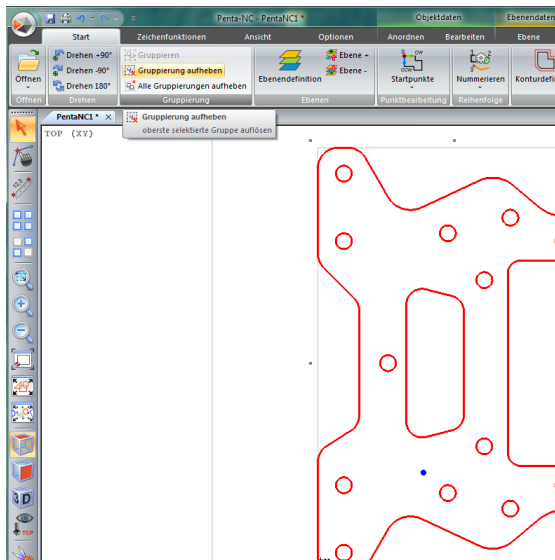


Objekt um 90° gedreht

Gruppierung aufheben:

Wenn Sie Objekte **importiert** haben, werden Sie gruppiert sein (anders als mit den Optionen **Öffnen** oder **Laden**). Sie können nun die Gruppierung aufheben, um die einzelnen Pfade getrennt voneinander zu bearbeiten.

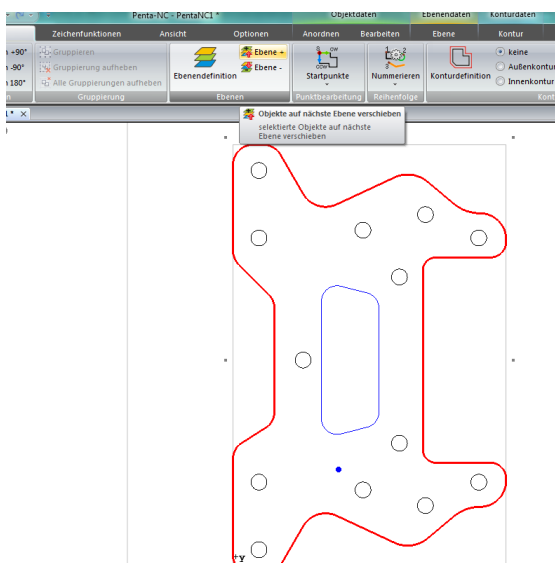
Wählen Sie dazu einfach die gewünschten Objekte und klicken auf **Gruppierung aufheben**.



Gruppierung aufheben

Objekte auf unterschiedliche Ebenen verschieben:

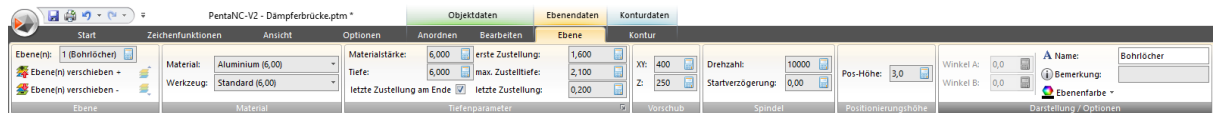
Nun können Sie verschiedene Objekte und Pfade auf unterschiedliche Ebenen verschieben. Das ist ein wichtiger Schritt für das Bearbeiten, da die Ebenen die Bearbeitungsparameter enthalten (Werkzeug, Bearbeitungstiefe, Vorschub, ...). Lesen Sie dazu auch den Abschnitt [Ebenen](#).



Objekt auf nächste Ebene verschieben

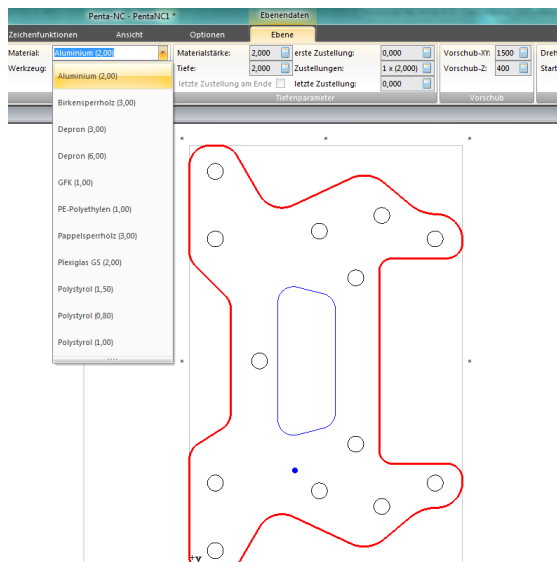
Bearbeitungsparameter einstellen:

Klicken Sie in der Start Ribbon Bar auf **Ebenendefinition**. Hier können Sie alle frästechnologischen Parameter für das Werkstück definieren, angefangen von Material, über Werkzeug, Bearbeitungstiefe, Vorschub, Drehzahl, usw. Sie können auch die Farbe der Ebene bestimmen, die PENTA-NC im Grafikfenster zur Darstellung verwenden soll.



Ebenen Ribbon

Je nach Parameter können Sie Ihre Wahl in einem Drop-Down Menü treffen (Material, Werkzeug) oder durch Eingabe der entsprechenden Werte (Vorschub, Drehzahl). Schließlich vergeben Sie noch einen Namen für die Ebene. Das ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie mit zahlreichen Ebenen arbeiten.



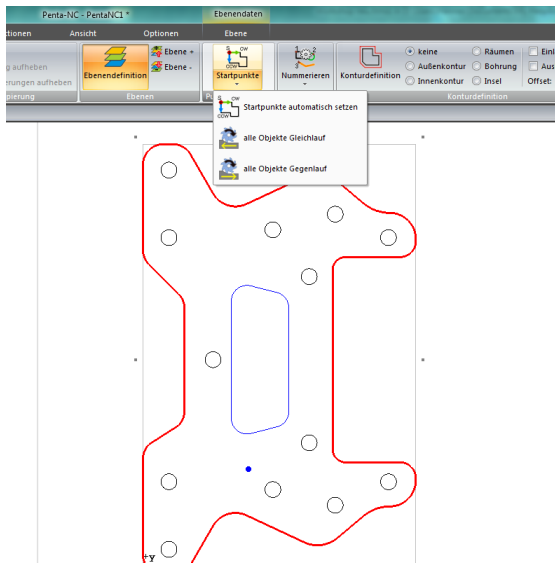
Material auswählen

Startpunkt und Bearbeitungsrichtung:

Im nächsten Schritt legen wir die Startpunkte fest und bestimmen, ob wir im Gegenlauf oder Gleichlauf fräsen wollen. Eine kluge Wahl der Startpunkte minimiert die Leerwege und kann —je nach Objekt—die Arbeitszeit deutlich verkürzen.

Nach Aktivierung der Schaltfläche **Startpunkte** ändert sich der Mauszeiger. Klicken Sie nun auf einen Pfad, um den Startpunkt festzulegen. Mit einem Rechtsklick ändern Sie die Fräsrichtung. Klicken Sie abermals auf **Startpunkte**, um den Modus wieder zu verlassen.

Stattdessen können Sie auch auf das kleine Dreieck im unteren Bereich der Schaltfläche **Startpunkte** klicken, um eine automatisierte Zuweisung von Startpunkten durchzuführen. Wenn Sie im Drop-Down Menü **Startpunkte automatisch setzen** wählen, öffnet sich ein Fenster, in dem Sie die Regeln, nach denen die Startpunkte zugewiesen werden, festlegen können.

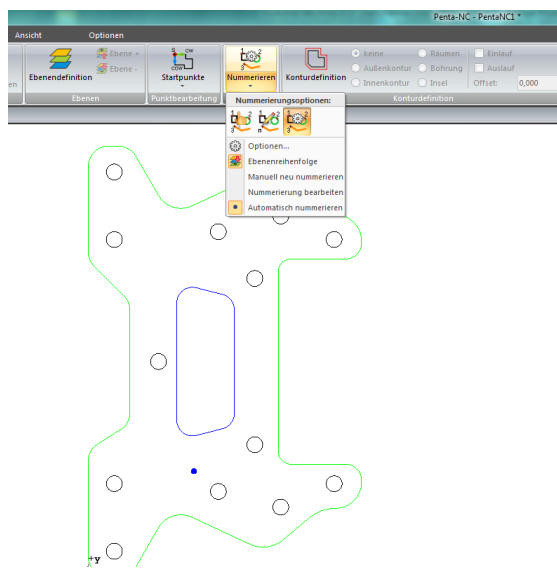


Startpunkte manuell oder automatisiert festlegen

Bearbeitungsreihenfolge festlegen:

Nun können Sie die Reihenfolge, in der die Bearbeitung erfolgen soll, festlegen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Nummerieren**. Der Mauszeiger ändert daraufhin sein Aussehen. Klicken Sie nun auf die einzelnen Pfade, um deren Reihenfolge aufsteigend festzulegen. Ein Rechtsklick auf einen bereits nummerierten Pfad senkt dessen Nummer. Nachdem Sie alle Pfade angeklickt, und ihnen somit eine Nummer zugewiesen haben, wird der Modus automatisch wieder verlassen. Die händische Nummerierung ist abgeschlossen.

Alternativ dazu können Sie die Nummerierung auch automatisiert durchführen lassen. Klicken Sie dazu auf das kleine Dreieck im unteren Bereich der Schaltfläche **Nummerieren** und wählen dort **automatisch nummerieren**.



Nummerierungsoptionen

Ein Klick auf **Optionen** erlaubt Ihnen weitere Einstellungsmöglichkeiten, die selbsterklärend sind.

Konturdefinitionen zuweisen:

Um PENTA-NC (und dadurch Ihrer Maschine) mitzuteilen, wie die Pfade zu interpretieren sind, müssen Sie noch die Konturen definieren.

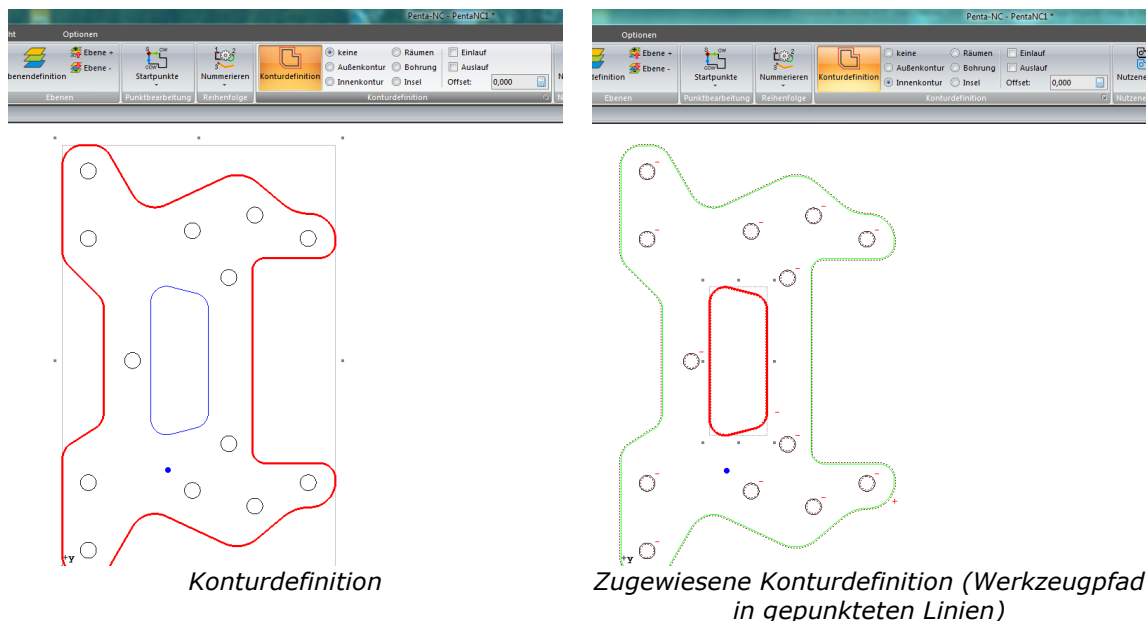
Klicken Sie auf **Konturdefinition** — abermals ändert der Mauszeiger sein Aussehen. Klicken Sie nun auf einen Pfad und definieren ihn neben der aktiven Schaltfläche **Konturdefinition**. Neben der Möglichkeit, den Pfad als Außenkontur, Innenkontur, Bohrung, etc. zu definieren, können Sie noch zusätzlich Ein- und Auslauf sowie einen zusätzlichen Offsetwert angeben.

Wenn Sie beispielsweise einen Pfad als *Außenkontur* definieren, werden Sie eine gepunktete Linie außerhalb des Pfades sehen. Das ist der Pfad, der von PENTA-NC für die Werkzeugspitze des ausgewählten Werkzeugs errechnet wird. Dazu werden der Durchmesser, die Zustelltiefe sowie ein eventueller zusätzlicher Offsetwert herangezogen, sodass die Schneiden des Werkzeugs korrekt an der Außenkontur ansetzen.

Eine Änderung der Konturdefinition (das beinhaltet auch Ein-, Auslauf und Offset) wird sich unmittelbar im Grafikfenster niederschlagen, da PENTA-NC sofort den neuen Werkzeugpfad berechnet.

Sobald Sie alle Pfade zugewiesen haben, klicken Sie erneut auf **Konturdefinition**, um den Modus wieder zu verlassen.

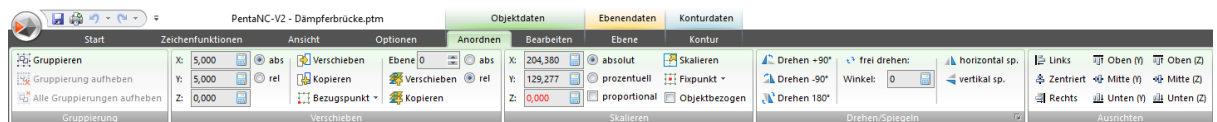
Sie können auch einfach für gerade selektierte Pfade eine Kontur in der Ribbon Bar zuweisen, ohne extra in den Konturdefinitionsmodus wechseln zu müssen.



Fräsobjekt ausrichten:

Stellen Sie sicher, dass Sie das zu fräsende Objekt in der Software so verschieben, dass es im Bearbeitungsbereich (und dem Material, das sich auf der Maschine befindet) liegt. Wählen Sie zunächst alle Objekte aus, indem Sie <Strg>+A drücken oder auf **alles markieren** in der Werkzeugleiste klicken.

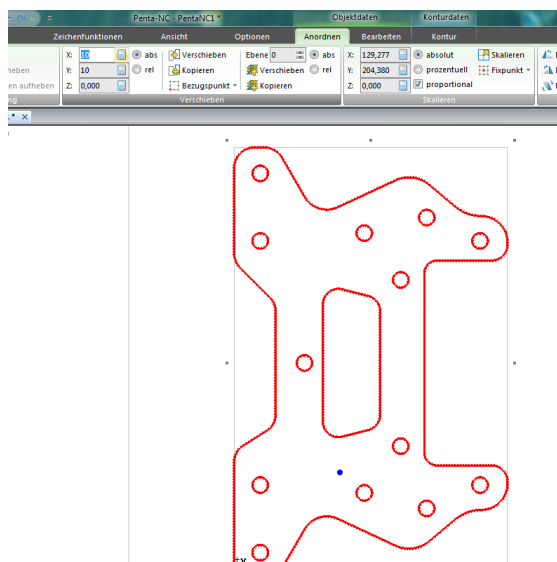
Als nächstes klicken Sie auf **Anordnen** in der Ribbon Bar. Das erlaubt Ihnen den Zugriff auf verschiedene Modifikationsmöglichkeiten wie verschieben, drehen, skalieren, usw.



Anordnen Ribbon

Sie wollen Ihr Objekt beispielsweise so arrangieren, dass dessen linke untere Ecke jeweils in X und Y 10mm vom Nullpunkt eingerückt ist. Stellen Sie sicher, dass alle gewünschten Elemente ausgewählt sind. Wählen Sie nun im Bereich **Verschieben** den Radiobutton **abs** an — die Werte, die Sie nun eingeben, sind somit als Absolutwerte in Ihrem Koordinatensystem definiert (sonst würden Sie die Elemente um einen relativen Wert von jeweils 10mm verschieben). Nun geben Sie für X und Y jeweils einen Wert von 10 ein. Abschließend klicken Sie auf **Verschieben**.

Wenn Sie einen anderen Referenzpunkt als die linke untere Ecke Ihres Werkstücks bevorzugen, klicken Sie auf **Bezugspunkt** und wählen dort den entsprechenden Punkt aus (beispielsweise das Zentrum bei einem kreisrunden Werkstück).



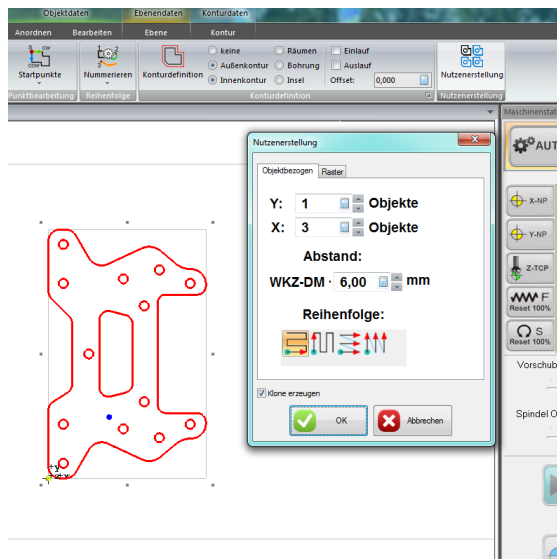
Objekte auf Absolutkoordinaten (benutzerdef. Koordinatensystem)

Mehrfachnutzen erstellen:

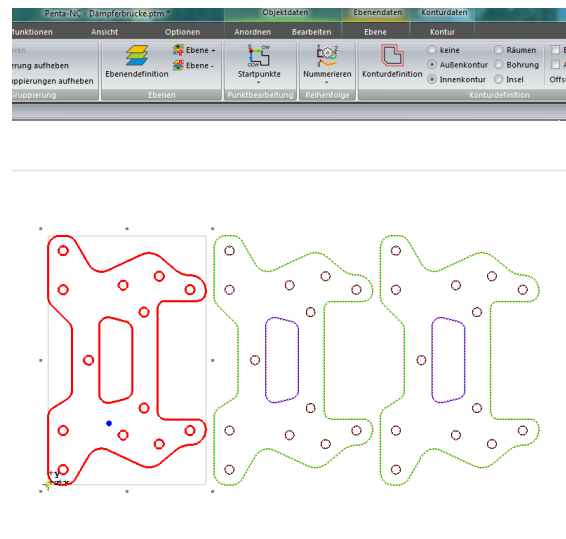
Wenn Sie dasselbe Werkstück mehrmals fräsen wollen, müssen Sie nicht jedesmal einen neuen Frässtart durchführen (und das Werkstück jedesmal in der Software entsprechend verschieben). Sie können in PENTA-NC einfach einen Nutzen erstellen. Wählen Sie dazu alle gewünschten Elemente aus und klicken dann im Start Ribbon ganz rechts auf **Nutzenerstellung**.

Es öffnet sich daraufhin ein Fenster, in dem Sie die gewünschte Anzahl der Objekte in X- sowie Y-Richtung angeben. Das Original zählt dabei bereits als 1. Sie können die Objekte entweder **objektbezogen** oder in einem **Raster** anlegen. Durch die Verwendung der objektbezogenen Option können Sie die Werkstücke so nahe aneinander platzieren, wie es Ihr Werkzeug erlaubt.

Wenn Sie die Checkbox **Klone erzeugen** anwählen, werden alle nachträglichen Änderungen beim Originalobjekt auch bei den Klonen durchgeführt. Weiters wird die Fräsdatei entsprechend kleiner.



Klone als Nutzen erstellen



*Das Original und die beiden erstellten Klone
(mit obigen Einstellungen)*

Bearbeitungsstart:

Nach dieser Datenaufbereitung speichern Sie Ihre Fräsdatei und wechseln in den **AUTO** Modus im Maschinenstatusfenster.

Mit einem Klick auf **START** sendet PENTA-NC die Daten an die Maschine und der Fräsvorgang wird unmittelbar gestartet.

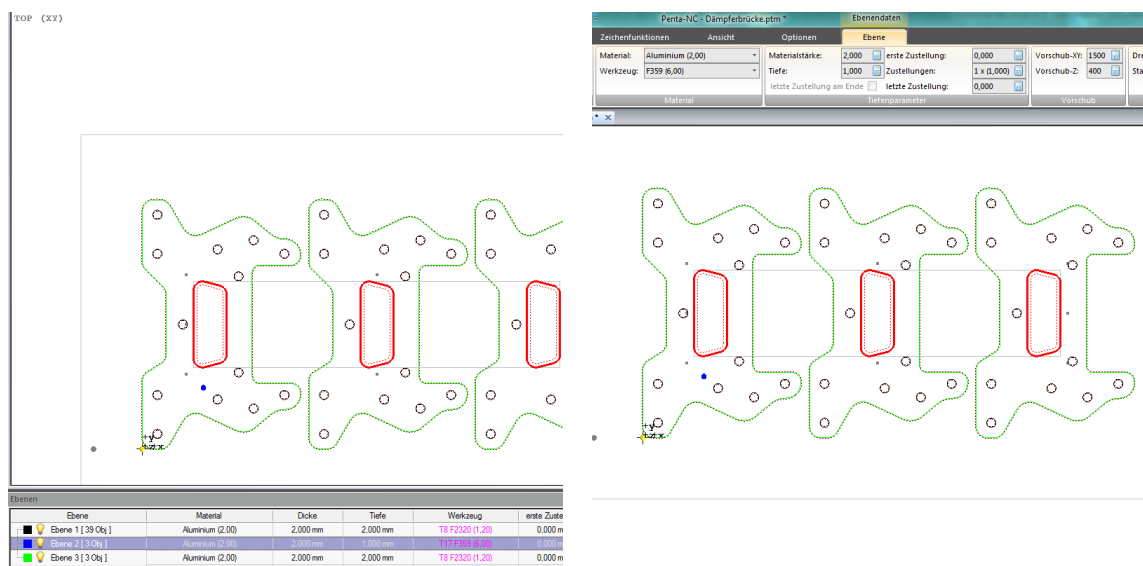
6.3 2,5D Taschen vorbereiten

PENTA-NC erlaubt Ihnen, für jede Ebene eine eigene Bearbeitungstiefe festzulegen. Um Taschen zu räumen, müssen Sie deshalb die entsprechenden Elemente in eine andere Ebene verschieben.

Um PENTA-NC bestmöglich zu nutzen, ist das Verständnis und die effiziente Benutzung von Ebenen sehr wichtig. Sie finden diesbezüglich mehr Informationen im Abschnitt [Ebenen](#) sowie auf unserem [Penta-Tec Youtube Kanal](#).

Nachdem Sie alle gewünschten Objekte auf eine neue Ebene gelegt haben, können Sie die Bearbeitungstiefe festlegen. Stellen Sie sicher, dass Sie die korrekte Ebene ausgewählt haben.

Um Verwechslungen vorzubeugen, wird PENTA-NC immer alle Objekte einer ausgewählten Ebene markieren.



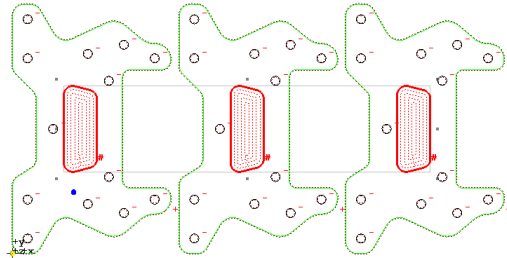
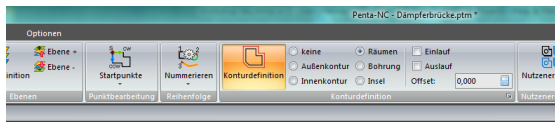
Ebene	Material	Dicke	Tiefe	Werkzeug	erste Zute
▼ Ebene 1 [39 Obj.]	Aluminium (2,00)	2,000 mm	2,000 mm	T8 F2320 (1,20)	0,000 m
▼ Ebene 2 [3 Obj.]	Aluminium (2,00)	2,000 mm	1,000 mm	T8 F2320 (1,20)	0,000 m
▼ Ebene 3 [3 Obj.]	Aluminium (2,00)	2,000 mm	2,000 mm	T8 F2320 (1,20)	0,000 m

Wahl der Ebene mit Taschenbearbeitung

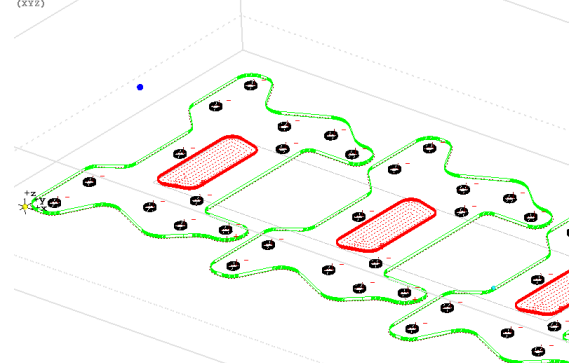
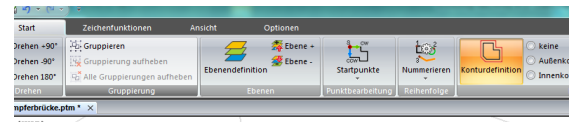
Einstellung der Parameter in der Ebene (Bearbeitungstiefe auf 1mm)

Nachdem Sie alle Parameter entsprechend gesetzt haben, müssen Sie abschließend noch die Pfade als Taschen definieren. Aktivieren Sie dazu die **Start** Ribbon Bar und wählen bei der **Konturdefinition** den Punkt **Räumen**.

PENTA-NC wird unmittelbar die benötigten Werkzeugpfade berechnen und als gepunktete Linien im Grafikfenster darstellen.



Wahl der Konturdefinition "Räumen"



Isometrische Ansicht - das Material ist 2mm dick, die Taschen 1mm

6.4 Bohrlöcher

Wenn Sie kreisrunde Durchbrüche benötigen, können Sie diese wahlweise fräsen oder bei passendem Werkzeug auch als Bohrungen behandeln.

In unserem Beispiel haben wir Bohrungen mit einem Durchmesser von 6mm. Wir wählen im Menü einen Fräser mit 6mm Durchmesser. Wir wollen durch das gesamte Material bohren, also stellen wir sicher, dass die Bearbeitungstiefe mit der Materialstärke übereinstimmt. Diese Einstellungen betreffen wieder die gesamte Ebene.

Jetzt wählen wir alle Elemente aus, die wir als Bohrungen behandeln möchten. Abschließend klicken wir im **Start** Ribbon bei der **Konturdefinition** auf **Bohrung**. Alle selektierten Elemente sollten jetzt ein Kreuz in ihrem Zentrum haben und somit als Bohrlöcher gekennzeichnet sein.

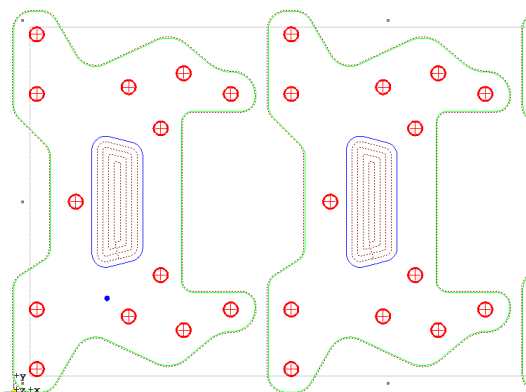
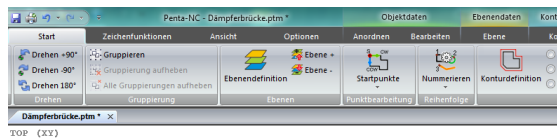
Wichtig:

Wir müssen nicht zwingend alle Bohrungen in eine eigene Ebene legen, *falls* alle Ebenenparameter (Werkzeug, Materialdicke, Bearbeitungstiefe, Vorschub, ...) für die restlichen Elemente der Ebene ident sind. Eine Ebene kann verschiedene Konturdefinitionen haben!

Für den Arbeitsfluss wird es jedoch ratsam sein, alle Elemente, deren Bearbeitung der exakt selben Prozedur folgt, in eine eigene Ebene zu legen und diese entsprechend aussagekräftig zu benennen. Dadurch können Sie die Elemente und deren Bearbeitung deutlich einfacher (und mit weit weniger Fehlerquellen) manipulieren, wenn Sie nachträglich etwas ändern wollen.

Sie können dadurch auch sinnvolle Ebenenvoreinstellungen für ähnliche Fräsobjekte abspeichern.

Aus diesen Gründen macht es durchaus Sinn, Elemente mit unterschiedlichen Konturdefinitionen auch in unterschiedliche Ebenen zu legen.



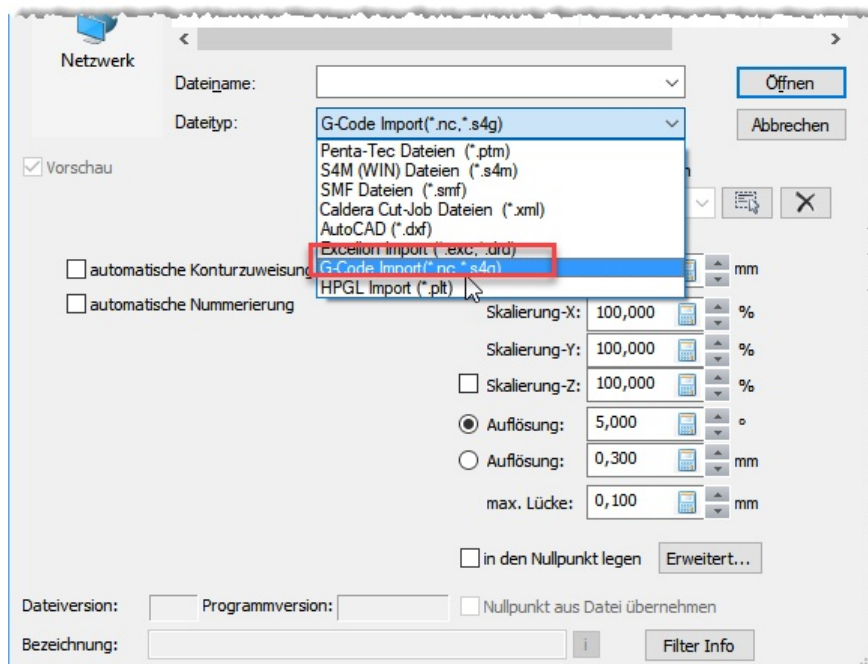
Objekte sind als Bohrlöcher definiert

7 Import von G-Code Daten aus Fremdprogrammen

Wenn Sie ein externes CAM-System verwenden (z.B. weil Sie z.B. 3D-Objekte bearbeiten möchten) können Sie diese Daten ebenfalls in PENTA-NC importieren und damit weiter arbeiten.

Wählen Sie dazu den Filter <G-Code Import> aus der Import-Filterliste aus.

Die Dateierweiterung muss entweder die Form *.NC oder *.S4G haben.

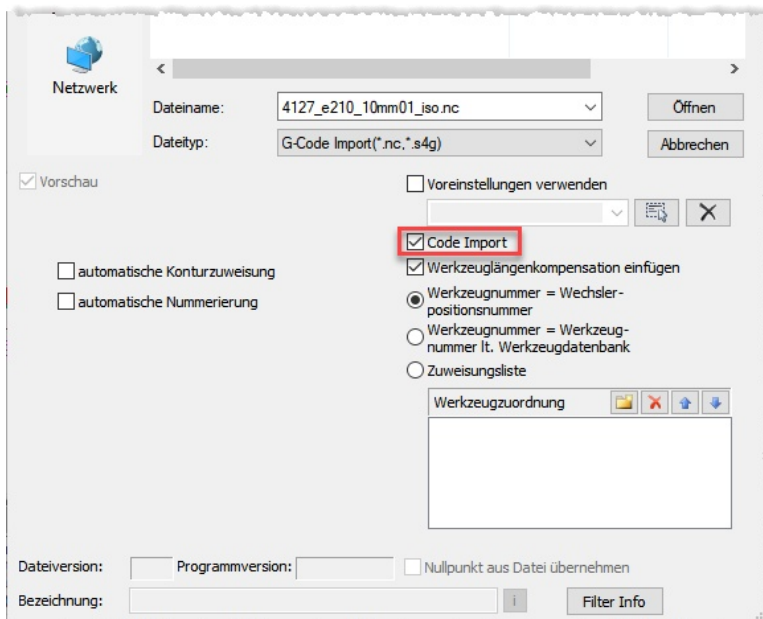


Wichtig: Bitte beachten sie, dass es zwei Arten von G-Code Import gibt:

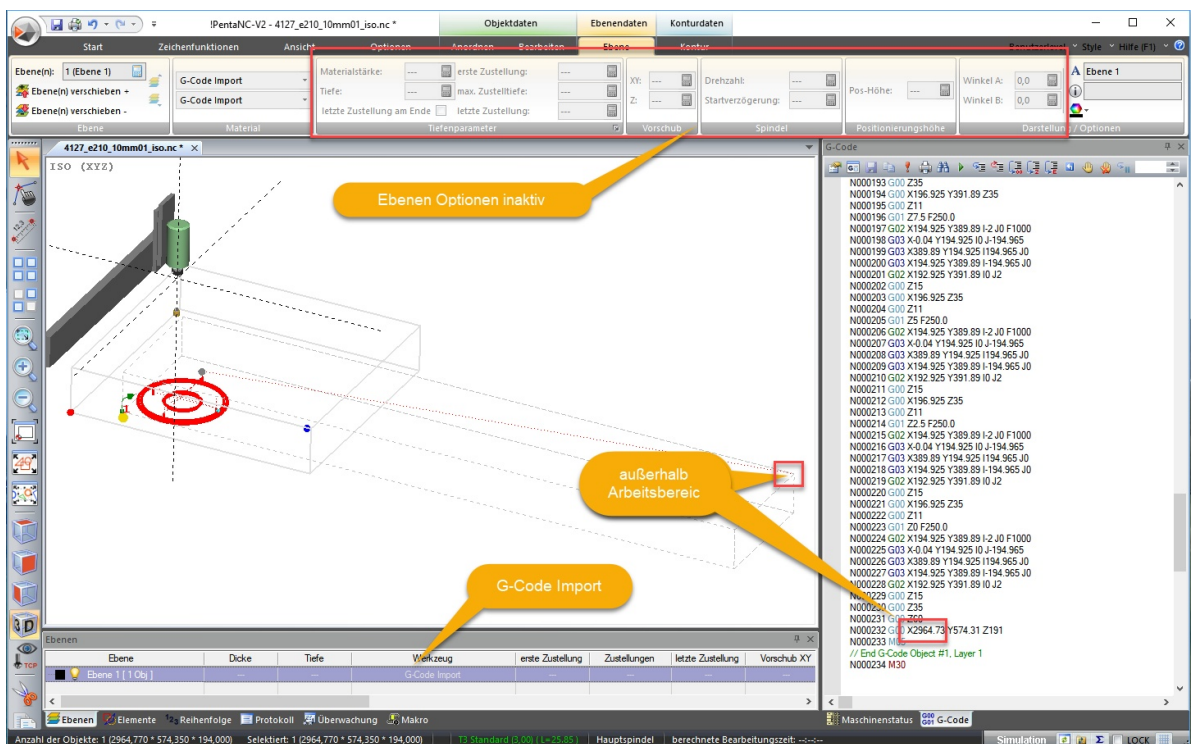
- Code Import -> hier wird der Code so wie er vom Postprozessor ausgegeben wurde beinahe unverändert an die Maschinensteuerung weitergeleitet.
- Geometrie Import -> hier werden die Grafischen Informationen aus dem G-Code extrahiert und als "normale" Geometrieobjekte weiter behandelt.

Im folgenden wird der unterschied der beiden Methoden genauer Erklärt.

Code Import von G-Code:

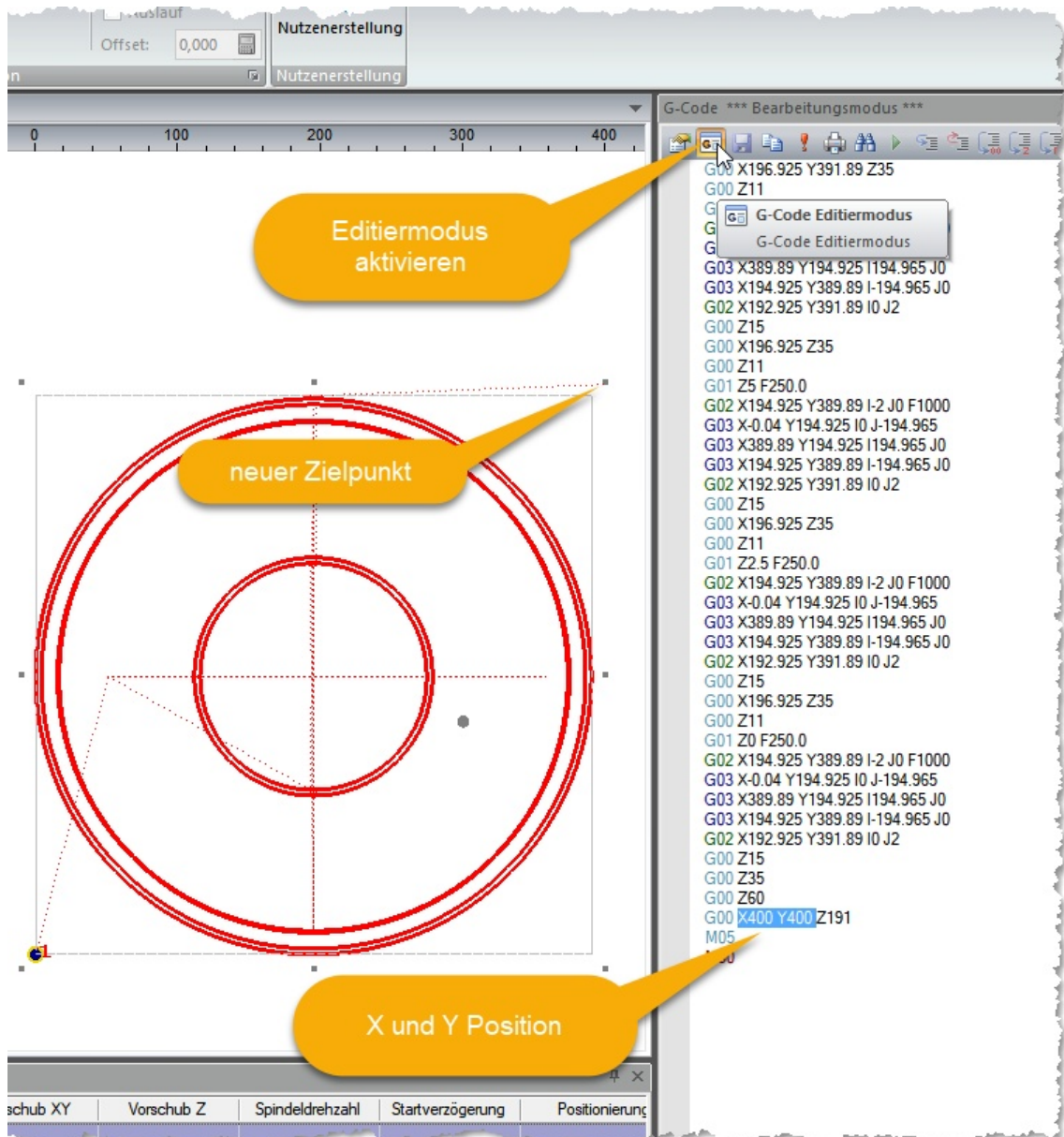


Meist wird der G-Code ja im CAM-System komplett fertig erstellt und er enthält alle Informationen über die verwendeten Werkzeuge, Vorschubwerte, Spindeldrehzahl usw. Mit angehaktem <Code Import> wird der G-Code unverändert übernommen und weitgehend mit diesen Informationen an die Steuerung weitergeleitet.



Die gesamte Datei wird dabei als ein einziges G-Code Objekt gespeichert und in einem Layer gespeichert. Die meisten der Ebenenparameter für diese Ebene sind jedoch gesperrt, da diese Einstellungen ja direkt aus dem G-Code übernommen werden.

Im Beispiel oben erkennen Sie, dass der letzte Positionierbefehl eine Positionierung außerhalb des Arbeitsbereiches der Maschine bewirken würde. Um solche Fehler zu korrigieren kann der G-Code auch im Nachhinein noch editiert werden.

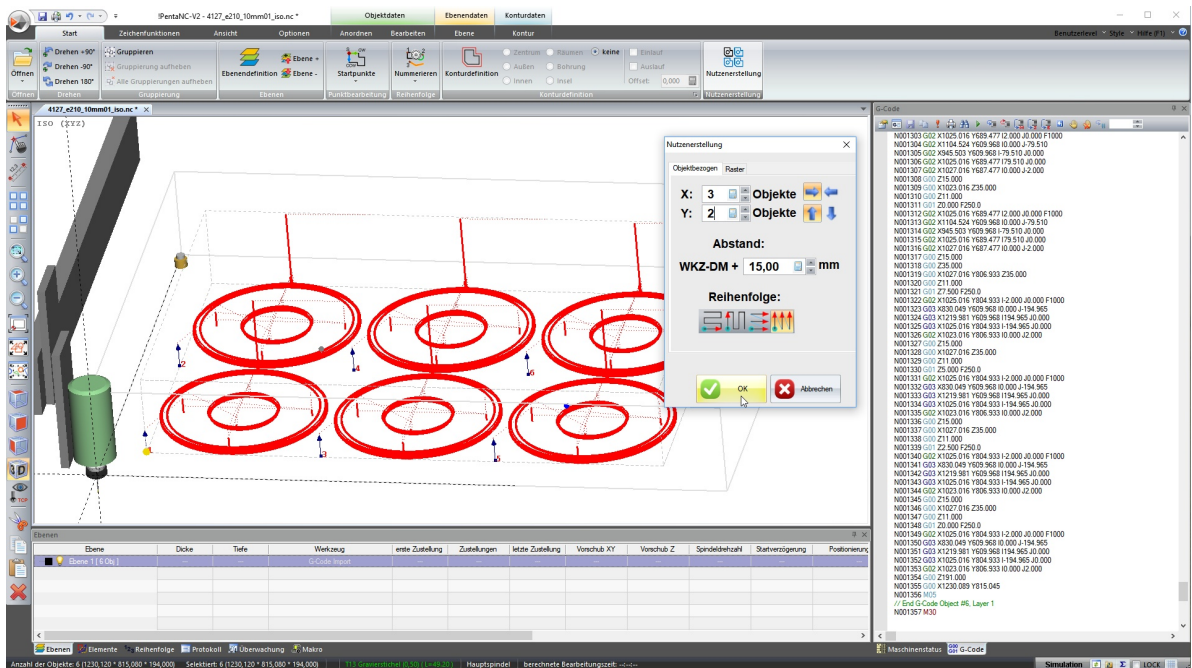
Editieren des des G-Codes:


The screenshot shows the software interface for editing G-code. At the top, there are controls for 'Offset: 0,000' and 'Nutzenerstellung'. Below this is a coordinate system with a scale from 0 to 400. A G-code list on the right shows various commands like G00, G01, G02, G03, and M05. A callout 'Editiermodus aktivieren' points to the G-code list icon. Another callout 'neuer Zielpunkt' points to a new target point on a circular path in the coordinate system. A third callout 'X und Y Position' points to the 'X400 Y400' values in the G-code list.

Jede Änderung eines Positionierbefehls wird Ihnen auch grafisch angezeigt und Sie sehen damit sofort die Auswirkung der Änderung.

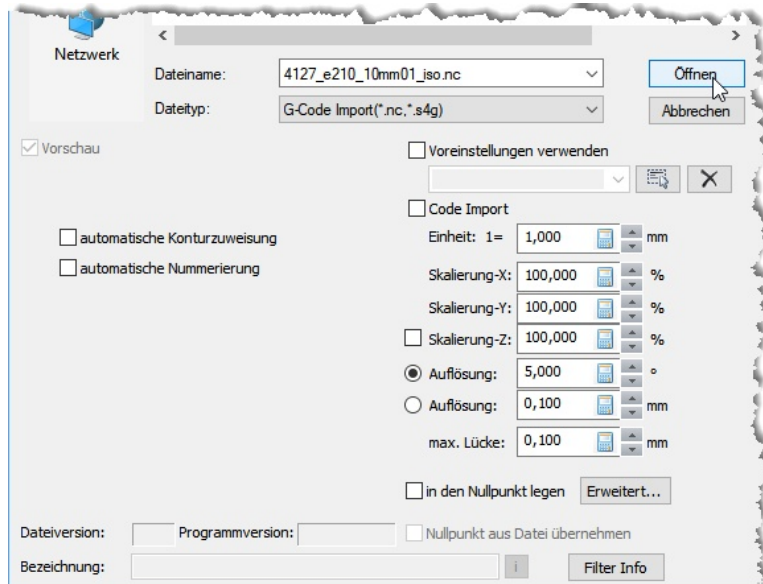
Weiterbearbeitung von G-Code Objekten:

Der große Vorteil in PENTA-NC ist, dass sie auch G-Code Objekte wie normale Fräsobjekte beliebig verschoben, dupliziert werden können usw. Damit kann z.B. aus dem vorhin einzeln importierten und nachbearbeiteten G-Code ein kompletter Fertigungsnutzen hergestellt werden.

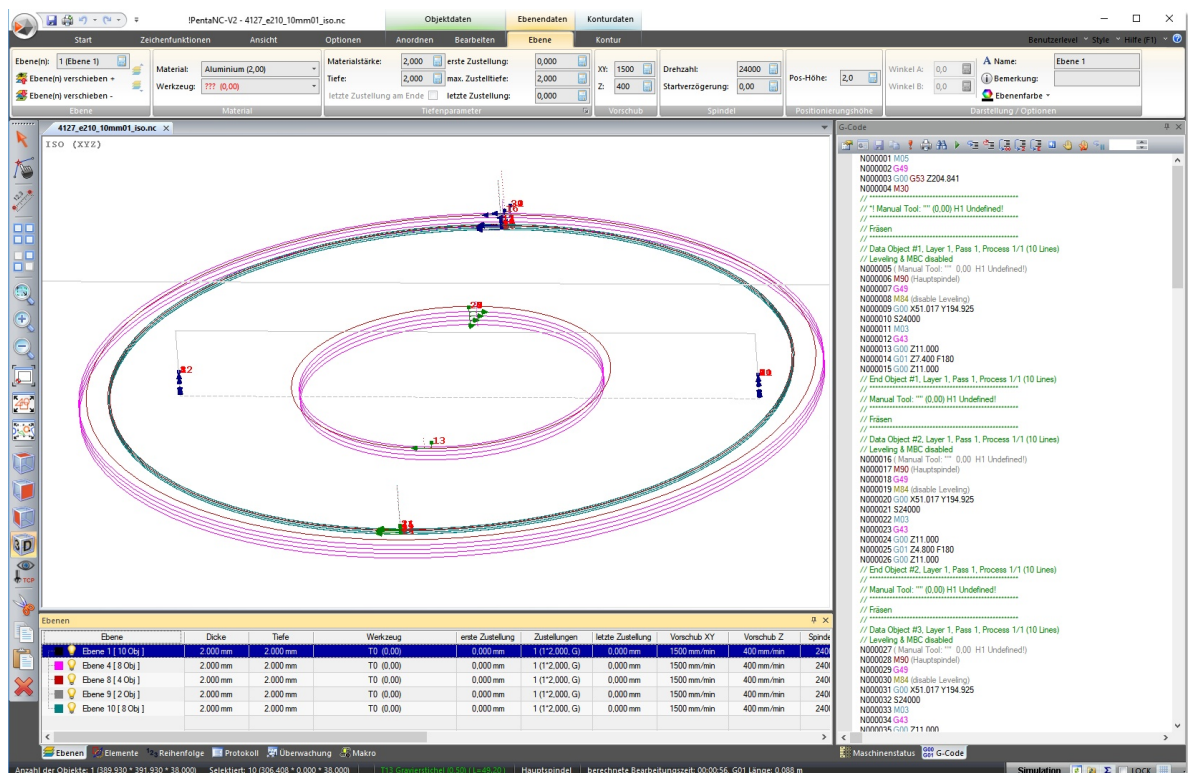


Geometrie Import von G-Code:

In manchen Fällen kann es sinnvoll sein wenn lediglich die grafische Information aus dem G-Code herangezogen werden. Die weitere Bearbeitung sollte dann aber wie gewohnt durch Zuweisung von Werkzeug, Vorschub, Drehzahl usw. über die Ebeneneinstellung erfolgen.



In diesem Fall wird das Häkchen bei **<Code Import>** herausgenommen. Der G-Code wird dann beim Import analysiert und es werden lediglich die geometrischen Informationen zur Erstellung von "normalen" PENTA-NC Geometrieobjekten herangezogen.



Werden in einer Datei mehrere Werkzeuge verwendet, so wird je Werkzeug eine Ebene angelegt und die dazugehörigen Objekte werden dieser Ebene zugeordnet. Die Bearbeitungsparameter werden aus der jeweilige Ebenendefinition übernommen.

7.1 Grundlegende Informationen zum Dateiaufbau

Sogenannte G-Code Daten sind grundsätzlich durch die DIN66025/ISO6983 genormt. Mit der Standardisierung hat man jedoch lediglich den Aufbau eines Programmcodes sowie einige Grundbefehle vereinheitlicht. Mittlerweile haben die meisten Hersteller auch eigene NC-Befehle in ihren Steuerungen eingebaut, wodurch sich eine Reihe von "Steuerungsdialekten" entwickelt haben.

Bei der Ausgabe des CNC-Programms wird der Code durch einen sogenannten Postprozessor in für die jeweilige Steuerung verständliche Syntax übersetzt.

Wir verwenden für den G-Code Importfilter nur ein Subset des gesamten DIN/ISO Standard. Bei der Anpassung des Postprozessors Ihres CAM Systemes sollte sichergestellt sein, dass nur die angeführten Befehle Verwendung finden. Denn nur damit ist sichergestellt, dass die Programme von der jeweiligen Steuerung auch richtig interpretiert werden.

Befehlsübersicht PENTA-NC DIN-ISO Importfilter:

Befehl	Parameter	Beschreibung
(Kennzeichnet den Beginn eines Kommentars
)		Kennzeichnet das Ende eines Kommentars
%		Kennzeichnet den Programmanfang
F	nnnnn	Definition des Vorschubs in mm/min. - vor oder in der Zeile des Positionierbefehls
G00	X Y Z	Positionieren mit Eilganggeschwindigkeit zur Position X,Y,Z
G01	X Y Z	Positioniere mit Arbeitsvorschub von der akt. Pos. zu Position X,Y,Z Vorschub F muss gesetzt sein
G02	X Y I J	Kreisinterpolation X Y= Zielposition, I J= Angabe des Mittelpunktes relativ zur akt. Position
G03	X Y I J	Kreisinterpolation X Y= Zielposition, I J= Angabe des Mittelpunktes relativ zur akt. Position
G04 F	H	H=Verweilzeit in Sekunden
G43		Werkzeuglängenkompensation Ein - wird durch Werkzeugwechsel gelöscht. Die Werkzeuglängenkompensation wird erst beim folgenden Positionierbefehl aktiv.
G49		Werkzeuglängenkompensation Aus
G53		Absolutpositionierung EIN (nicht modal wird daher immer in Kombination mit G0 oder G1 verwendet)
G70		Alle nachfolgenden Koordinaten in Inch
G71		Alle nachfolgenden Koordinaten in Millimeter (default)
S	nnnnnn	Definition der Spindeldrehzahl in U/min wird durch M03/M04 eingestellt
M03		Spindel EIN Linkslauf (S muss gesetzt sein)
M04		Spindel Ein Rechtslauf (S muss gesetzt sein)
M05		Spindel Stopp

Befehl	Parameter	Beschreibung
M06	nn	Werkzeugwechsel auf Werkzeug mit der Nummer nn Beim Werkzeugwechsel wird die Längenkorrektur G43 gelöscht und muss neu gesetzt werden
M30		Programmende
M74		Kühlung ein
M75		Kühlung aus
M76		Absaugung ein
M77		Absaugung aus
M78		Vakuum ein
M79		Vakuum aus
M81		Tischnivellierung ein
M80		Tischnivellierung aus

Beispiel für den Aufbau einer G-Code Datei:

Um eine G-Code Datei durch die PENTA-NC Software lesen zu können, muss der Aufbau der Datei bestimmten Regeln entsprechen.

Die Beispieldatei enthält 3 Quadrate. Zwischen erstem und zweiten Quadrat findet ein Werkzeugwechsel statt. Der Übergang zwischen Quadrat zwei und drei erfolgt ohne Werkzeugwechsel

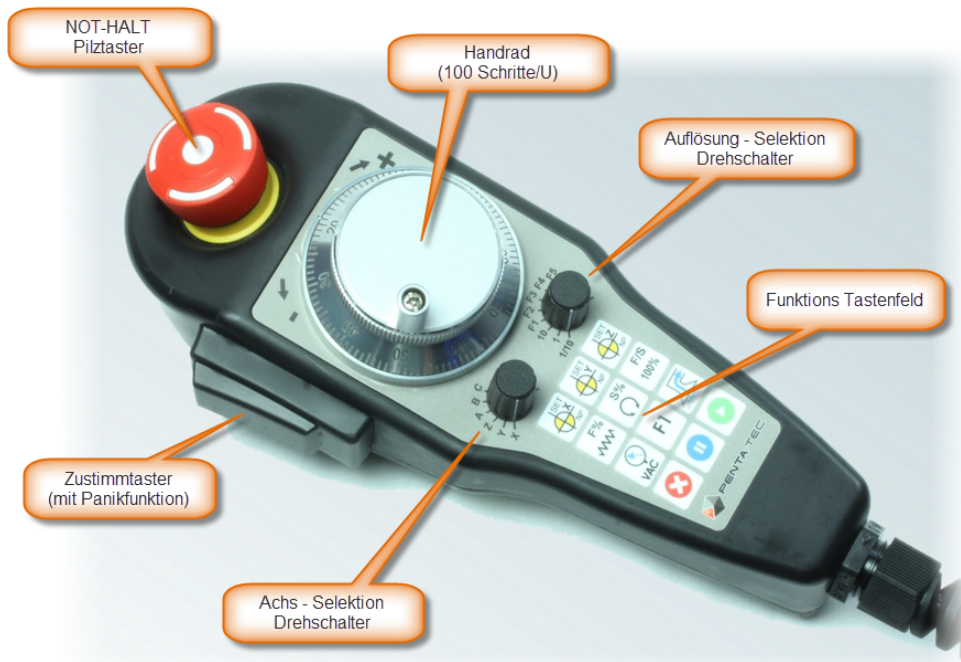
Befehl	Beschreibung
(Penta-Tec NC1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
%	Definiert den Programmstart
G71	Legt mm als Einheit fest
(Start Data Object #1, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern und eigener Zeile stehen
(Tool #2 HM-2mm)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern und eigener Zeile stehen
M06 02	Werkzeugwechsel auf Werkzeug Nr 2
G00 X0.000 Y40.000	Eilfahrt zur X-,Y-Position des ersten Objekts
S15000	Festlegen der Spindeldrehzahl auf 15.000U/min
M03	Frässpindel ein Rechtslauf
G43	Werkzeuglängenkorrektur ein
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
G01 Z1.000 F400	Positionierung von X0 Y40 Z10 nach X0 Y40 Z1 mit einem Vorschubwert von 400mm/min
G01 Y0.000 F500	Positionierung von X0 Y40 Z1 nach X0 Y0 Z1 mit einem Vorschubwert von 500mm/min
G01 X40.000	... Bearbeitung Objekt 1
G01 Y40.000	... Bearbeitung Objekt 1
G01 X0.000	... Bearbeitung Objekt 1
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
(End Data Object #1, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
(Start Data Object #2, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
(Tool 3 HM-6mm)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern und eigener Zeile stehen
M06 03	Werkzeugwechsel auf Werkzeug Nr 3
G00 X50.000 Y40.000	Eilfahrt zur X-,Y-Position Objekt 2
S10000	Festlegen der Spindeldrehzahl auf 10.000U/min
M03	Frässpindel ein Rechtslauf
G43	Werkzeuglängenkorrektur EIN
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
G01 Z1.000 F400	... Eintauchen Objekt 2


G01 Y0.000 F500	... Bearbeitung Objekt 2
G01 X90.000	... Bearbeitung Objekt 2
G01 Y40.000	... Bearbeitung Objekt 2
G01 X50.000	... Bearbeitung Objekt 2
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
(End Data Object #2, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
(Start Data Object #3, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
G00 X100.000 Y40.000	Eilfahrt zur X-,Y-Position Objekt 3
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
G01 Z1.000 F400	... Eintauchen Objekt 3
G01 Y0.000 F500	... Bearbeitung Objekt 3
G01 X140.000	... Bearbeitung Objekt 3
G01 Y40.000	... Bearbeitung Objekt 3
G01 X100.000	... Bearbeitung Objekt 3
G00 Z10.000	Eilfahrt auf Sicherheitshöhe
(End Data Object #3, Layer 1, Pass 1)	Kommentar wird nicht interpretiert und muss in Runden Klammern stehen
M05	Frässpindel Aus
G49	Werkzeuglängenkorrektur AUS
G00 G53 Z300	Eilfahrt zur Absolut Z-Position 300
G00 G53 X500 Y400	Eilfahrt zur Absolut Position X500; Y400
M30	Programmende

8 Handbediengerät RCS01 (BECKHOFF-System)

Durch die flexible Anbindung des Handbediengerätes kann der Arbeitsbereich immer aus der jeweils besten Position eingesehen und überwacht werden. Das erleichtert das Einrichten, die Programmkontrolle und den Betrieb Ihrer Maschine.








Die Steuerelemente und deren Funktionen sehen Sie unterhalb.














Steuer- element	Funktion	Anmerkung
NOT-HALT Pilztaster	Anhalten der Maschine in Gefahrensituationen.	Wie die Abschaltung genau realisiert wird, hängt vom Gefährdungspotential der einzelnen Maschine ab. Der erforderliche Performance-Level und die daraus abgeleitete Sicherheitsstruktur wird durch den Maschinenhersteller auf Basis einer Risikoanalyse festgelegt.
Zustimmtaster mit Panikfunktion	Bestimmte Funktionen werden nur ausgeführt, wenn der Zustimmungsschalter betätigt wird.	Funktionen, die nur mit betätigtem Zustimmtaster abrufbar sind, werden in der Liste unten durch  gekennzeichnet. Die Panikfunktion bedeutet, dass der Zustimmtaster innerhalb eines festgelegten Bereichs gehalten werden muss. Loslassen oder zu festes Drücken (beispielsweise bei Panik) deaktivieren den Zustimmtaster.
Handrad	Das Handrad erzeugt 100 Impulse pro Umdrehung.	Die Weglänge die eine Achse pro Umdrehung des Handrads zurücklegt wird durch den Auflösungsschalter bestimmt.
Auflösungs- schalter	Definiert die Auflösung der Handrad-Achse	<ul style="list-style-type: none"> • 1/10mm / Umdrehung = 1/1000mm / Teilstrich

Steuer- element	Funktion	Anmerkung
		<ul style="list-style-type: none"> • 1mm / Umdrehung = 1/100mm / Teilstrich • 10mm / Umdrehung = 1/10mm / Teilstrich • F1 bis F5 = Vorschub (1 = langsam ... 5 = schnell)
Achs- selektion	Wählt die gewünschte Achse aus	<ul style="list-style-type: none"> • X, Y, Z, Hauptachsen (linear) • A, B, C, Rotationsachsen (parallel zu X, Y, Z)
Funktions- tastenfeld	Ausführen bestimmter Sonderfunktionen	Je nach Betriebszustand der Maschine (Maschine wird eingerichtet, Programm wird ausgeführt, Handbetrieb,...) sind unterschiedliche Funktionen ausführbar. (Details siehe Tabelle Funktionstasten)

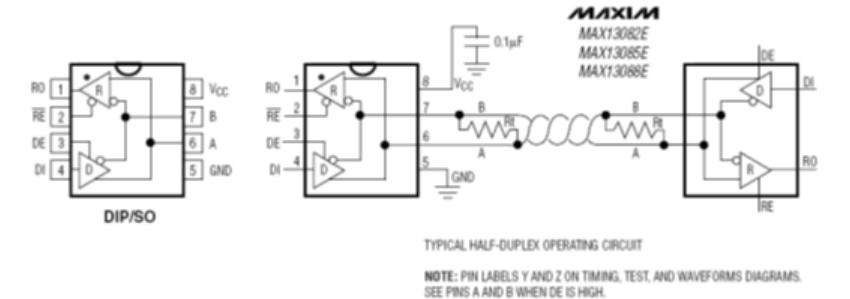
Funktionstasten

Steuer- element	Zustimm- taster	Anmerkung
	 aktiv	<p>Die entsprechende Achse wird durch das Handrad bewegt.</p> <p>Drehung im Uhrzeigersinn -> positive Bewegung der Achse. Drehung gegen den Uhrzeigersinn -> negative Bewegung der Achse.</p> <p><i>Wenn Vorschub- oder Spindel-Override aktiviert sind, werden diese verändert, statt die Achse zu bewegen! Details siehe weiter unten.</i></p>
		<p>Setze Nullpunkt X</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste -> LED blinkt langsam • Halten Sie die Taste gedrückt, bis die LED schnell blinkt. • Die aktuelle Position der Achse ist damit als X-Null (Werkstück Bezugspunkt) gespeichert.
		<p>Setze Nullpunkt Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste -> LED blinkt langsam • Halten Sie die Taste gedrückt, bis die LED schnell blinkt. • Die aktuelle Position der Achse ist damit als Y-Null (Werkstück Bezugspunkt) gespeichert.
		<p>Setze Nullpunkt Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste -> LED blinkt langsam • Halten Sie die Taste gedrückt, bis die LED schnell blinkt. • Die aktuelle Position der Achse ist damit als Z-Null (Werkstück Bezugspunkt) gespeichert.
	 aktiv	<p>Vorschub-Override: (nur wenn ein Programm läuft)</p> <p>Drücken Sie die Taste -> LED leuchtet</p> <p>Der Vorschub-Override kann mit dem Handrad zwischen 0% und 300% verändert werden.</p>

Steuer- element	Zustimm- taster	Anmerkung
	 aktiv	Spindel-Override: (nur wenn ein Programm läuft) Drücken Sie die Taste -> LED leuchtet Der Spindel-Override kann mit dem Handrad zwischen 10% und 300% verändert werden.
	 aktiv	Reset Override: • Drücken Sie die Taste, um Vorschub- bzw. Spindel-Override auf 100% zurückzusetzen.
		Vakuum EIN / AUS Die Funktion kann durch den Maschinenhersteller auch anders belegt werden.
		Die Funktion kann durch den Maschinenhersteller definiert werden.
		Absaugung EIN / AUS Die Funktion kann durch den Maschinenhersteller auch anders belegt werden.
		Bearbeitungsabbruch (nur wenn ein Programm läuft)
		Bearbeitungspause (nur wenn ein Programm läuft)
	 aktiv	Bearbeitungsstart

8.1 Struktur und Hardware

- Master (controller) ↔ Slave (RCS01)
- RS485 bidirektional halb-duplex:



- Erweiterter ESD Schutz für RS-485/RS-422 I/O Pins ±15kV HBM (Human Body Model)
- Failsafe Receiver unter Einhaltung der EIA/TIA-485 Kompatibilität
- Hot-Swap Input Struktur für DE und RE
- Terminierung: B mit 1k to +5V, A mit 1k gegen Masse $R_t=150R$

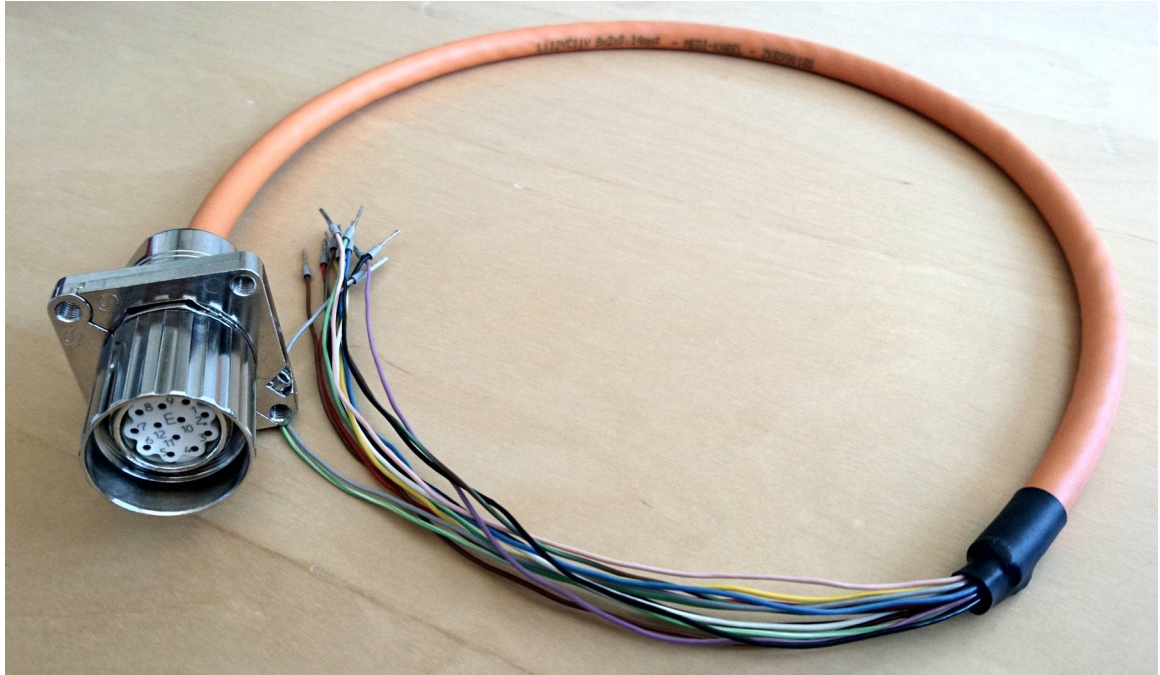
RS485 Port Settings:

19,2kBit (Standardsetting), 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit, keine Flusststeuerung

Connector Pinout:

M23 Rundsteckverbinder, 12-pol (EPIC 44420037 + 73002716).
Die Adernfarben entsprechen den Farben am losen Ende der vorkonfektionierten Gegensteckverbindungsbuchse.

Pin	Funktion	Adernnummer	Farbe
2	24V+ DC Versorgung	1	weiß
3	24V- DC Versorgung / RS485 GND	2	braun
1	RS485 B	3	grün
4	RS485 A	4	gelb
5	NOT-HALT Taster, Kreis 1, Kontakt 1	5	grau
6	NOT-HALT Taster, Kreis 1, Kontakt 2	6	rosa
7	NOT-HALT Taster, Kreis 2, Kontakt 1	7	blau
8	NOT-HALT Taster, Kreis 2, Kontakt 2	8	rot
9	Zustimmtaster, Kreis 1, Kontakt 1	9	schwarz
10	Zustimmtaster, Kreis 1, Kontakt 2	10	violett
11	Zustimmtaster, Kreis 2, Kontakt 1	11	weiß/grün
12	Zustimmtaster, Kreis 2, Kontakt 2	12	braun/grün






9 Das Handbediengerät RCSmart

Bei Verwendung von Eding CNC Controllern können Sie optional mit dem Handbediengerät "RCSmart" arbeiten. Es handelt sich hierbei um eine Abwandlung des RCS01 für Beckhoff. Beachten Sie bitte, dass dieses Handbediengerät keinen Zustimmtaster besitzt. Die wichtigsten Bedienelemente sind folgendermaßen angeordnet:



Die Bedienelemente des Handbediengerätes RCSmart

Steuer-element	Funktion	Bemerkung
NOT-HALT Pilztaster	Anhalten der Maschine in Gefahrensituationen	Wie die Abschaltung genau realisiert wurde, ist abhängig vom Gefährdungspotential der einzelnen Maschine. Der erforderliche Performance-Level und die daraus abgeleitete Sicherheitsstruktur wird durch den Maschinenhersteller auf Basis einer Risikoanalyse festgelegt.
Handrad	Das Handrad erzeugt 100 Impulse pro Umdrehung	Die Weglänge, die eine Achse pro Handrad-Umdrehung zurücklegt, kann durch Verwendung der Pause-Taste festgelegt werden.
Run-Taste 	Multifunktions-taste	Die Run-Taste ist mehrfach belegt, die Funktionen ersehen Sie in der Tabelle "Funktionen Run-Taste".
Pause-Taste  	Multifunktions-taste	Die Pause-Taste ist mehrfach belegt, die Funktionen ersehen Sie in der Tabelle "Funktionen Pause-Taste".

Funktionen Run-Taste

Tastendruck	Funktion	Bemerkung
kurz	Durchschalten durch die Menüs	Mit jedem kurzen Tastendruck der Run-Taste wird um ein Menü weitergeschaltet. Die Reihenfolge der Endlos-Schleife lautet dabei AUTO -> MAN -> SET.
lang in AUTO	Start des Bearbeitungsvorgangs	Ein langer Druck im Menü "AUTO" startet den Bearbeitungsvorgang der aktuellen Fräsdatei.
lang in MAN	keine Funktion	
lang in SET	Nullung	Ein langer Druck im Menü "SET" nullt die derzeit aktive Achse.

Funktionen Pause-Taste

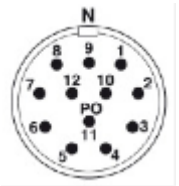
Tastendruck	Funktion	Bemerkung
kurz	Durchschalten durch die Achsen	Mit jedem kurzen Tastendruck der Pause-Taste wird um eine Achse weitergeschaltet. Die Reihenfolge der Endlos-Schleife lautet dabei X -> Y -> Z. Wenn die Achsen A, B und C aktiv sind, folgen sie in dieser Reihenfolge auf die Hauptachsen. Nach Durchlaufen aller Achsen versetzt der nächste Druck die Software in Tastaturbetrieb (Positionierkreuz) bevor die Schleife wieder von vorne durchlaufen wird.
lang in Fräsbetrieb	Pausefunktion	Ein langer Druck im aktiven Fräsbetrieb versetzt die Anlage in eine reguläre Pause.
lang in MAN oder SET	Änderung Auflösung	Mit jedem langen Tastendruck der Pause-Taste wird die Auflösung der Achsbewegung pro Umdrehung des Handrades um den Faktor 10 geändert. Die Reihenfolge der Endlos-Schleife lautet dabei 1 -> 0,1 -> 0,01. Der Faktor wird auch bei Weiterschalten zu einer anderen Achse beibehalten!

9.1 Struktur und Hardware

Connector and Pinning:

Rundsteckverbinder M23, 12-pol (EPIC 44420037 + 73002716).

Die Adernfarben entsprechen den Farben am losen Ende der vorkonfektionierten Gegensteckverbindungsbuchse!

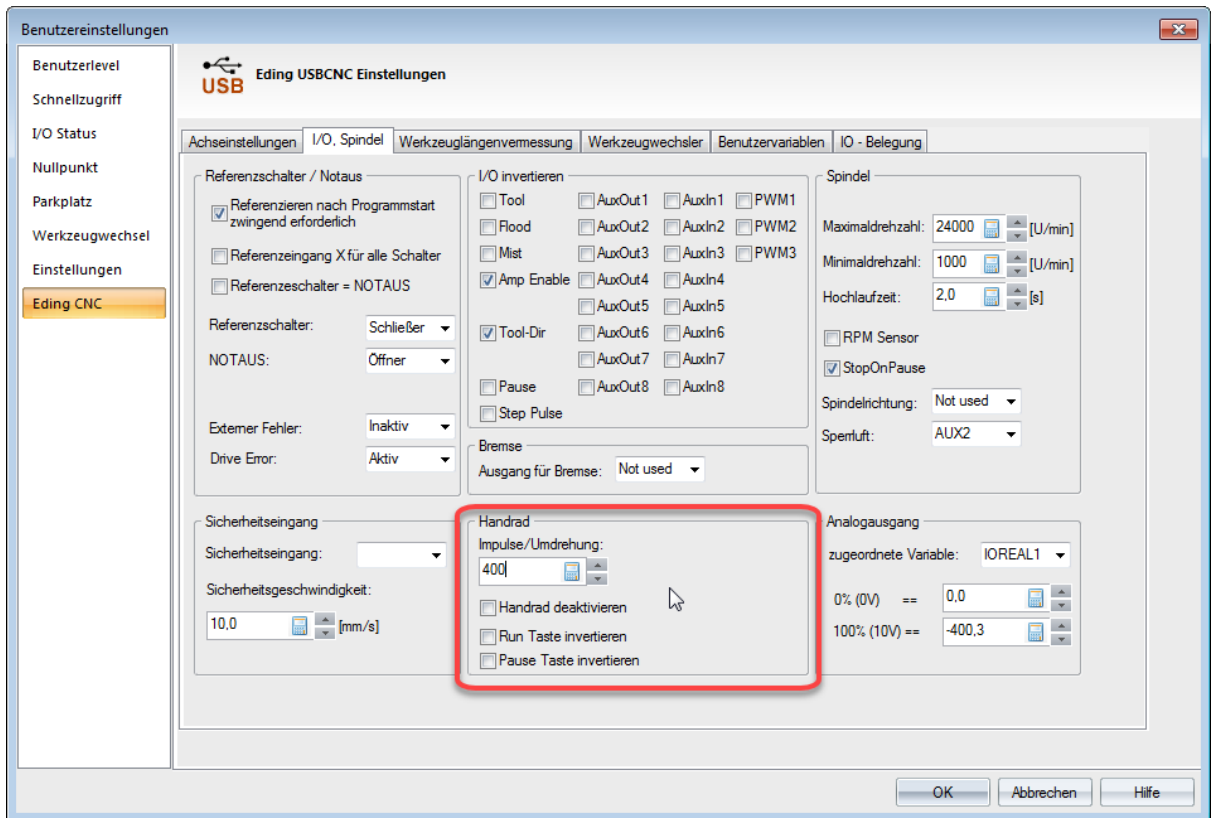


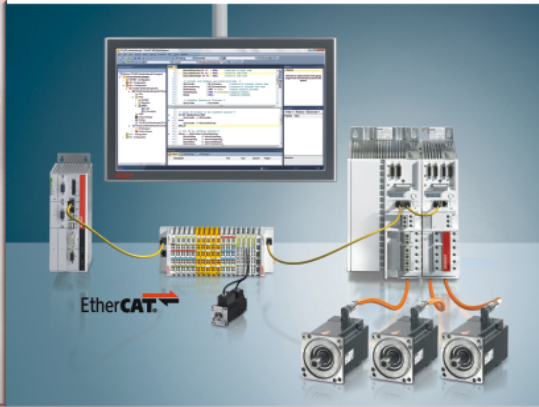
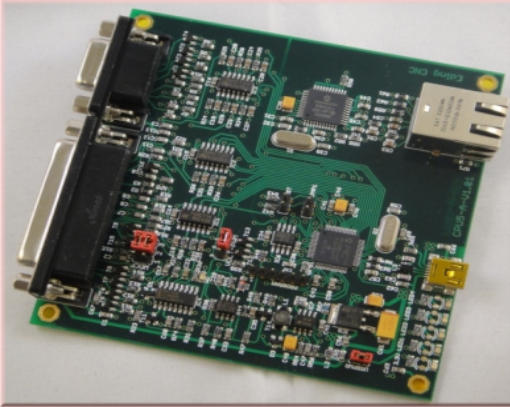
Pin	Funktion	Drahtnummer	Farbe
Pendant (J13)			
3	Handrad Spur A	1	grün
11	Stromversorgung +5V	2	weiß
12	Stromversorgung GND	3	braun
4	Handrad Spur A/	4	gelb
5	Handrad Spur B	5	grau
6	Handrad Spur B/	6	rosa
1	IN-RUN	7	rot
2	IN-PAUSE	8	blau
Saftey (J8)			
3	K1-IN	9	violett
4	K1-OUT	10	schwarz
5	K2-IN	11	grün/weiß
6	K2-OUT	12	grün/braun



9.2 Einstellungen in PENTA-NC

Damit das Handrad mit der PENTA-NC Software korrekt arbeitet müssen im Menü < Benutzereinstellungen -> Eding CNC - IO, Spindel > folgende Einstellungen vorgenommen werden.





©PENTA-TEC CNC-Automation.e.U.
Lagerstrasse 1, A5082 Grödig
Tel.: ++43 6246 73642
e-mail: office@penta-tec.com
www.penta-tec.com