

# Drehen und Spiegeln

## Problemstellung:

Auf einigen Werkstücken sollte das Logo meines Arbeitgebers eingraviert werden. Die abwechselnden Werkstücke werden bei der Bearbeitung auf der CNC-Maschine jedes Mal unterschiedlich aufgespannt, so dass das Logo manchmal um 90, 180 oder 270 Grad gedreht werden musste. Die CNC-Steuerung unserer Maschine besitzt keine Funktion zum Drehen oder Spiegeln des Koordinatensystems.

## Lösung:

Beispielhaft wird hier der Schriftzug „CNC“ benutzt, weil er Geraden und Radien enthält und somit stellvertretend für alle Fräsbilder steht.

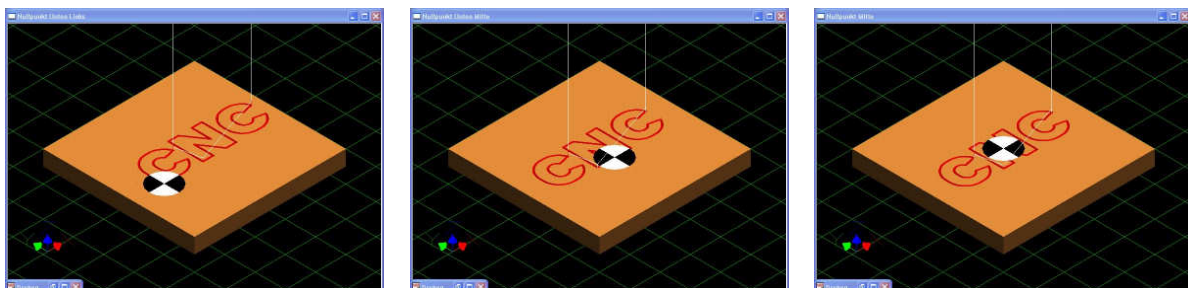
Wenn das Logo (Bild) schon programmiert vorhanden ist, jedoch nicht auf der gewünschten Position oder in der gewünschten Größe vorliegt, dann kann die Position durch Addition / Subtraktion der Verschiebung aller X- und Y-Werte (bei G17-Ebene) verändert werden.

Eine Größenänderung wird durch Multiplikation oder Division mit dem gewünschten Vergrößerungs- / Verkleinerungsfaktor aller X-, Y-, I- und J-Werte (bei G17-Ebene) erreicht.

Ein weiterer Vorteil wäre, wenn das immer wiederkehrende Logo als Unterprogramm im Kettenmaß (G91) programmiert wird, um es überall frei zu platzieren.

In den nachfolgenden Beispielen wurde Absolutprogrammierung (G90) mit verschiedenen Nullpunkten (G54-G58) gewählt, um diese während der Simulation anzuzeigen.

Der Schriftzug soll leicht auf die gewünschte Position gesetzt werden können. Deshalb wurde die Programmierung nicht von einer Ecke oder Kante aus, sondern von der Mitte des Bildes ausgehend gewählt.



Position der Nullpunkte: Ecke links unten, Mitte Unterkante und im Zentrum des Schriftzuges.

Durch intelligente Vorgehensweise kann mit dem Editor von CNCezPRO oder jedem anderen Editor, der die Funktion „Ersetzen“ unterstützt, eine Drehung oder Spiegelung erreicht werden, ohne Einsatz von teurer Software.

Wie geht das mit dem Editor?

Um Ihnen langwierige Versuche zu ersparen, hier die „Rezepte“ zur Drehung oder Spiegelung (für Negativformen).

Für eine Drehung um  $+90^\circ$  müssen zuerst X mit Y und I mit J vertauscht werden. Danach müssen alle Vorzeichen von X und I vertauscht werden. Bei Programmierung der Radien mit R und R- entfallen natürlich die Umwandlungen von I und J.

Wenn wir in CNCezPRO den Programmtext auf dem Bildschirm haben, klicken wir Bearbeiten und dann Ersetzen an.

In das Fenster geben wir bei „Suchen nach:“ ein: X  
Bei „Ersetzen mit:“ geben wir ein Sonderzeichen ein, z.B. \$ (Dollarzeichen)  
Danach „Alle ersetzen“ anklicken.  
X → \$ (X wird zu Dollar)  
Jetzt sind alle X durch \$ ersetzt.

In das Fenster geben wir bei „Suchen nach:“ ein: Y  
Bei „Ersetzen mit:“ geben wir X ein.  
Danach „Alle ersetzen“ anklicken.  
Y → X (Y wird zu X)  
Jetzt sind alle Y durch X ersetzt.

In das Fenster geben wir bei „Suchen nach:“ ein: \$  
Bei „Ersetzen mit:“ geben wir Y ein.  
Danach „Alle ersetzen“ anklicken.  
\$ → Y (Dollar wird zu Y)  
Jetzt sind alle \$ durch Y ersetzt.

Auf die selbe Weise ersetzen wir die anderen Werte:

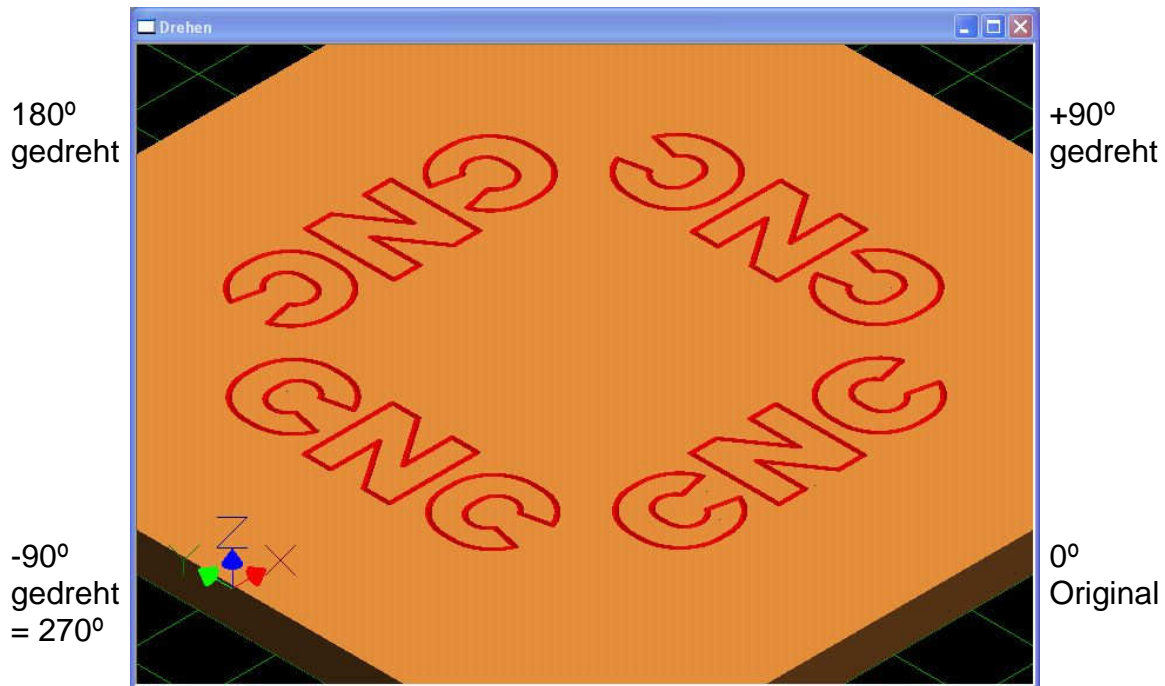
I → \$  
J → I  
\$ → J

Vertauschen der Vorzeichen von X und I. Bitte beachten: hierbei immer die Minus-Werte zuerst nehmen, da sonst der Editor alle X oder I auswählt. Denn wenn z.B. zuerst nur X ersetzt wird, gilt dies für alle X und X-. Wenn X- ersetzt wird, gilt dies nur für alle X-, die positiven Werte X bleiben vorerst unverändert.

X- → \$  
X → X-  
\$ → X

I- → \$  
I → I-  
\$ → I

## Drehen



Hier noch einmal die Drehungen für 90, 180 und 270 Grad

Um +90 Grad / -270 Grad gedreht	Um 180 Grad gedreht / an X und Y gespiegelt	Um -90 Grad / +270 Grad gedreht
X → \$	X- → \$	X → \$
Y → X	X → X-	Y → X
\$ → Y	\$ → X	\$ → Y
I → \$	Y- → \$	I → \$
J → I	Y → Y-	J → I
\$ → J	\$ → Y	\$ → J
X- → \$	I- → \$	Y- → \$
X → X-	I → I-	Y → Y-
\$ → X	\$ → I	\$ → Y
I- → \$	J- → \$	J- → \$
I → I-	J → J-	J → J-
\$ → I	\$ → J	\$ → J

### Zusammenfassung:

Bei den Drehungen +90 und -90 Grad werden X mit Y und I mit J vertauscht.

Bei +90 Grad werden danach die Vorzeichen von X und I vertauscht.

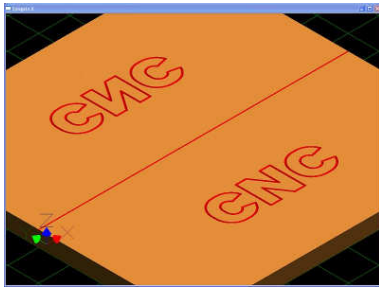
Bei -90 Grad werden danach die Vorzeichen von Y und J vertauscht.

Bei 180 Grad werden nur sämtliche Vorzeichen von X, Y, I und J getauscht.

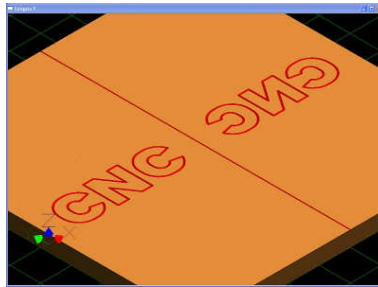
Die Drehung um 180 Grad entspricht ebenfalls einer Spiegelung an die X-Achse und Y-Achse gleichzeitig.

Bei Programmierung der Radian mit R entfallen die Umwandlungen von I und J.

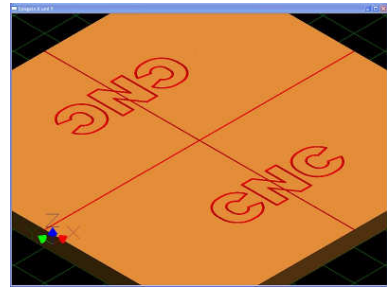
## Spiegeln



An X-Achse gespiegelt



An Y-Achse gespiegelt



An X und Y gespiegelt

Zum besseren Verständnis: der Schriftzug wird entweder um die X- oder Y-Achse geklappt.

Bei je einer Achse erscheint der Text dann in Spiegelschrift.

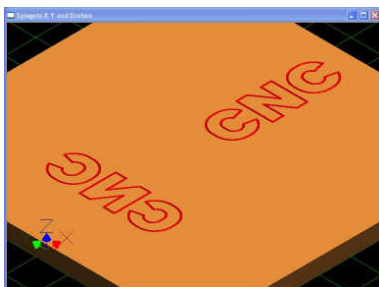
Beim Spiegeln um 2 Achsen gleichzeitig wird die Spiegelschrift wieder aufgehoben. Es wirkt wie eine Drehung um 180 Grad, siehe Spiegelung um X und Y.

An X-Achse gespiegelt	An Y-Achse gespiegelt	An X und Y gespiegelt / um 180 Grad gedreht
Y- → \$	X- → \$	X- → \$
Y → Y-	X → X-	X → X-
\$ → Y	\$ → X	\$ → X
J- → \$	I- → \$	Y- → \$
J → J-	I → I-	Y → Y-
\$ → J	\$ → I	\$ → Y
G2 → \$	G2 → \$	I- → \$
G3 → G2	G3 → G2	I → I-
\$ → G3	\$ → G3	\$ → I
Bei Benutzung der Schneidenradiuskorrektur G41 und G42 vertauschen	Bei Benutzung der Schneidenradiuskorrektur G41 und G42 vertauschen	J- → \$
		J → J-
		\$ → J

Beim Spiegeln an einer Achse werden die Vorzeichen von Y und J oder von X und I verändert und G2 mit G3 vertauscht, evtl. zusätzlich G41 mit G42 vertauscht.

Beim Spiegeln an zwei Achsen werden die Vorzeichen von X, Y, I und J verändert, was auch wie eine Drehung um 180 Grad wirkt.

Bei Programmierung der Radien mit R entfallen die Umwandlungen von I und J.



Ein Resultat einiger Versuche:

Wenn X mit Y, I mit J und G2 mit G3 getauscht wird, dann wird der Schriftzug gespiegelt und gedreht.

Man könnte dies noch weiter führen, aber die bisher beschriebenen Möglichkeiten reichen im allgemeinen aus. Alles andere führt nur zur Verwirrung.

Benutzen Sie einfach die hier dargestellten Tabellen.