

RETRO

MASCHINEN UND STEUERUNGEN

www.retro.ch

info@retro.ch

Tel.: +41 56 493 40 03

Anhang 1. zu Programmieranleitung RMX TMC

Option 4. Achse



XYZ 500 TMC

XYZ 750 TMC

XYZ 1000 TMC

XYZ 1600 TMC

Anhang 1. zu Programmieranleitung ProtoTrak® RMX TMC

Für alle ProtoTRAK RMX TMC Fräszentren die mit einer vierten Achse ausgerüstet sind



Copyright 2023, Retro AG. Alle Rechte vorbehalten. Diese Veröffentlichung darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung der Retro AG weder vollständig noch auszugsweise in irgendeiner Form bzw. mit irgendwelchen Mitteln mechanisch, durch Fotokopie, Aufzeichnung oder anderweitig reproduziert, elektronisch gespeichert oder übermittelt werden.

Wenngleich alle Anstrengungen unternommen werden, jede für diese Anleitung erforderliche Information aufzunehmen, übernimmt Retro AG keinerlei Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Auslassungen und haftet nicht für Schäden, die sich aus dem Umgang mit den in dieser Anleitung enthaltenen Hinweisen ergeben.

Alle Markennamen und Produkte sind Marken oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Besitzer.

Vertretung Schweiz:
Retro AG
Bernardastrasse 20
5442 Fislisbach
Schweiz
Tel. +41 56 493 40 03
info@retro.ch
www.retro.ch

GB und Europa:
XYZ Machine Tools Ltd
Woodlands Business Park
Burlescombe
Devon EX16 7LL
Tel. 01823 674200
Fax 01823 674201
www.xyzmachinetools.com

Inhalt

Zusatz zu Programmieranleitung ProtoTrak® RMX TMC	2
15 4.-Achse Option für TMC	4
15.2 4 th Axis Specifications	4
15.3 Definitionen, Begriffe und Konzepte.....	5
15.3.1 Die 4. Achse im Koordinatensystem.....	5
15.3.2 Vorschub	6
15.4 Betriebsart Manuell.....	7
15.4.1 Eilgang.....	7
15.4.2 Mass anfahren	7
15.4.3 Zurück ABS 0.....	8
15.5 Betriebsart Programm.....	8
15.5.1 Position (Positionierzyklus)	8
15.5.2 Linear 4.Achse	9
15.5.3 Gravieren 4. Achse.....	10
15.5.4 Rotieren Ein/Aus	11
15.6 Einrichten – Service Code B (Maschinen Konfiguration).....	11
15.7 STATUS – 4. Achse Ein/Aus	11
15.8 Einlesen/Speichern	12
15.8.1 G-Code-Hinweise zur 4. Achse	12

15 4.-Achse Option für TMC

15.1 Installation und Einrichtung.

Die 4. Achse wird in der Regel bei uns im Werk oder von einem unserer Außendiensttechniker montiert deshalb sind hier keine weiteren Installations- und Einrichtungsanleitungen enthalten. Bitte wenden Sie sich jedoch an Retro AG, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

Die Werks- oder Vor-Ort-Installation umfasst alle wesentlichen Installationen, Justierung und Steuerungseinstellungen. Es ist kein weiterer Eingriff erforderlich, damit Sie die 4. Achse an Ihrer Maschine in Betrieb nehmen können.

15.2 4th Axis Specifications

Spindel \varnothing	205mm
Spannfutter \varnothing	200mm
Maximale Höhe der 4. Achse	351mm
Spitzenhöhe	160 mm
Minimale Auflösung des Systems	0.001°
Maximum U/min	22
Wiederhol-Genauigkeit	+/- 2 Winkel-Sekunden
Teilgenauigkeit	25 Winkel-Sekunden
Gewicht der 4. Achse	86 Kg
Breite der Keilnut der 4. Achse	18 mm
Maximaler Abstand zwischen der Spannfläche der 4. Achse und dem Reitstock mit Spitze*	TMC 500 – Zwischenplatte erfdl. TMC 750 – 236mm TMC 1000 – 466mm TMC 1600 – 1066mm

*Spannfutter und Adapterplatte können entfernt werden, um den Abstand um bis zu 113 mm zu erhöhen. Bitte beachten Sie, dass die Adapterplatte und das Spannfutter beim Wiedereinsetzen justiert werden müssen.

15.3 Definitionen, Begriffe und Konzepte

15.3.1 Die 4. Achse im Koordinatensystem

Es ist wichtig zu verstehen, wie man die 4. Achse programmiert, damit sie sich in die richtige Richtung bewegt. Siehe Abbildungen unten.

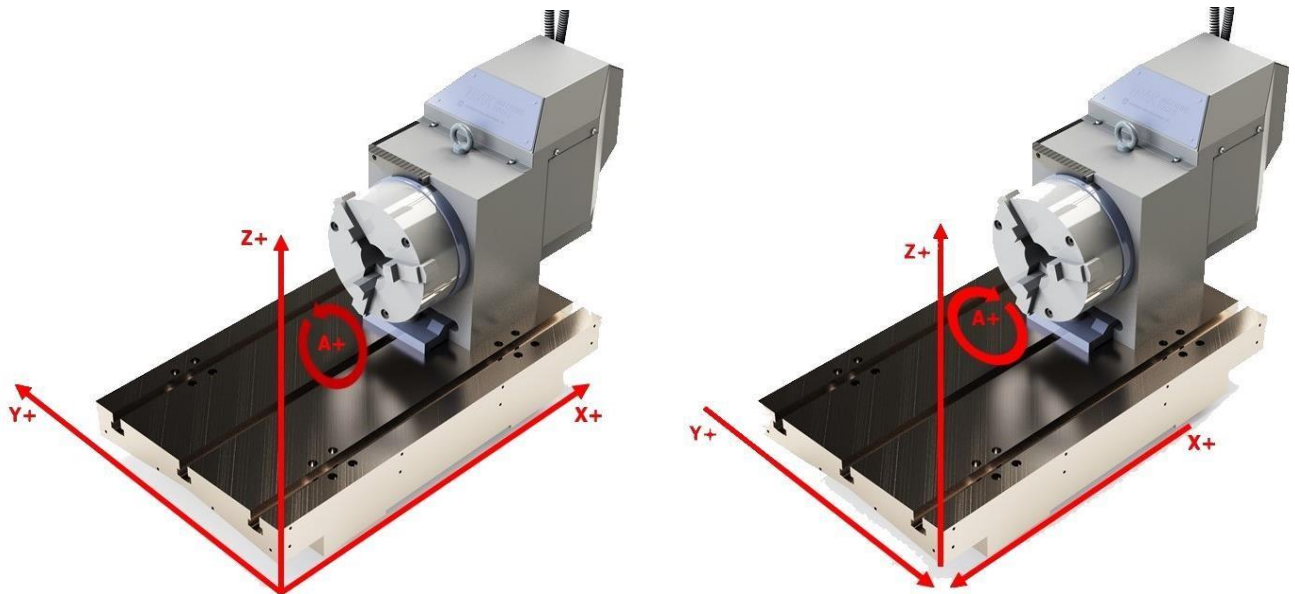


Abbildung 16.3.1a - Arbeitskoordinaten

Abbildung 16.3.1b - Tischbewegung

Die Abbildung links zeigt die positive Richtung für das Arbeitskoordinatensystem, d.h. die XYZ- und A-Werte, die Sie in Bezug auf Ihr Werkstück programmieren. Die Abbildung rechts zeigt, in welche Richtung sich die Maschine tatsächlich in die positive Richtung bewegen wird.

Die 4. Achse wird als A-Achse bezeichnet und wird in Grad gemessen. Auf dem Digitalanzeige-Bildschirm wird ein Winkel von 0,000 Grad bis +359,999° angezeigt. Bei der Programmierung können Sie jedoch auch negative Werte eingeben und auch Werte von mehr als 360° verwenden.

Schauen Sie sich die untere Abbildung 16.3.1c an. Nehmen wir an, dass Punkt A unser Ausgangspunkt mit einem Winkel $A = +30^\circ$ ABS ist. Wenn B unser gewünschter Endpunkt sein sollte, dann gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten, dies zu programmieren.

Wenn der Endpunkt B mit -30° ABS oder -60° INC definiert wird nimmt das System den kürzeren Werkzeugweg #1 an. Gemäss Abbildung 16.3.1d.

Wenn wir B mit $+330^\circ$ ABS oder $+300^\circ$ INC definieren, wird es den langen Weg zurücklegen; Werkzeugweg #2. Beachten Sie, dass dies für Fräsereignisse der 4. Achse gedacht ist. Wenn wir nur die 4. Achse positionieren, wird sie immer den kürzesten Weg nehmen, um Zeit zu sparen. Wenn Sie möchten, dass ein Positionsereignis gezielt den langen Weg zurücklegt, z. B. um ein Hindernis zu umgehen, müssen Sie zwei Positionsbewegungen erstellen, die jeweils weniger als 180° betragen.

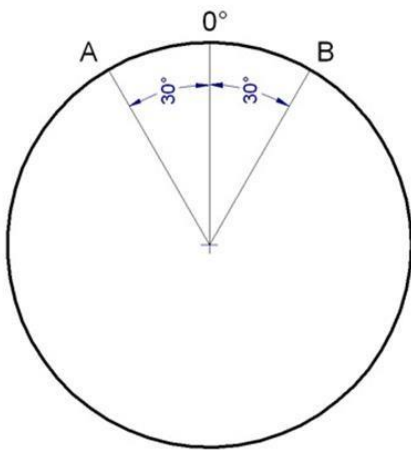


Abbildung 16.3.1c

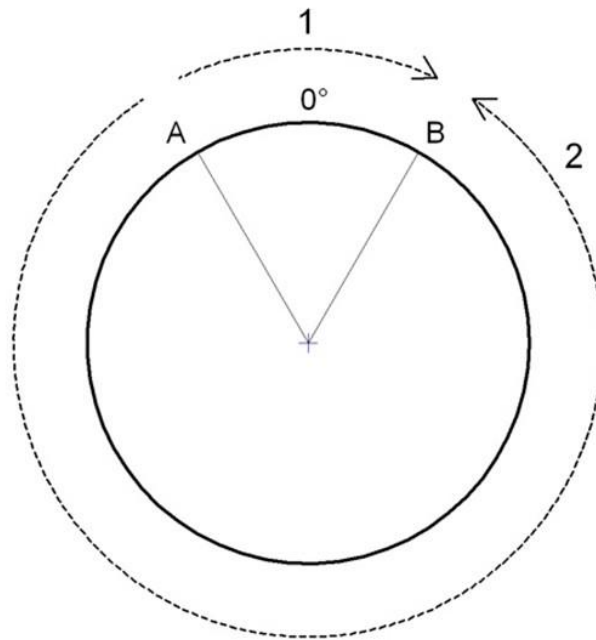


Abbildung 16.3.1d

Winkel-Eingaben sind nicht auf Werte beschränkt, die kleiner oder gleich 360° sind. Siehe nächste Abbildung, 16.3.1e.

Bei untenstehendem Beispiel wird eine spiralförmige Nut mit zwei Umdrehungen um einen Zylinder gefräst. Um dies zu erreichen, können Sie einen Startpunkt von $A=0^\circ$ ABS und einen Endpunkt von $A=-720^\circ$ ABS programmieren (Abbildung 16.3.1a zeigt die spiralförmige Nut in negativer Richtung), während die X-Achse gleichzeitig 100mm in positiver Richtung fährt. Weitere Informationen zur Programmierung dieses Teils finden Sie in Abschnitt 16.5.

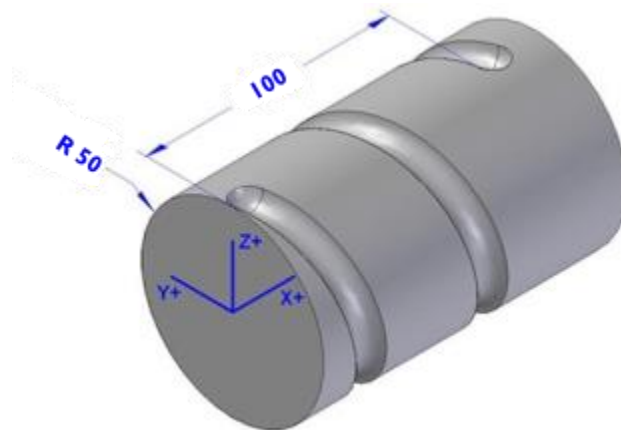


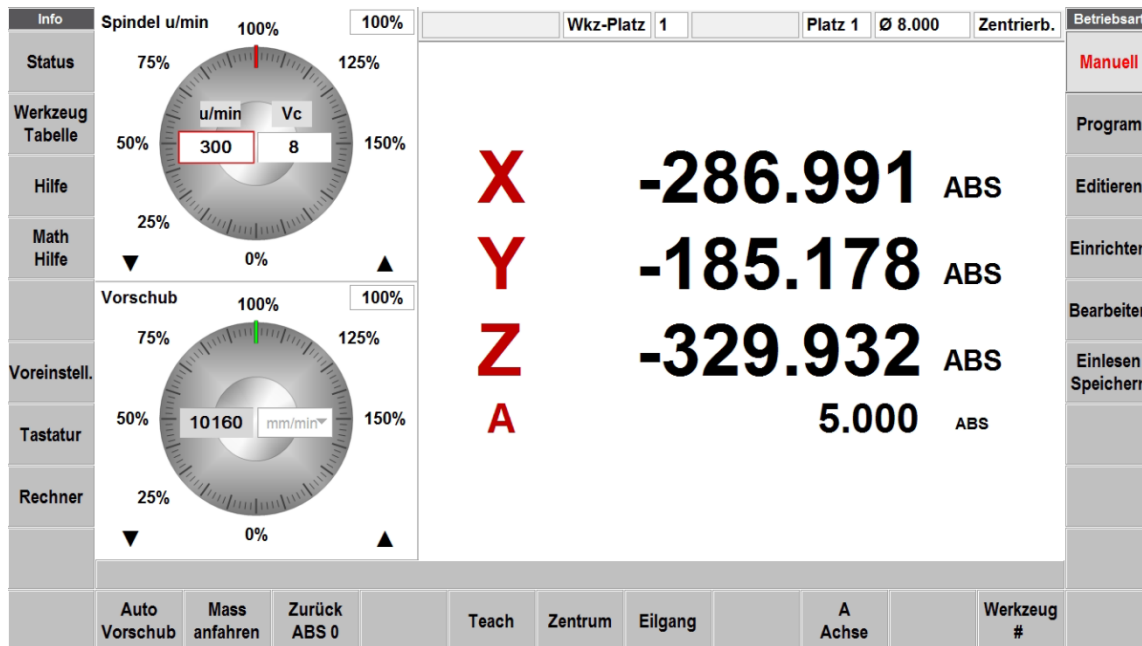
Figure 16.3.1e

15.3.2 Vorschub

Der Vorschub für die 4. Achse wird in mm pro Minute oder mm pro Zahn definiert. Beim Vorschub entlang der A-Achse bezieht sich das System auf die Mittellinie der 4. Achse. Wenn z.Bsp. 500 mm pro Minute definiert sind, betrachtet das System den Abstand von der aktuellen Z-Position (Spitze des Werkzeugs) zur Mittellinie der 4. Achse und berechnet automatisch, wie schnell die A-Achse gedreht werden muss, um den gewünschten Vorschub auf dem jeweiligen Durchmesser des Werkstücks zu erreichen.

15.4 Betriebsart Manuell

Wenn die Option für die 4. Achse aktiviert ist, wird eine zusätzliche Zeile für die A-Achse in der Hauptanzeige angezeigt. Darüber hinaus verfügt jede Auswahl bei dieser Betriebsart über eine Option für die A-Achse.



15.4.1 Eilgang

Um die 4. Achse zu bewegen, wählen Sie die **Position 4** auf dem elektronischen CNC-Handrad.

Die Auflösung für das elektronische Handrad sind wie folgt:

X1 = 0,001 Grad pro Klick

X10 = 0,01 Grad pro Klick

X100 = 0,1 Grad pro Klick

15.4.2 Mass anfahren

Y- UND Z-VERSATZ

Ermöglicht es dem Benutzer, die Masse relativ zur Mittellinie der 4. Achse anzuzeigen. (welche im Servicecode 506 definiert sind)

Beim manuellen Verfahren mittels den Handräder Richtung Y- oder Z-Nullposition stoppt die jeweilige Achse automatisch bei null. Im Anschluss können sie zur Betriebsart **Manuell** zurückkehren und die Nullpunkte Ihres Teils relativ zu dieser Position auf null setzen .

A Referenz

Ermöglicht es dem Benutzer, die 4. Achse neu zu referenzieren, falls dies nötig ist.

POSITION

Um die A-Achse, von Hand zu einem bestimmten Winkel zu verfahren, geben sie den gewünschten Wert ein und benützen das CNC-Handrad. Wenn Sie manuell zum definierten Winkel gelangen, wird die Achse abgebremst und stoppt dann an der gewünschten Position.

15.4.3 Zurück ABS 0

Drücken Sie **Zurück ABS 0** und dann **GO**, um zu den absoluten Nullpunkten des Teils zurückzukehren. Die A-Achse bewegt sich zurück auf 0 Grad, indem sie den kürzesten Weg nimmt.


15.4.4 A Achse

Drücken Sie **A Achse**, um einen Wert (Grad) für die A-Achse festzulegen.

15.5 Betriebsart Programm

Zusätzliche Programmieraufforderungen und neue Zyklen erscheinen, wenn die 4. Achse eingeschaltet wird. Diese werden hier beschrieben

15.5.1 Position (Positionierzyklus)

Info		Satz 1	Position	Betriebsart								
Status		X Ende	0.000 abs	Manuell								
Werkzeug Tabelle		Y Ende	0.000 abs									
Hilfe		Z Eilgang	2.000 abs	Program								
Math Hilfe		A Ende	90.000 abs									
Optionen		u/min	2000.00	Editieren								
Voreinstell.		Wkz #	1	Einrichten								
Tastatur				Bearbeiten								
Rechner				Einlesen Speichern								
	Zoom alles	XY	YZ	XZ	3D	Rotieren Ein	Liste Schritt	Aktive Anzeigen	Satz einfügen	Satz löschen	Zu Satz #	

A Ende - Gibt den Wert in Grad an, zu dem die 4. Achse im Eilgang fährt.

15.5.2 Linear 4.Achse

Mit dem linearen Fräszyklus der 4. Achse können Sie drei Achsen gleichzeitig verfahren: X, Z und A. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Y-Achse in der Mittellinie des Teils befindet. Der Wert der Z-Achse ist der Abstand von der Mitte Ihres Teils aus, also werden alle Werte als Radiuswerte eingegeben. Die Geometrie muss immer vom Werkzeugzentrum her programmiert werden. **Keine Werkzeugradiuskorrektur!**

Info		Satz 2		Linear 4 Achse		Betriebsart						
Status		X Anfang	0.000	abs	A Anfang	0.000	abs	Manuell				
Werkzeug Tabelle		Z Eilgang	27.000	abs	Z Anfang	15.000	abs	Program				
Hilfe		X Ende	100.000	abs	A Ende	90.000	abs	Editieren				
Math Hilfe		Z Ende	0.000	abs	u/min	2000.00		Einrichten				
Optionen		Z Vorschub mm/min	500		XAZ Vorschub mm/min	500		Bearbeiten				
Voreinstell.		Wkz #	1					Einlesen Speichern				
Tastatur												
Rechner												
		Zoom alles	XY	YZ	XZ	3D	Rotieren Ein	Liste Schritt	Aktive Anzeigen	Satz einfügen	Satz löschen	Zu Satz #

A Anfang - Gibt den Anfangswinkel der Fräsbewegung an.

A Ende - Gibt den Endwinkel der Fräsbewegung an.

XAZ Vorschub mm/min - Gibt den Vorschub des Fräswerkzeugs in Bezug auf die Oberfläche des Werkstücks an. Der Vorschub ist nur dann genau, wenn der Werkstücknullpunkt des Teils richtig auf die Mittellinie der 4. Achse eingestellt ist. (wie in den Servicecode 502 und 506 definiert)

15.5.3 Gravieren 4. Achse

Beim Gravur Zyklus der 4. Achse wird davon ausgegangen, dass Sie über zylindrisches Rohmaterial verfügen und entlang der Oberfläche gravieren möchten.

Info	Satz 3 Gravieren 4 Achs.		Betriebsart
Status	X Anfang	20.000 abs	Manuell
Werkzeug Tabelle	A Anfang	180.000 abs	Program
Hilfe	Z Eilgang	27.000 abs	
Math Hilfe	Z Ende	24.000 abs	Editieren
Optionen	Texthöhe	15.000	
Voreinstell.	Text	AXIAL	Einrichten
Tastatur	Axial/Radial	Axial	
Rechner	u/min	2000.00	Bearbeiten
	Z Vorschub mm/min	500	
	XYZ Vorschub mm/min	500	Einlesen Speichern
	Wkz #	2	

Zoom alles	XY	YZ	XZ	3D	Rotieren Ein	Liste Schritt	Aktive Anzeigen	Satz einfügen	Satz löschen	Zu Satz #
------------	----	----	----	----	--------------	---------------	-----------------	---------------	--------------	-----------

X Anfang - Definiert den Startpunkt auf der X-Achse für den zu gravierenden Text. Zu beachten ist, dass sowohl radiale als auch axiale Gravuren, die den gleichen XA-Startpunkt haben, sich aber über verschiedene Bereiche entlang der X-Achse erstrecken. Siehe Abbildung 15.4.3

A Anfang - Definiert den Winkel für den Startpunkt des zu gravierenden Textes. In Abbildung 16.5.3 finden Sie eine Darstellung von radialem und axialem Text, der denselben XA-Startpunkt hat.

Z Ende - Bestimmt die Tiefe, mit der die Gravur erfolgen soll. (zylindrisches Rohmaterial vorausgesetzt). Z-Ende wird als radialer Abstand von der Mittellinie des Teils zur Tiefe des gravierten Textes angegeben.

Texthöhe - Definiert die Höhe der Buchstaben, wenn sie auf eine ebene Fläche abgewickelt würden.

AXIAL/RADIAL - Legt fest, ob der Text auf dem Umfang oder in X-Richtung graviert werden soll. Siehe Abbildung 16.5.3.

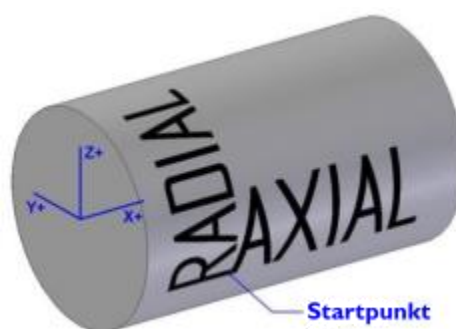


Abbildung 16.5.3

15.5.4 Rotieren Ein/Aus

Alle für die 4. Achse relevanten Programmzyklen zeigen den Softkey **Rotieren Ein/Aus** an. Wenn **Rotieren Ein** ausgewählt ist, dreht die Grafik das Teil um die A-Achse, wenn das Programm angezeigt wird. Das betreffende Merkmal oder die betreffende Fläche wird violett hervorgehoben und so gedreht, dass es unter der Spindel (d. h. senkrecht zur Z-Achse) angezeigt wird. Diese Funktion erleichtert die Anzeige der Details Ihres Werkstücks, wenn Sie mehrere A-Achsen-Flächen programmiert haben.

Durch Drücken der Taste **Rotieren Ein/Aus** wird diese Funktion zwischen Ein und Aus umgeschaltet. Wenn z. B. **Rotieren Ein** gedrückt wird, bedeutet dies, dass die Grafik jedes Mal ROTIERT, wenn Sie die Taste **Liste Schritt** drücken. Durch Drücken von **Rotieren Aus** wird die Funktion ausgeschaltet und die Grafik bleibt stationär.

Rotieren Ein ist auch bei der Funktion **Werkzeug Bahn** in der Betriebsart **Einrichten** verfügbar. Die Werkzeugbahn Ansicht dreht das Teil um die A-Achse, wenn Sie die Schritt-Funktionen verwenden. Der betreffende Zyklus oder Fläche wird so gedreht, dass sie unter der Spindel angezeigt werden.

Mit **Rotieren Aus** bleibt das Werkstück in der Position 0° und das Werkzeug "dreht" sich um das Teil.

15.6 Einrichten – Service Code B (Maschinen Konfiguration)

The following service codes apply to the setup of the 4th axis unit.

1. **Servicecode 318** - Wird verwendet, um die Software für die 4. Achse einzuschalten.
2. **Servicecode 128** – Hier besteht die Möglichkeit das Umkehrspiel der A-Achse zu kompensieren. Der Wert wird in Dezimalgraden eingegeben. Weitere Informationen finden Sie im Servicehandbuch.
3. **Servicecode 502** - Definiert den Abstand von der Referenzposition Z bis zur Oberfläche des Tisches, wobei das Basiswerkzeug als Referenz dient.
4. **Servicecode 505** – Enthält eine Aufforderung zur Eingabe des Motorindex der A-Achse
5. **Servicecode 506** - Legt die Y- und Z- Offsetwerte (Versatz) für die 4. Achse fest. Im Folgenden wird beschrieben, was die einzelnen Offsetwerte zustande kommen.
 1. **Y-Versatz** - Der Abstand entlang der Y-Achse, gemessen vom Y-Referenzpunkt zur Mittellinie der 4. Achse.
 2. **Z-Versatz** - Der Abstand entlang der Z-Achse von der Oberfläche des Tisches bis zur Mittellinie der 4. Achse.

15.7 STATUS – 4. Achse Ein/Aus

Dieser Schalter aktiviert und deaktiviert die Verwendung der 4. Achse sowie die dem Benutzer zur Verfügung stehenden Programmieroptionen. Immer wenn die Option der 4. Achse ein- oder ausgeschaltet wird, muss die Maschine neu aufgestartet werden.

15.8 Einlesen/Speichern

Wenn Sie ein Programm öffnen, das Zyklen für die 4. Achse enthält, und die Option für die 4. Achse auf der Maschine nicht aktiviert ist, zeigt das System eine Fehlermeldung an. Der Benutzer muss die Option mit dem Servicecode 318 aktivieren.

Wenn die Option für die 4. Achse deaktiviert ist und der Benutzer versucht, ein Programm einzulesen, das Zyklen für die 4. Achse enthält, zeigt die Steuerung eine Meldung an, in der der Benutzer aufgefordert wird, die 4. Achse einzuschalten.

15.8.1 G-Code-Hinweise zur 4. Achse

Die RMX-Steuerung ist in der Lage, G-Code-Programme mit der 4. Achse auszuführen. Zusätzlich zu allen Codes, die in Abschnitt 15 zu finden sind, beachten Sie bei der Definition Ihres Postprozessors folgendes.

1. Die 4. Achse wird durch A definiert und es wird immer davon ausgegangen, dass sie parallel zur X-Achse verläuft.
2. Nur die Befehle G00 und G01 unterstützen die Bewegung entlang der A-Achse. Das Format sieht wie folgt aus:
 - G00
X1.0 Y2.0
Z3.0 A4.0
 - G01
X5.0 Y6.0
Z7.0 A8.0
3. Der Vorschub entlang A muss in mm oder Zoll pro Minute definiert werden. Der Vorschub wird in Bezug auf die Mittellinie des Teils berechnet (wie im Servicecode 506 festgelegt).
4. Um optimale Ergebnisse beim Ausführen von GCD-Programmen zu erzielen, sollte der G-Code der Z-Achse in Bezug auf die Mitte des Teils ausgegeben werden.
5. Der Winkel für die A-Achse kann mit G90 / G91 in inkrementellen oder absoluten Werten definiert werden, kann positiv oder negativ sein und 360° überschreiten.
- G41 und G42 werden beim Vorschub entlang der 4. Achse nicht unterstützt. Generell muss G40 verwendet werden.