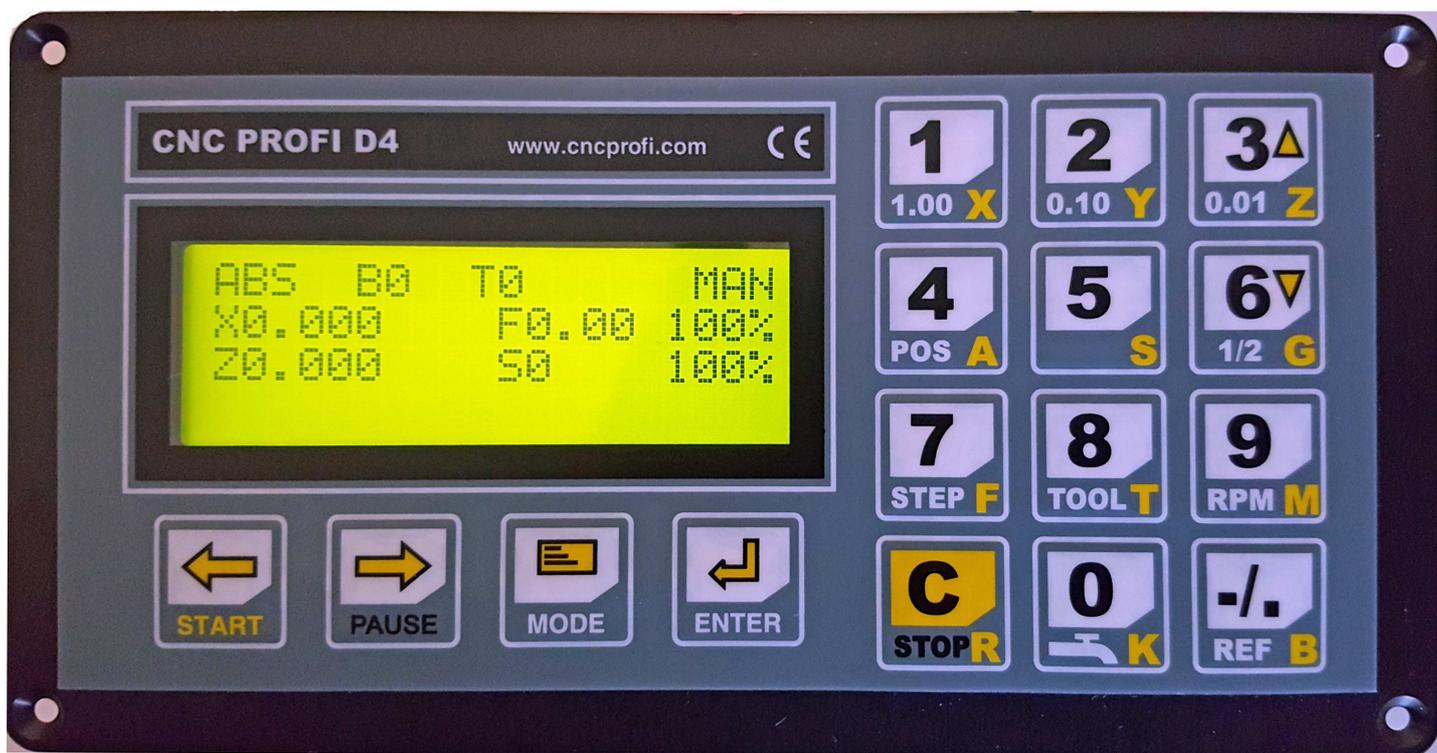


CNC-CONTROLLER D4 4-ACHSIG



BEDIENUNGSANLEITUNG

CNC-Profi KJ LTD & CO KG

Inhaltsverzeichnis

1	<u>Allgemeines</u>	4
2	<u>Urheberschutz</u>	4
3	<u>Entsorgung</u>	5
4	<u>Lieferung, Transportschaden, fehlende-Teile</u>	5
5	<u>Garantiebedingungen</u>	5
6	<u>Elektrische-Anschluss-Einbau und Sicherheit</u>	8
7	<u>Persönliche Schutzausrüstung</u>	8
8	<u>Inhalt der Betriebsanleitung</u>	8
9	<u>Verfahren im Falle eines Unfalls oder einer Panne</u>	8
10	<u>Wechsel zwischen den Modi mit [MODE] und Steuertasten</u>	9
11	<u>Alle möglichen Modi und Menüs des Controllers und deren Verwendung</u>	10
12	<u>Inbetriebnahme des Controllers</u>	11
13	<u>Controller-Einstellungen</u>	12
13.1	<u>Menü der allgemeinen Einstellungen</u>	13
13.2	<u>Menü der Achseinstellungen</u>	15
14	<u>Achseinstellung, Berechnung der Anzahl der gesendeten Impulse pro mm</u>	16
14.1	<u>Berechnung der Impulse pro mm (ohne Über- oder Untersetzung)</u>	16
14.2	<u>Berechnung der Impulse pro mm für Zahnradantriebe und Zahnriementriebe</u>	17
14.3	<u>Berechnung der Impulse pro mm für den Zahnstangen- Antrieb</u>	17
15	<u>REF- Modus, Referenzpunkte anfahren und Initialisierung des Achsen Encoder und des Werkzeughöhen-Sensors</u>	18
15.1	<u>Referenzierung mit Referenzschalter</u>	18
15.2	<u>Referenzierung ohne Referenzschalter</u>	19
15.3	<u>Allgemeiner Betrieb, Referenzieren mit Z-Signal des Achsen- Encoder</u>	19
15.4	<u>Einstellung Referenzieren der XYZ Position des Werkzeughöhen- Sensors</u>	19
15.5	<u>Menü der Vorschubeinstellungen</u>	20
15.6	<u>Menü Fräs- Spindel Einstellungen</u>	22
15.7	<u>Menü der Werkzeugwechsel- Einstellungen</u>	24
16	<u>Messung der Werkzeughöhe mithilfe des Sensors</u>	25
16.1	<u>Menü der Einstellungen der Ausgänge</u>	26
16.2	<u>Menü der Einstellungen der Eingänge</u>	29
17	<u>Manuelle Betriebsart(MODE MAN)</u>	33
18	<u>Modus MDI</u>	34
19	<u>Modus MPG</u>	36
20	<u>Editiermodus</u>	36
21	<u>Automatikbetrieb</u>	39
21.1	<u>Einzelbetrieb Step</u>	41
21.2	<u>Satzfolge Auto</u>	41
21.3	<u>Unterbrechung, Anhalten, Wiederaufnahme, Beendigung des Automatikbetriebs sowie Einstieg in ein Programm mit vorgegebener Position</u>	41
21.4	<u>Wiederaufnahme des Automatikbetriebs nach einem Alarm</u>	42
22	<u>SD- Karten- Programme Optional</u>	43
22.1	<u>Navigation durch Verzeichnisse und Dateien auf der SD- Karte</u>	43
22.2	<u>Ansicht des SD- Karten Programms und Automatikbetrieb</u>	43
23	<u>Controller-Diagnose</u>	43
24	<u>Vorgriff auf „G- Funktionen“ G12 – Speicherung der Positions- Variable</u>	44
25	<u>Befehle G- Code</u>	45
25.1	<u>G0, G1, G2 und G3 Bewegungen</u>	47
25.2	<u>G0 Schneller Vorschub Eilgang</u>	48
25.3	<u>G1 Arbeitsvorschub</u>	48
25.4	<u>G2 G3 – Arbeitsvorschub in Kreis- Interpolation</u>	49
25.5	<u>G4 Verweilzeit</u>	52
25.6	<u>G13– Schließen bzw. Öffnen des Futters, oder Zange</u>	52
26	<u>Sonderpunkte in Koordinatensystemen G28</u>	53
26.1	<u>G30 Fahrt zum vorgegebenem Referenzpunkt</u>	55
26.2	<u>G50 G92 Bestimmung des programmierbaren Koordinatensystems, bzw. Drehzahlbegrenzung</u>	56

26.3	<u>G53 bzw. G54 – G59 Koordinatensystem Nullpunkttabelle, G53 noch nicht implementiert</u>	56
26.4	<u>G90, G91 – Absolute und inkrementelle Positionierung</u>	57
27	<u>Befehle M- Code</u>	58
27.1	<u>M6 Werkzeugwechsel</u>	59
27.2	<u>M12 Spannen des Materials mit Spannfutter</u>	59
27.3	<u>M13 entspannen des Materials mit Spannfutter</u>	60
27.4	<u>M30 Programm- Ende mit Rücksprung zum Programmanfang</u>	61
27.5	<u>M02 Programm- Ende ohne Rücksprung zum Programmanfang</u>	61
27.6	<u>M32- Einschalten der Schmierung der Führungs- Schienen der Achsen</u>	62
27.7	<u>M33- Ausschalten der Schmierung der Führungs- Schienen der Achsen</u>	62
27.8	<u>M97- Aufruf einer internen Zeilennummer des aktuellen Programms als Sprungziel</u>	62
27.9	<u>M98- Aufruf eines externen Unterprogramms</u>	63
27.10	<u>M99 Rücksprung zur rufenden Adresse</u>	64
28	<u>Koordinatensysteme und deren Relationen</u>	65
28.1	<u>Maschinen- Koordinatensystem G53, G54 – G59. (G53 noch nicht implementiert)</u>	66
28.2	<u>programmierbares Koordinatensystem G50 G92</u>	67
29	<u>Programmierbare Ein- und Ausgänge</u>	68
30	<u>Steuerung der digitalen Eingänge und Relais</u>	68
31	<u>Arbeitsplatz- Einstellungen</u>	70
32	<u>Positions- Variablen</u>	70
33	<u>Nullpunkt- Tabellen</u>	71
34	<u>Ansicht Offset</u>	72
35	<u>Festlegung des einzelnen Koordinatensystems der Nullpunkttabellen</u>	72
35.1	<u>Definition der Nullpunkttabelle</u>	73
36	<u>Programmbeispiele</u>	73
37	<u>Bohrzyklen</u>	76
38	<u>Digitaleingänge</u>	82
39	<u>Analogeingänge</u>	82
40	<u>Encoder Eingänge ENC1, ENC2</u>	82
41	<u>Tastatur</u>	82
42	<u>Digitale Ausgänge</u>	82
43	<u>Analoge Ausgänge</u>	83
44	<u>Achsen-Ausgänge</u>	83
45	<u>Alarm- Liste und Layout</u>	84

1 Allgemeines

- Die Bedienungsanleitung ist ein Teil der Benutzerinformation. Beim Betrieb des Gerätes ist diese so aufzubewahren, dass sie jederzeit dem Betreiber und dem Bediener zugänglich ist.
- In allen Lebensphasen sind die Hinweise in den Betriebs- und / oder Bedienungsanleitungen (auch der Zulieferer) zu beachten. Lesen Sie dazu die entsprechenden Kapitel in der Betriebs- und Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.
- Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Druckfehler und Irrtümer können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Sollte einem aufmerksamen Leser ein Fehler auffallen, so wären wir sehr Dankbar wenn er uns darüber, mit einer kurzen Mail, informieren würde.
- Berühren sie keine beweglichen Teile der Werkzeugmaschine und halten Sie eine sichere Entfernung zu dieser ein, wenn den Motoren Spannung zugeführt wird. Alle beweglichen Teile sind potenziell gefährlich. Das Gerät sollte nicht an Orten verwendet werden, wo eine Gefahr der Verletzung, Todesfälle oder finanziellem Verluste besteht.
- Für Schäden und Betriebsstörungen übernehmen wir keine Haftung.
- Es muss innerbetrieblich klar und unmissverständlich festgelegt sein, wer für die Maschine zuständig ist (Betreiber) und wer an ihr arbeiten darf (Bediener).
- Für das Personal, das für Transport, Aufstellung, Rüsten, Einrichten, Bedienung, Pflege, Wartung und Instandhaltung eingesetzt wird, müssen die entsprechenden Zuständigkeiten klar festgelegt werden.
- Maßgeblich für die Richtigkeit des Inhaltes ist ausschließlich die Betriebs- und Bedienungsanleitung in der Originalfassung (deutsch).
- Die textlichen und bildlichen Darstellungen entsprechen nicht unbedingt dem Lieferumfang. Die Abbildungen und Grafiken entsprechen nicht dem Maßstab 1:1. Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder auf Grund neuester technischer Änderungen unter Umständen von den hier beschriebenen Angaben und Hinweisen sowie den bildlichen Darstellungen abweichen.
- Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten.
- Technische Änderungen am Produkt im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.
- Für Bestimmungen, die in den beschriebenen Bedingungen nicht enthalten sind, sind AGB-Bestimmungen des Firma CNC Profi KJ Ltd. & Co. KG anzuwenden.
- Die AGB-Bestimmungen befinden sich auf unsere Homepage: <http://www.cncprofi.eu/> AGB
- Der Käufer hat davon Kenntnis genommen und werden durch Auftragserteilung oder Annahme der Lieferung anerkannt.

2 Urheberrecht

Die Betriebsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die Personen bestimmt, welche mit dem Controller und der zu steuernden Maschine, arbeiten.
Alle inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt und unterliegen weiteren gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar. Weitergabe an Dritte sowie Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung bzw. Mitteilung des Inhaltes, sind ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers nicht gestattet.
Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten. Alle Rechte der Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

3 Entsorgung

Soll die Steuerung nach Ablauf ihrer Lebensdauer verschrottet werden, so sind alle Bestandteile nach Materialklassen zu trennen, um Wiederverwertung oder differenzierte Verschrottung zu ermöglichen. Bei der Entsorgung sind die internationalen Vorschriften und die, im Bestimmungsland, herrschenden Normen zu beachten und alle einschlägigen Umweltschutzbestimmungen.

Achtung: Elektroschrott, Elektronikkomponenten, unterliegen der Sondermüllbehandlung

4 Lieferung, Transportschaden, fehlende-Teile

Nach Erhalt des Gerätes, beachten Sie folgendes:

- überprüfen ob während des Transports Schäden an der Lieferung nicht eingetreten sind und die Komponenten nicht beschädigt wurden.
- bei ersichtlichen Verpackung Beschädigung müssen Sie sofort eine schriftliche Schadensmeldung vom Zusteller verlangen und ein Schadensprotokoll erstellen. Verständigen Sie auch sofort Ihren Lieferanten!

5 Garantiebedingungen

1. Als Garantiegeber fungiert die Firma CNC Profi KJ Ltd. & Co. KG
Anschrift: Deutschland, Biesdorfer Weg 21, 12683 Berlin.
2. Die Garantie beträgt 12 Monate ab Kaufdatum (Garantie Verlängerung ist optional möglich).
3. Die Garantie umfasst ausschließlich Qualitätsmängel, die auf einem Verschulden des Herstellers beruhen.
4. Der Einbau und Anschluss des Gerätes muss auf jeden Fall nach der Beschreibung erfolgen und von fachkundigen Personal ausgeführt werden. Ein Anschluss des Gerätes entgegen den Richtlinien, welche in diesem Handbuch beschrieben sind, kann zur Beschädigung des Gerätes und zum Garantieverlust führen.
5. Von der Garantie sind ausgenommen:
 - Schäden, die auf unsachgemäßer Benutzung, Wartung , Transport und Lagerung beruhen,
 - Mechanische Beschädigungen,
 - Alltägliches, nutzungsbedingter Verschleiß,
 - Reparaturen, welche auf mangelhaften Einstellung von Maschine und Controller beruhen,
 - Arbeiten, welche in dieser Anleitung vorgesehen sind, und zu deren Ausführung sich der Betreiber mit eigenen Mitteln sowie eigene Kosten verpflichtet hat.
6. Von der Garantie sind ebenfalls Schäden ausgenommen, die durch unsachgemäße Handhabung und Montage, sowie durch eigenwillige Abänderung oder Reparatur verursacht sind.
7. Die Reparatur wird innerhalb von 14 Tagen, ab Schadensanzeige durchgeführt. Voraussetzung, das Gerät wird rechtzeitig an uns zurückgeliefert, sodass eine Reaktionszeit innerhalb dieser Zeit möglich ist.
8. Die Reparaturfrist kann geändert bzw. um die Zeit verlängert werden, die für die Lieferung von Ersatzteilen benötigt wird, falls sie vom Garantiegeber beim Hersteller bestellt werden.
9. Der Garantiegeber trägt keine Verantwortung an Folgeschäden, welche insbesondere für verlorenen Nutzen des Betreibers sowie für Beschädigungen, die direkt oder indirekt durch den Betrieb des Controllers entstanden sind.
10. Firma CNC Profi haftet für keinerlei Schäden und / oder finanzielle Verluste, welche durch fehlerhafte Funktion des Geräts, bzw. durch fehlerhafter Anweisungen, zurückzuführen wären.
11. Folgen, verursacht durch unsachgemäßem Betrieb, mangelhafte Wartung oder Lagerung, sind von der Garantie ausgenommen.

12. Für Bestimmungen, die in den oben genannten Bedingungen nicht enthalten sind, sind AGB-Bestimmungen des Firma CNC Profi KJ Ltd. & Co. KG anzuwenden.
13. Die AGB-Bestimmungen befinden sich auf unsere Homepage: <http://www.cncprofi.eu/> AGB
14. Der Käufer hat davon Kenntnisgenommen und erkennt dieses durch Auftragserteilung oder Annahme der Lieferung an.

Übergabe der Maschine durch den Verkäufer an den Betreiber: Datum..... Unterschrift	Stempel
Anzeigedatum Reparaturdatum..... Reparaturumfang Stempel und Unterschrift.....	Anzeigedatum Reparaturdatum..... Reparaturumfang Stempel und Unterschrift.....
Anzeigedatum Reparaturdatum..... Reparaturumfang Stempel und Unterschrift.....	Anzeigedatum Reparaturdatum..... Reparaturumfang Stempel und Unterschrift.....

CNC PROFI KJ LTD. & Co KG

Biesdorfer Weg 21
 12683 Berlin Germany
 Tel.: +49 30 4942661
 Fax: +49 30 51656089
 Geschäftsführer: Jacek Maciejewski
 HRA 47372 Amtsger. Berlin

www.cncprofi.eu
info@cncprofi.eu

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG (CE)

betr. Anbringung der CE-Kennzeichnung auf dem Produkt

Hiermit erklären wir, dass der Controller:

Bezeichnung :

Typ: CNC PROFI D4

Baujahr: 2017

Serien-Nr.: D4v5

Name und Anschrift des Verkäufers:

**CNC PROFI
ul. GLÓWNA 10
55 – 010 ŚW. Katarzyna Polen**

**auf die sich die folgende Erklärung bezieht, die Anforderungen der
EG-Richtlinie (CE)**

**Niederspannungsrichtlinie (Low voltageequipment) 2006/95/WE
EMV-Richtlinie (Electromagnetic compatybility) 2004/108/WE b**

sowie folgende Grundvoraussetzungen in Polen erfüllt.

**Gesetzblatt 2003 Nr. 49 Pos. 414 vom 12.03. 2003 der Verordnung des Ministers für Wirtschaft, Arbeit und Sozialpolitik über die
Grundanforderungen für Elektrogeräte. Gesetzblatt 2003 Nr. 90 Pos. 848 vom 02.04.2003 der Verordnung des Ministers für Infrastruktur
über die Prüfung der Konformität mit den Anforderungsregeln für EMV und die Art ihrer Kennzeichnung.**

Angewandte harmonisierte Normen:

PN-EN418 Not-Aus-Ausstattung.

**Die vorliegende EG-Konformitätserklärung (CE) verliert ihre Gültigkeit, wenn das Gerät, umgebaut oder der Betriebsanleitung nicht
gemäß gebraucht wird.**

Ort/Datum: Wroclaw Polen 30.10.2016

**PROFI PROFRAMM K&J
Krzysztof Maciejewski**

6 Elektrische-Anschluss-Einbau und Sicherheit

ACHTUNG! Anschluss der Stromversorgung darf nur durch Fachpersonal - Elektriker durchgeführt werden,
Verletzungs- und Stromschlags - Gefahr!

Der Controller ist ein Modul, vorgesehen zum Einbau in kompletten Systemen. Bei Betrieb kann er Elektronische Störungen verursachen. Die Intensität der Störungen hängt von mehreren Faktoren wie: Kabellänge, Stromstärke, Motorendrehzahl, Kabelqualität usw. ab. Deshalb muss, um den Vorschriften nach EN89/336 (EMV Gesetz) zu entsprechen, die Anlage unter normalen Arbeitsbedingungen geprüft werden. Der Einbau muss auf jeden Fall nach Beschreibung erfolgen und von fachkundigen Personal auszuführen. Siehe Verbindungszeichnung am Ende diese Bedienungsanleitung. Je nach Ausführung kann der Controller mit Verschiedenen Geräten zusammenarbeiten. Pinbelegung sind auch auf der Platine gekennzeichnet. Es dürfen nur passende Steckverbindungen mit Erdung verwendet werden. Eine Schutzverkleidung (Gehäuse) gegen unbefugte Eingriffe sowie Schmutz- und Wasserabweisung, muss installiert werden. Kabel müssen gegen mechanische Beschädigung geschützt sein.

Nichteinhaltung der angegebenen Sicherheitshinweise und Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sowie der für den Einsatzbereich geltenden Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen ist jegliche Haftungs- und Schadenersatz- Anspruch, gegen den Hersteller oder seinen Beauftragten ausgeschlossen.

ACHTUNG! Warnung! Gefahr durch elektrischen Strom: Die elektrischen Energien können schwerste Verletzungen verursachen. Bei Beschädigungen der Isolation oder einzelner Bauteile besteht Lebensgefahr durch, elektrischen Strom oder Mechanischer Einflüsse.

7 Persönliche Schutzausrüstung

Bei Arbeiten an und mit der Maschine sind grundsätzlich folgende Gebote zu beachten:

Arbeitsschutzkleidung:

Eng anliegende Arbeitskleidung (geringe Reißfestigkeit, keine weiten Ärmel, keine Ringe und sonstiger Schmuck usw.).

Bedienung mit langen Haaren ohne Haarnetz verboten!

Sicherheitsschuhe für den Schutz vor schweren herabfallenden Teilen. Sicherstellung eines rutschfestem Stands.

Gehörschutz für den Schutz vor Gehörschäden.

8 Inhalt der Betriebsanleitung

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Controller auszuführen, muss die Betriebsanleitung vor Beginn der Arbeiten gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen, oder ähnlichen, Controller bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde. Die Kenntnis des Inhalts der Betriebsanleitung ist eine der Voraussetzungen, um Personal vor Gefahren zu schützen sowie Fehler der Bedienung der Anlage zu vermeiden. Somit kann die Maschine sicher und störungsfrei betrieben werden. Dem Betreiber wird empfohlen, sich vom Personal die Kenntnisnahme des Inhalts und des Verständnisses der Betriebsanleitung nachweislich bestätigen zu lassen.

9 Verfahren im Falle eines Unfalls oder einer Panne

Die Maschine muss mit mindestens einem oder mehreren Notausschaltern ausgestattet sein.

Im Falle eines Notfalls, sollte sofort einer der Notausschalter betätigt werden, oder die Taste [C] auf der Controller Tastatur gedrückt werden. Auf diese Weise stoppt der Controller alle angeschlossenen Baugruppen. Bei Bedarf, sollte die Service- Abteilung über diese Situation informieren werden.

Vor Beginn der Arbeiten mit der Anlage, muss sich der Bediener über den Ordnungsgemäßen Zustand überzeugt haben

10 Wechsel zwischen den Modi mit [MODE] und Steuertasten

Die grundsätzliche Funktion der Modi wird im, auf dieses Kapitel folgendem Kapitel erläutert.

Zuerst ist die [MODE] Taste beschrieben. Diese hat mannigfaltige Aufgaben im Gebrauch des Controllers.

- So kann ich mit dieser Taste von Grund- Modus zu Grund- Modus schalten
- Kann mit dieser Taste, durch Doppelbelegung, von einem Modus in ein Menü wechseln.
- Kann mit dieser Taste von einem Untermenü in ein Menü, also eine Hierarchie höher wechseln, bis ich wieder im Modus stehe
- mit dieser Taste kann ich, noch nicht Quittierte Eingaben in den Menüs, annullieren.

Zunächst sollte der Wechsel von Modus zu Modus erklärt werden.

Jeder Modus, in welchem die Steuerung gerade steht, ist anhand der Information in der oberen rechten Ecke des Displays, zu identifizieren.

Nehmen wir an, die Steuerung steht im Modus manuell, dann steht in der Ecke "MAN".

Beschreiben wir im weiterem Kapitel diese Information als: **Ecke = „MAN.“**

Die Steuerung kann auf zwei verschiedenen Modi hochgefahren werden:

- Ohne SD-Karte steht die Steuerung im Grund- Modus manuell: **Ecke = „MAN“**
- mit SD-Karte steht die Steuerung im Grund- Modus SD. AUTO: **Ecke = „SD: AUTO“**

Wir werden nun mal alle Modi durchschalten, um ein Gefühl für diese zu entwickeln.

Reihenfolge der Modi ohne SD- Karte. Steuerung startet auf Modus Manuell

- Druck auf [MODE] Dann stehe ich im Modus **Ecke = „AUTO„**
- Weiterer Druck auf [MODE]: **Ecke = „MAN“**

Reihenfolge der Modi mit SD- Karte. Steuerung startet auf Modus SD AUTO

- Druck auf [MODE] Dann stehe ich im Modus **Ecke = „MAN„**
- Weiterer Druck auf [MODE]: **Ecke = „AUTO“**
- Weiterer Druck auf [MODE]: **Ecke = „SD AUTO“**

SD- Karte während des Betriebes stecken:

- Steuerung schaltet sofort in Modus: **Ecke = „SD AUTO“**

SD- Karte während des Betriebes entfernen:

- sofern der aktuelle Modus: **Ecke = „SD AUTO“** aktiv ist, wird ein Alarm gemeldet
 - dieser Alarm kann mit der Taste [C] gelöscht werden
- befindet sich die Steuerung in einem anderem Modus, kann die Karte ohne Alarm entfernt werden.

Es gibt noch sogenannte Sub- Modi, welche per Steuertasten aus einem bestimmten Modus heraus geschaltet werden können.

Dies sind die Modi:

- **EDIT:** Dieser Modus wird über Modus AUTO gestartet
 - einfach ein Programm mit den Cursor- Tasten anwählen und [ENTER]
 - nun befinde ich mich in einem Programm im MODUS **Ecke = „EDIT“**
- **MPG:** Dieser Modus wird über den manuellem Modus erreicht.
 - Einfach aus diesem Modus Taste [7] ca 1 Sekunde betätigen.
 - Nun befindet sich die Steuerung im MODUS **Ecke = „MPG“**
- **REF:** dieser Modus wird über den Modus manuell oder MPG erreicht.
 - Aus dem MODUS manuell oder MPG TASTE [-./] ca eine Sekunde drücken
 - nun befindet sich die Steuerung im MODUS **Ecke = „REF“**
- **STEP:** dieser Modus wird über den Modus AUTO bzw. SD: AUTO erreicht.
 - Aus den Modi die Taste [7] ca. eine Sekunde drücken
 - nun befindet sich die Steuerung im MODUS **Ecke = „STEP“** oder **Ecke = „SD: STEP“**

11 Alle möglichen Modi und Menüs des Controllers und deren Verwendung

Bitte lesen Sie sich dieses Kapitel genau durch.

Bevor Sie weiter verfahren, verdrahten Sie alle Bauteile nach Anweisung und initialisieren Sie Ihren Controller, nach den Angaben der folgenden Kapitel.

Im Kapitel 10 wurde beschrieben, wie man in die verschiedenen Modi wechseln kann.

Folgende Betriebsarten stehen uns zur Verfügung

Was ist ein MODUS, und wofür kann dieser verwendet werden.

Ein Modus ist eine sogenannte Betriebsart.

In einer jeden dieser Betriebsarten stellt der Controller, eine Begrenzte Anzahl von zusammengehörigen Funktionen zur Verfügung, um spezielle arbeiten durchführen zu können. Andere Funktionen welche an dieser Stelle nicht benötigt werden sind gesperrt.

Manueller Modus: (MAN)

- Können die verschiedenen Achsen der Maschine mittels Richtungstasten verfahren werden.
- Aus diesem Modus heraus kann man ebenfalls in den MPG Modus wechseln (**MPG**)
- aus diesem Modus kann man in den MDI- und REF- (**REF**)Modus wechseln

MDI Modus:

- In diesem Modus kann man Satzweise CNC-Anweisungen editieren und ausführen

Ref- Modus:(muss aus dem manuellem Modus aktiviert werden) :

- In diesem Modus kann man alle Achsen auf den Referenzpunkt fahren. Diesen Punkt benötigt man, um den Arbeitspunkt nach abschalten der Steuerung wiederzufinden.
- die Position der Messkoordinate in X, Y werden hier, nach Anfahrt im manuellem Modus, gespeichert.

Editier-Modus:

- In diesem Modus kann man bereits geschriebene NC-Programme verändern, bzw. ganz neue Programme erzeugen.

Auto- Satzfolge Modus bzw. Satzweise (STEP):

- In diesem Modus können CNC- Programme im Folgesatz- abgearbeitet werden
- durch Umstellung können die gleichen CNC- Programme Satzweise abgearbeitet werden
- unabhängig ob Satzweise oder STEP kann in diesem Modus in Programme eingestiegen werden

SD- Karten Modus:

- In diesem Modus können CNC- Programme, welche sich ausschließlich auf SD- Karte befinden gelesen, ausgeführt und ebenfalls eingestiegen werden. Auf diesem Datenträger kann nicht geschrieben werden.

Alle Menü:

Die Menüs wiederum werden für alle möglichen Betriebseinstellungen verwendet. Diese können mit Ausnahme des Diagnose Menüs, aus jedem Modi heraus aufgerufen werden.

System- Menü: [MODE] + [5]. Dieses ist ein wichtiger Teil des Controllers.

- In diesem Menü können die verschiedenen Tabellen, welche der Controller zur Initialisierung der Maschine benötigt, aufgerufen werden.
- Nachfolgend, nach diesem Kapitel, werden diese Menüs und die genau beschriebene Funktionsweise . Beschrieben. Diese **Tabellen, Funktionspunkte und von Ihnen gegebenen Informationen** stellen einen wichtigen Teil der Kommandozentrale des Controllers dar. **Falsche Angaben können zu Fehlfunktionen führen. In jedem Fall werden falsche Informationen zu einer nicht Optimalen Funktionsweise des Controllers führen. Dies kann Beschädigung von Controller und oder Maschine bzw. Personenschaden verursachen.**

Nullpunkt- Menü: [MODE] + [8]

- In diesem Menü können sowohl Nullpunkte bzw. auch Positions- Variablen definiert werden.
 - Nullpunkte werden zur Definition des Teilekoordinatensystems gespeichert.

Diagnose- Menü [MODE] + [9]: kann nur aus dem manuellem Modus aufgerufen werden

- In diesem Menü könne die logischen, bzw. analogen Aus und Eingangssignale überprüft werden.
- Die Tastatur kann auf Funktion kontrolliert werden.

12 Inbetriebnahme des Controllers

Nach dem Anschluss der Stromversorgung an dem Controller ist abzuwarten, bis auf dem Bildschirm der zuletzt gewählte Arbeitsmodus erscheint. Ein solcher Start stellt den Basis-Start dar. Der Controller lässt auch einen Initialisierungsstart zu, zwecks Zurücksetzen gewisser Bereiche des Controller-Speichers.

Damit es zur entsprechenden Initialisierung während der Inbetriebnahme des Controllers kommt, ist während des Starts des Controllers die entsprechende Tastenkombination gedrückt zu halten, bis auf dem Display die Schrift „Initialisierung...“ erscheint. Danach ist ein Moment abzuwarten, und auf dem Bildschirm sollte eine Information über die vorgenommenen Änderungen erscheinen. Die nachstehende Tabelle stellt die Funktionen der für das Zurücksetzen der entsprechenden Bereiche des Controller-Speichers verantwortlichen Tasten dar.

TASTE	BEREICH	FUNKTION
[C]+[ENTER]	Speicher der Controller-Einstellungen	Stellt während Inbetriebnahme die Einstellungen des Controllers auf Werkseinstellungen zurück. Zusätzlich setzt diese Funktion die gespeicherten Positionsvariablen (B0 - B19) auf 0. Die, ggf., gespeicherten Controller-Konfigurationen bleiben erhalten. Das Passwort hingegen wird gelöscht.
[0]+[ENTER]	Programm-Speicher	Löscht bei Betätigung während der Inbetriebnahme den gesamten, NC- Speicher Alle gespeicherten Programme gehen verloren.
[-./]+[ENTER]	Speicher der Nullpunktabelle	Löscht während der Inbetriebnahme den gesamten für Nullpunkttafellen (G54 - G59) bestimmten Speicher. Alle gespeicherten Referenzpunkte werden auf 0 zurückgesetzt.
[8]+[ENTER]	Speicher der Positionsvariablen	Löscht alle Positionsvariablen (B0 - B19)
[MODE]+[ENTER]	Alle Speicherbereiche des Controllers	Setzt alle Controller Einstellungen, einschließlich aller Nullpunkt- Tabellen, Positionsvariablen auf Werkseinstellungen zurück. Ebenfalls werden alle NC- Programme gelöscht. Die, ggf., gespeicherten Controller-Konfigurationen werden ebenfalls gelöscht. Das Passwort wird auch hier gelöscht.

13 Controller-Einstellungen

Die Controller-Einstellungen erlauben dem Bediener die Konfiguration aller Peripherien des Controllers einschließlich der Auswahl der entsprechenden Steuer-Algorithmen der Baugruppen, welche am Controller angeschlossen sind.

Der Bediener kann die Einstellungs-Funktionen des Controllers durch Drücken der Taste [MODE]+[5] erreichen. Wenn die Einstellungen mit Passwort geschützt wurden, wird der Controller auf die Kennwort-Eingabe zu den Controller-Einstellungen warten, welche mit der Taste [ENTER] zu bestätigen sind.

Auf dem Display erscheint die Aufschrift "EINSTELLUNGEN" sowie ein Menü, das die einzelnen Controller-Parameter in Gruppen aufgliedert. Die nachstehende Tabelle stellt die Funktionen dar, welche den jeweiligen Tasten zugeordnet sind, während sich der Controller in diesem Modus befindet.

Die Tasten sind doppelbelegt und erhalten je nach aktuellem Modi eine andere Funktion.

Dieser Modi initialisiert die Tastatur des Controller. Das heißt, Übung macht den Meister.

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Vorgehensweise, während sich der Controller im System Menü befindet. [MODE] + [5]

TASTE	FUNKTION
[1] - Halten	Der Controller ermöglicht die Änderung der aktuell gespeicherten Konfiguration in einer Sicherungsdatei auf dem Controller selber. [ENTER] führt zum Speichern der aktuellen Einstellungen, und somit zum überschreiben einer, ggf. bereits gespeicherten Konfiguration auf Datei. [MODE] Rückkehr zum Vormenü ohne Sicherung. Die aktuellen Einstellungen des Controllers selber ändern sich dabei nicht.
[2] - Halten	Der Controller erlaubt das Einlesen einer auf dem internen Datenspeicher verfügbaren Konfiguration der Benutzereinstellungen, sofern diese angelegt wurde. [ENTER] führt zur Übernahme der gespeicherten Einstellungen. [MODE] Rückkehr zum Vormenü ohne Sicherung. Sollte keine gespeicherte Datei vorhanden sein, so werden Werkseinstellungen geladen
[C] - Halten	Der Controller führt die Zurücksetzung aller Einstellungen auf Werkseinstellungen aus. [ENTER] führt zur Aktivierung der Werkseinstellungen und Löschung des Passwortes. [MODE] Rückkehr zum Vormenü ohne Rücksetzung. Passwort bleibt erhalten
[3]	Bewegung durch Cursortasten im Menü nach Oben.
[6]	Bewegung durch Cursortasten Menü nach Unten
[ENTER]	Wahl und öffnen der markierten Gruppe der Einstellungen.
[MODE]	Rückkehr zum Vormenü.

Befindet man sich in der ausgewählten Parametergruppe, kann man mithilfe der Cursor-Tasten [3] und [6] zwischen den Parametern dieser Gruppe wechseln.

Um den ausgewählten Parameter zu ändern, drücken Sie die Taste [ENTER]

- geben Sie den entsprechenden Wert von der numerischen Tastatur aus ein und akzeptieren Sie abschließend mit der Taste [ENTER].
- Manche Parameter können nicht über numerischer Eingabe der Tastatur geändert werden. Ihr Status wird mithilfe der Tasten [START] und [PAUSE] geändert. In diesen Parametern ist die Auswahl mittels [ENTER] zu bestätigen.
- Sollte der alte Wert erhalten bleiben, so betätigen Sie [MODE] anstatt[ENTER]. Der alte Wert bleibt erhalten.

Die nachstehende Tabelle stellt die Parameter der einzelnen Gruppen und ihren Wert dar.

13.1 Menü der allgemeinen Einstellungen

GRUPPE	ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN			
PARAMETER	Aktuelle Steuerungseinstellungen	MIN MAX	WERKSEINSTELLUNG	BESCHREIBUNG
Nr. 1 Controller Sprache		POLNISCH, ENGLISCH, DEUTSCH	POLNISCH	Sprache, in welcher das gesamte Interface des Controllers kommentiert wird. Sollte der Controller auf Werkseinstellung eingestellt sein, so ist dieser auf polnisch konfiguriert. Um die deutsche Sprache zu Initialisieren, wählen Sie bitte „NIEMIECKI“
Nr. 2 EinstellungennKennw.		VORHANDEN, Fehl	KEINES	Der Parameter erlaubt die Kennwort-Einführung in die Controller-Einstellungen. Nach Änderung auf „VORHANDEN“, erwartet der Controller die Passwort-Eingabe. Nach Eingabe des Passworts akzeptieren wir dieses durch Drücken der Taste [ENTER].
Nr. 3 Programm Kennwort		VORHANDEN, Fehlt	KEINES	Der Parameter erlaubt die Passwort-Einführung in die Programme des Automatikbetriebs. Nach Änderung auf „VORHANDEN“, erwartet der Controller die Passwort-Eingabe. Nach Eingabe des Passworts akzeptieren wir dieses durch Drücken der Taste [ENTER].
Nr. 4 Auto Zyklenvortsetz.		JA, NEIN	JA	Der auf „JA“ eingestellte Parameter bietet dem Bediener die Möglichkeit, während der Unterbrechung des Programms im Automatikbetrieb durch einen, vom Controller generierten Alarm, die Wiederaufnahme des Korrigierten NC- Programms einzuleiten. Auf diese Funktion wird im Kapitel 21.3 ff. genauer eingegangen.
Nr. 5 Achsen Return Folge		XYZA, XYAZ, XZYA, ... ZYAX	XYZA	Parameter, der die Einstellung der Rückkehrreihenfolge der Achse zum Punkt des Ausstiegs des Programms definiert. Auch diese Funktion wird in Verbindung mit Nr. 4 im Kapitel 21.3 ff. genauer eingegangen.
Nr. 6 Schritt Kreisinterp.		0.01/1.00	0.03 [mm]	Dieser Parameter definiert die Sehnenlänge mit welcher der Radius oder Kreis hergestellt werden soll. Es gilt, Je kleiner desto genauer. Eine

				Detailierte Grafik wird am Ende dieser Tabelle Abgebildet.
Nr. 7 Kontrolle Par.EEPRO M		FEHLT, LESEN, SPEICHERN, LESEN UND SPEICHERN	FEHLT	Parameter, welcher die Kontrolle während der Verbindung mit dem internen Speicher des Controllers erlaubt. „Fehlt“ – keine Kontrolle der Speicherung und Ablesung. „ABLESEN“ – Kontrolle nur während des Ablesens von Daten vom Speicher. „SPEICHERN“ – Kontrolle nur während des Speicherns im Speicher. „ABLESEN UND SPEICHERN“ – Kontrolle während des Ablesens und Speicherns von Daten im Speicher. ACHTUNG! Die Kontrolle des Ablesens und Speicherns ist mit einer langen Kommunikationsdauer mit dem internen Controller-Speicher verbunden.
Nr. 8 Param. D für G83 G73		0 - 1000 [mm]	1 [mm]	Dies ist der Betrag bei G73 des Rückzugswertes zwischen den Schnitt- Inkrementen, bzw. der Wert der Eilgang - Vorschub Distanz zum Bohrgrund darstellt G83.

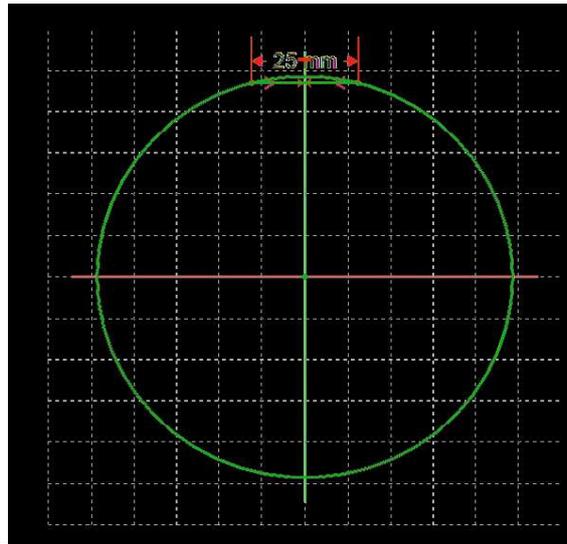
Beschreibung zu Nr. 4 und Nr. 5

Mit diesem Controller habe ich die Möglichkeit, ein abgebrochenes Programm, an genau der Stelle, bei welchem es abgebrochen wurde, wiederaufzunehmen. Der Abbruch wurde meist durch den Controller selbst generiert und ausgelöst, infolge eines Programmfehlers(Alarm).

Der Bediener hat jetzt die Möglichkeit, das Programm zu korrigieren, und den Programmablauf wieder aufzunehmen. Ist Parameter Nr. 4 auf ja gesetzt, so wird er bei erneuter Programmausführung gefragt, ob das Programm fortgesetzt werden soll (ja)= [START] oder (nein) = [MODE].

- **Bei Ja:** Controller fährt die Abbruch- Position in der Achsreihenfolge, welche in Parameter Nr.5 beschrieben wurde an und setzt das Programm fort.
- **Bei nein:** Das Programm wird ganz normal von Anfang an abgefahren.

Skizze zu Parameter Nr. 6 eingestellt auf 25mm



13.2 Menü der

Achseinstellungen

Achseinstellungen				
GRUPPE		Achsen - X, Y, Z, A		
PARAMETER	Aktuelle Steuerungseinstellungen	MAX	WERKEINSTELLUNG	BESCHREIBUNG
Nr. 1 Anzahl imp/mm		1 / 1000000	1000 imp/mm	Anzahl der Impulse, welche der Controller an die Motorsteuerung senden muss, die Achse um 1 mm zu bewegen. Die Formel der Berechnung folgt am Ende dieser Tabelle.
Nr. 2 Achsen- Richtung		0/1	1	Legt die Lauf- Richtung des Motors der Achse fest.
Nr. 3 Referenz- Richtung		0/1	0	Legt die Richtung fest, in welcher die Achse referenzieren soll.
Nr. 4 Umkehr- Spiel		-10.0/10.0	0.000 [mm]	Parameter, welcher das Spiel der Achse definiert. Das ist das tote Spiel, welches bei Spindeln jeglicher Art vorhanden ist.
Nr. 5 Basis- Verschiebung		-1000000.0/ 1000000.0	0.000 [mm]	Dieser Wert erzeugt eine Grundsätzliche permanente Verschiebung der Achse. Diese ist gültig bis zur nächsten Änderung dieses Parameter, und hat die Referenz bei Koordinate 0 der Achse.
Nr. 6 Freifahrt vom Endsch		-1000.0/ 1000.0	10.0 [mm]	Entfernung, um welcher sich die Achse nach Erreichen des Endschalters während der Referenzierung der Achse, in entgegengesetzte Richtung frei fahren soll.
Nr. 7 Z-Signal Achsen- Encoder		VORHANDEN, Fehlt	Fehlt	Mit einem Encoder kann die Achse, bezüglich Positionsfehler und Synchronizität, exakt gesteuert werden. Dieser Encoder Einsatz und die damit verbundenen Vorkehrungen werden am Ende

Achseinstellungen			
			dieser Tabelle beschrieben.
Nr. 8 Max. Achse Ggeschw.	1.0/ 10000000.0	10000000. 0 [mm/min]	Der Parameter legt die max. Geschwindigkeit des Achsenvorschubs fest, die mithilfe des Achsantriebs erzielt werden kann. Der Parameter ist auch eine Beschränkung der Vorschubgeschwindigkeit und sorgt dafür, dass der Controller keine größere Vorschubgeschwindigkeit auf diese Achse zulässt.

14 Achseinstellung, Berechnung der Anzahl der gesendeten Impulse pro mm

Der D4- Controller hat keinen Primären Einfluss auf die Genauigkeit der Anlage. Das ist ausschließlich das Verhältnis zwischen Motor mit Endstufe, Übersetzung, und Spindellenkung.

Zunächst müssen wir unsere Maschine, **unabhängig von dem D4 Controller**, auf die gewünschte Genauigkeit der Achse einstellen.

Die Genauigkeit der Anlage ist natürlich stark von der Qualität der Komponenten abhängig.

- Steifigkeit der Anlage
- Genauigkeit der Führungen
- usw.

14.1 Berechnung der Impulse pro mm (ohne Über- oder Untersetzung)

Berechnung zur rechnerischen Genauigkeit des zurückgelegten Wegs der Spindel / Impuls

- (Steigung der Spindel in mm)
- ----- = *kleinster rechnerischer Schritt in mm*
- ((Anzahl der Motorschritte / Umdrehung) * Endstufe Einstellung)

Berechnung der Anzahl der Impulse, welche von der D4 / mm ausgehen werden müssen

- $\frac{1}{\text{-----}}$
- ----- = Anzahl der Impulse pro 1mm
- kleinsten rechnerischer Schritt in mm

Zur Berechnung der Impulse / mm des Parameter **Nr. 1** ist folgendes zu tun.

Betrachten wir die X- Achse und die mögliche rechnerische Genauigkeit, welche erreicht werden kann:

- Diese X- Achse sei mit einem Schrittmotor ausgestattet, welcher z.B. **200 Impulse pro Umdrehung** benötigt.
- Die Endstufe wird auf das Takt- Teilungsverhältnis - 1/5 eingestellt.
 - Das heißt, dass uns tatsächlich **1000 Mikroschritte pro Umdrehung zur Verfügung stehen.**
- Die montierte Spindel, hat wiederum eine Steigung, von z.B. **5mm / pro Umdrehung**. Die Spindel wird ohne Übersetzung, z.B. mit einer Kupplung, mit dem Motor verbunden.

Berechnung zur rechnerischen Genauigkeit des zurückgelegten Wegs der Spindel / Impuls

- $\frac{5}{200 * 5} = 0.005mm$

Berechnung der Anzahl der Impulse, welche von der D4 pro mm ausgehen werden müssen

- $\frac{1}{0.005} = 200$ Impulse pro mm

Nun geben wir dieses Ergebnis in den Parameter Nr.1 ein. Dieses Ergebnis sollte natürlich mit einem unabhängigen Messmittel überprüft werden.

Hinweis:

Diese Konfiguration ist sowohl bei Schrittmotoren als auch bei Servomotoren funktional.

Bei den verschiedenen Motoren ist darauf zu achten, dass bei der Konfiguration der Achsen mit den Impulsraten, eine Abhängigkeit zwischen Genauigkeit und Schnelligkeit des Prozesses entsteht. Speziell bei Schrittmotoren beachten:

- Je höher die Impulsraten desto langsamer wird der Prozess.
- Je höher die Impulsraten desto genauer wird der Prozess.

Hier liegt es in Ihrem eigenem Ermessen welches Verhältnis Sie bevorzugen.

Damit es zu einem günstigen 3- D Ergebnis kommt, empfehlen wir bei allen Motorarten 1000 Impulse pro mm zu konfigurieren.

In der gleichen Weise verfahren wir mit der Y, Z und ggf. A- Achse. **Wir müssen allerdings beachten, dass die Spindeln der jeweiligen Achsen, eventuell andere Steigungen, bzw. deren Motoren eine abweichende Anzahl an Schritten liefern.**

14.2 Berechnung der Impulse pro mm für Zahnradantriebe und Zahnriementriebe

Berechnung zur rechnerischen Genauigkeit des zurückgelegten Wegs der Spindel / Impuls

- (Steigung der Spindel in mm)
- $\frac{1}{\text{Steigung}} = \text{kleinster rechnerischer Schritt in mm}$
- $\frac{1}{\left(\frac{\text{Anzahl der Motorschritte}}{\text{Umdrehung}} * \text{Einstellung Endstufe}\right) * \left(\frac{\text{Anzahl Z Getriebenes Rad}}{\text{Anzahl Z treibendes Rad}}\right)}$

Berechnung der Anzahl der Impulse, welche von der D4 / mm ausgehen werden müssen

- $\frac{1}{\text{kleinsten rechnerischer Schritt in mm}} = \underline{\underline{\text{Anzahl der Impulse pro 1mm}}}$

14.3 Berechnung der Impulse pro mm für den Zahnstangen- Antrieb

Berechnung zur rechnerischen Genauigkeit des zurückgelegten Wegs des Ritzels / Impuls

Der Wälz- Durchmesser kann mit folgender Rechnung ermittelt werden: Zähne- Anzahl * Modul

(Wälz Durchmesser) * PI

$\frac{1}{\text{Wälz Durchmesser} * \text{PI}} = \text{kleinster rechnerischer Schritt in mm}$

(Anzahl der Motorschritte / Umdrehung) * Einstellung Endstufe

Berechnung der Anzahl der Impulse, welche von der D4 / mm ausgehen werden müssen

- $\frac{1}{\text{kleinsten rechnerischer Schritt in mm}}$
- ----- = **Anzahl der Impulse pro 1mm**
- kleinsten rechnerischer Schritt in mm

Beispiel:

Folgende Komponenten sind als Antrieb an einer Maschine verbaut.

- Eine Zahnstange mit dem **Modul 1**,
- ein Ritzel mit **36 Zähnen**,
 - da es Modul 1 ist, mit einem **Walzdurchmesser von 36mm**.
- Der Schrittmotor hat eine Impulszahl von **200 Impulsen / Umdrehung**.

Rechnung 1, kleinster rechnerischer Schritt:

$$\frac{36 * 3.1415926 \text{ usw.}}{(200) * 25} = 0.0226 \text{ mm}$$

Berechnung der Anzahl der Impulse, welche von der D4 / mm ausgehen werden müssen

- $\frac{1}{0.0226}$
- ----- = 44.2
- 0.0226

15 REF- Modus, Referenzpunkte anfahren und Initialisierung des Achsen Encoder und des Werkzeughöhen-Sensors

Wenn die Maschine einmal ausgeschaltet wurde, so verliert diese die Koordinaten des Referenzpunktes. Um diesen Referenzpunkt, nach erneuten einschalten, wiederzufinden, gibt es zwei Methoden: müssen die Referenzpunkte, falls vorhanden, einer jeden Achse erneut angefahren werden.

Dies ist mit 2 Methoden möglich, je nach Ausstattung der Maschine:

- mit Referenzfahrt müssen die Referenzpunkte einer jeden Achse erneut angefahren werden.
 - Hierzu muss die Maschine mit Referenzschaltern ausgestattet sein
- ohne Referenzfahrt, Initialisierung
 - keine Referenzschalter notwendig

15.1 Referenzierung mit Referenzschalter

Die Referenzfahrt der einzelnen Achse, führt eine Bewegung in Richtung des Referenzschalters aus.

Die Richtung für die Referenzfahrt kann mithilfe des Parameters in den Einstellungen der ausgewählten Achse geändert werden.

Die Richtung definiert sich, aus dem gültigem Arbeitsraum der jeweiligen Achse, in Richtung Referenzschalter. Maschinenparametern im Menü (Achse) Nr. 3

Nach dem Erreichen des Referenzschalters, hält der Controller die jeweilige Achse an.

Die Maschinenkoordinate wird initialisiert, und anschließend wird die Achse um den Betrag, welcher in den Maschinenparametern im Menü (Achse) Nr. 6 eingestellt ist zurückgefahren. Dies wird mit einem Vorschub ausgeführt, welcher ebenfalls in den Maschinenparametern Menü (Vorschub- Einstellungen) Nr. 6 definiert wurde.

Anschließend wird der Wert der Basisverschiebung, welcher in dem entsprechenden Achsparameter Nr. 5 definiert wurde zum entsprechenden Achswert addiert.

Um die Referenzfahrt vorzunehmen, ist die Taste [-/.] im Grundmodus MANUELL für eine Sekunde gedrückt zu halten, um in den Modus auf REF umzuschalten.

Dies geschieht folgendermaßen:

- Der Controller muss sich im Manuellem Grundmodus befinden
- in dieser Ansicht betätigt man die Taste [-/.] für eine Sekunde
- Zur Kontrolle, erscheint die Meldung REF an der oberen rechten Ecke. Der Referenz Modus ist nun aktiv.
- Durch betätigen der Tasten: [1/x] oder [2/y] oder [3/z] oder [4/a] wird die dementsprechende Achse Referenziert.

15.2 Referenzierung ohne Referenzschalter

Sollte die Maschine keine Endschalter besitzen, welcher angefahren werden können, werden deren Achsen beim Einschalten sofort auf der aktuellen Position, die jeweiligen Koordinaten der Basisverschiebung definiert. Der Versuch die Maschine zu referenzieren bleibt erfolglos, die Maschine würde keine Referenzfahrt ausführen, wenn keine Referenzschalter definiert wurden.

Sie sollten allerdings aufpassen, dass Sie über den möglichen Maschinenbereich nicht hinausfahren.

Dann würden die Achsen auf Ihren Physischen Anschlag fahren und Blockieren.

Im Schlechtesten Falle sind Ihr Motoren so stark, sodass diese bei Überfahrt einen physischen Schaden an der Maschine verursachen.

Empfehlung: Eine Maschine ohne Referenzschalter sollte am Betriebsende auf eine Parkposition, das heißt auf eine Feste Maschinen- Position gefahren werden, bevor diese ausgeschaltet wird.

Diese Funktion ist noch nicht implementiert, kann aber manuell durchgeführt werden. Bei der nächsten Einschaltung kann das (MAC) darauf Bezug nehmen. Das hat den Vorteil, das die Position beim wieder Einschalten der Maschine, wiedergefunden wird. Somit hätten alle Koordinatensysteme wieder ihre gültige Position.

15.3 Allgemeiner Betrieb, Referenzieren mit Z-Signal des Achsen- Encoder

Voraussetzungen:

- muss ein TTL 5V Signal kompatibel sein
- der Encoder muss mit Controller die gleiche Masse(GND) belegen.
- an dem Encoder muss das Interrupt- Signal des Controllers angeschlossen sein.
- Der Parameter Nr. 7 „Z-Signal des Achsen- Encoders“ muss auf „VORHANDEN“ eingestellt sein

Der Controller synchronisiert sich mit dem Encoder während der Referenzfahrt und somit ist die Referenzkoordinate sehr präzise ermittelt. Anhand der Encoder- Signale, kann der Controller im Fehlerfall eine Error- Meldung generieren. Dies vermeidet das Risiko eines eventuellen Schrittverlust des Motors.

15.4 Einstellung Referenzieren der XYZ Position des Werkzeughöhen- Sensors

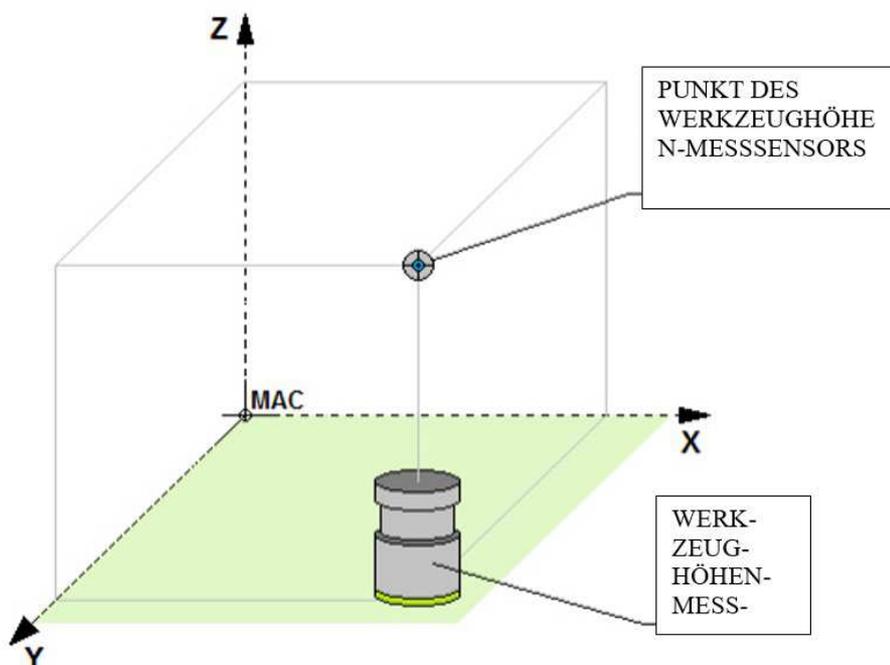
Der Höhenmess- Sensor kann auf einer beliebigen Stelle der Maschine Montiert werden.

Dennoch sollte dieser an einer Stelle montiert sein, an welcher am wenigsten Störungen, bezüglich seiner Position, des Maschinenablaufs verursachen kann.

Damit die Maschine diesen Messpunkt wiederfinden kann, muss diese Position in einem Internen Speicher festgehalten werden.

Dazu geht man folgendermaßen vor:

- Voraussetzung:
 - die Funktion: Controller Einstellungen -> Werkzeugvermess. -> muss komplett initialisiert worden sein.
 - alle beteiligten Achsen müssen Referenziert worden sein
- Controller wie oben beschrieben, in den Referenzmodus wechseln
- Mittelpunkt des Messensors in XY anfahren
- Die Z- Achse sollte auf einer ausreichenden Höhe eingestellt sein, um die maximal mögliche Höhe bezüglich der Voraussichtlichen Werkzeuglänge zu überfahren. Somit kann man Kollisionen während der Anfahrt der Messposition vermeiden.
- durch einfache Betätigung der Taste [8] wird die Position automatisch im Controller gespeichert.
- **Der Controller führt anschließend automatisch, eine Probemessung durch. Die Messdose muss auf alle Fälle erreicht werden, da es sonst zu einer Kollision kommen kann.**



15.5 Menü der Vorschubeinstellungen

GRUPPE		VORSCHUB-EINSTELLUNG		
PARAMETER	Aktuelle Steuerungseinstellungen	MIN MAX	WERT FAB	BESCHREIBUNG
Nr. 1 Feed- Max MANUAL		0/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Maximale Vorschub-Geschwindigkeit für den manuellen Modus, die man während der Steuerung vorgeben können wird.

Nr. 2 Feed- Max AUTO		0/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Maximale Vorschub-Geschwindigkeit für den Automatikbetrieb, die man während der Steuerung vorgeben können wird.
Nr. 3 Eilgangs- Geschw. G0		1.00/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Geschwindigkeit G0. Geschwindigkeit schneller Fahrten, bei denen keine Spanbearbeitung ausgeführt wird.
Nr. 4 Rückkehr- Geschw.		1.00/ 10000000.00	200,000 [mm/min]	Geschwindigkeit, mit der die Achsenfahrt zum Punkt ausgeführt wird, an dem der Automatikbetrieb unterbrochen wurde. Die Wiederaufnahme des unterbrochenen Automatikbetriebs wurde in dem Kapitel beschrieben, das den Automatikbetrieb beschreibt.
Nr. 5 Anfahrtsge- schw. Ref.		1.00/ 10000000.00	2000.000 [mm/min]	Vorschub-Geschwindigkeit beim Referenzieren während der Bewegung zum referenzierenden Endschalter.
Nr. 6 Abfahrtsge- schw. Ref.		1.00/ „Vorschub- Geschw. Bas. 1”	60.000 [mm/min]	Vorschub-Geschwindigkeit beim Referenzieren während der Abfahrt vom referenzierenden Endschalter.
Nr. 7 Vorschub- Beschl. MANUAL		0/2000.000	400.000 [mm/s ²]	Beschleunigung, mit der die Achse starten und bremsen soll, während des Betriebs im manuellen Modus. Die Einstellung des Werts 0 in diesem Parameter sorgt dafür, dass die Achse so schnell wie möglich beschleunigen und bremsen wird. ACHTUNG! Die Einstellung 0 kann zu einer enormen Überlastung für das mechanische System führen, was sich häufig durch Stöße, Klopfen der Maschine während des Starts und Bremsens bemerkbar macht, die aus der Oszillation während der Positionierung folgen. Diese Art der Steuerung kann zur Entstehung von größerem Spiel auf der Achse beitragen.
Nr. 8 Vorschub- Beschl. AUTO		0/2000.000	400.000 [mm/s ²]	Analog wie Parameter „Beschl. Vorsch. MANUAL” nur für den Automatikbetrieb.
Nr. 9 Impulsquell e MPG		PANEL, MPG- GEBER	PANEL	Der Parameter erlaubt die Auswahl der Quelle für die Impulsgabe für den MPG-Steuermodus (manual pulse generator). Bei Auswahl von „PANEL” kann der Bediener die Impulse mithilfe des Steuerpults ausgeben. „MPG-GEBER” erlaubt die Auswahl der Steueroption mithilfe des MPG-Drehgebers, den wir an den D4 Controller anschließen können.
Nr. 10 Quelle		PANEL, AIN1, AIN2	PANEL	Erlaubt die Auswahl der Quelle der prozentuellen Änderung der Vorschubgeschwindigkeit.

Geschw.aend. d.				Standardmäßig ist dies das Bedienerpult (Tasten [3] und [6]). „AIN1“ und „AIN2“ erlauben die Auswahl von einem der Analog-Eingänge.
Nr. 11 Unter.SchwelleProz.		0.0/500.0	0.000 [%]	Unterer Wert des prozentuellen Vorschub-Geschwindigkeits-Index.
Nr. 12 Obere.SchwelleProz.		0.0/500.0	150.000 [%]	Oberer Wert des prozentuellen Vorschub-Geschwindigkeits-Index.
Nr. 13 Schritt d.Proz.Aend.		0/100	10 [%]	Schritt, um wie viel der prozentuelle Index der Vorschub-Geschwindigkeit geändert werden soll.

15.6 Menü Fräs- Spindel Einstellungen

FRÄS SPINDEL EINSTELLUNG				
GRUPPE		SPINDEL		
PARAMETER	Aktuelle Steuerungseinstellungen	MIN MAX	WERT FAB	BESCHREIBUNG
Nr. 1 Maximalgeschw.		0.0/100000.0	1000.000 [rpm]	Maximale Spindel Geschwindigkeit U/min bei einer Ansteuerung von 10V. Der Wechselrichter muss dann allerdings an den Controller angeschlossen sein, damit dieser den Wechselrichter steuern kann. Der Wechselrichter muss über einen Regeleingang von 0 – 10V verfügen. Die Drehzahl wird dann proportional aus 0 – 10V ermittelt, 10V = S max, 0V = S0 Sollte der Wechselrichter autonom arbeiten, so ist diese Einstellung nicht nötig.
Nr. 2 Max. Geschw. MANUAL		0.0/100000.0	2000.000 [rpm]	Maximale Geschwindigkeit, welche der Controller im manuellem Modus aussteuern darf
Nr. 3 Max. Geschw. AUTO		0.0/100000.0	2000.000 [rpm]	Maximale Geschwindigkeit, welche der Controller im automatischem Modus aussteuern darf
Nr. 4 Fraesspindel		VORHANDEN, Fehlt	VORHANDEN	Der Parameter initialisiert den Controller bezüglich des Spindel- Betriebs.

FRÄS SPINDEL EINSTELLUNG

				<p>Ist „Vorhanden“ gesetzt, so wird der Controller die Spindel wie unter Nr.1 – Nr.3 beschrieben betreiben</p> <p>Ist diese Option auf „Fehlt“ gesetzt, wird das Spindel- Modul ausgeschaltet In dieser Konfiguration kann man diesen Ausgang z. B. für proportionale Ventile verwenden.</p>
Nr. 5 Spannzange		VORHANDEN, Fehlt	Fehlt	Legt fest, das spannen der Spannzange, bzw Drehfutter mit einem externen Signal betätigt werden kann.
Nr. 6 Spannz.Spa nnzeit		0.0/60.0	3.000	Zeitraum, in welchem sich die Spannzange geschlossen, bzw. geöffnet haben muss
Nr. 7 Drehrichtun g		RECHTS-CW LINKS-CCW RECHTS-CCW LINKS-CW,	RECHTS -CCW LINKS- CW	Der Parameter legt die Drehrichtung der Spindel fest. „RECHTS-CW“ im Uhrzeigersinn, M03 LINKS-CCW“ gegen Uhrzeigersinn, M04
Nr. 8 Spindel- Inverter		Fehlt, VORHANDEN	VORHA NDEN	Der Parameter erlaubt die Festlegung, ob der Controller die Spindel mithilfe des Wechselrichters steuert oder nicht. „VORHANDEN“ legt fest, dass die Spindel mithilfe des Wechselrichters durch Ausgabe eines Signals vom INV Ausgang im Bereich 0-10VDC auf den Wechselrichter gesteuert wird. „Fehlt“ bedeutet, dass die Steuerung ohne Wechselrichter stattfindet, ohne Steuerung der Geschwindigkeit.
Nr. 9 Drehzahlme ssung		Fehlt, ENCODER	ENCODE R	Der Parameter legt fest, ob ein Encoder zur Messung der Drehzahl vorhanden ist, oder nicht.
Nr. 10 Encoder Aufloesung		1/100000	1024 [imp/U]	Anzahl der gemeldeten Encoder-Impulse während der Ausführung einer vollen Spindel-Umdrehung.
Nr. 11 Auto- Spindel Geschw.		JA, NEIN	JA	„JA“ legt fest, dass der Controller die Geschwindigkeit der Spindel kontrollieren soll Ist nur möglich wenn Nr. 9 auf Encoder eingestellt ist. „NEIN“ die Kontrolle der Geschwindigkeit fehlt.
Nr. 12 Beschleunig ungszeit		0.0/60.0	5.000 [s]	Notwendige Zeit für die Beschleunigung der Spindel zu ihrer maximalen Geschwindigkeit.

FRÄS SPINDEL EINSTELLUNG

Nr. 13 Bremszeit		0.0/60.0	5.000 [s]	Notwendige Zeit für das Bremsen der Spindel von ihrer maximalen Geschwindigkeit.
Nr. 14 Geschw. Messfehler		0.0/3000.0	10.000 [rpm]	Toleranz, ab welcher sich der Controller während der Steuerung der Spindel- Geschwindigkeit nachregelt. "Auto.Spindel.Geschw." = NEIN, und die Überschreitung des eingetragene Fehlers, löst nach längerer Zeit einen Alarm aus.
Nr. 15 Geschw.Kon troll- Schwelle.		0.0/100.0	10.0 [%]	Prozentuelle Schwelle der Spindelgeschwindigkeits-Kontrolle. Der Wert legt fest, um wieviel Prozent die vorgegebenen Geschwindigkeit der Spindeldrehzahl abweichen darf, bevor die Arbeit mit Alarm angehalten wird. Stellt man diesen Parameter auf 100 % ein, schaltet man die Kontrolle der Spindelgeschwindigkeit aus.
Nr. 16 Drehzahl- Stabilität		0.0/100.0%	4.000%	Parameter, der die Stabilität der Drehzahl in einer Skala von 0 bis 100 festlegt. Ein zu kleiner Wert dieses Parameters sorgt dafür, dass nach der Beschleunigung zur vorgegebenen Drehzahl der Controller wartet, bis die Drehzahl sich stabilisiert hat, und erst dann die Steuerung zulässt. Die entsprechende Einstellung dieses Parameters, erlaubt den schnellen Automatikbetrieb.
Nr. 17 Modellier- Präzision		0.0/100.0	2.000 [rpm]	Präzision während der automatischen Getriebewahl. Der Controller wird das Getriebe solange auswählen, bis er sich in der vorgegebenen Präzision wiederfindet.
Nr. 18 Geschw.aen der.Quelle		PANEL, AIN1, AIN2	PANEL	Erlaubt die Auswahl der Quelle der prozentuellen Geschwindigkeitsänderung der Spindel. Standardmäßig ist dies das Bedienerpaneel (Tasten [3] und [6]). „AIN1“ und „AIN2“ erlauben die Auswahl von einem der Analogeingänge.
Nr. 19 Untere SchwellePro z.		0.0/500.0	60.000 [%]	Unterer Wert des prozentuellen Spindel- Geschwindigkeits-Index in %
Nr. 20 Obere SchwellePro z.		0.0/500.0	150.000 [%]	Oberer Wert des prozentuellen Spindel- Geschwindigkeits-Index in %
Nr. 21 SprungProz e.Veraend.		0/100	10 [%]	Schritt, um wie viel der prozentuelle Vorschub- Geschwindigkeits-Index verändert werden soll.

15.7 Menü der Werkzeugwechsel- Einstellungen

WERKZEUGWECHSEL EINSTELLUNG

GRUPPE	Aktuelle Steuerungs-Einstellungen	WERKZEUGE		
		MIN MAX	WERT FAB	BESCHREIBUNG
Nr. 1 Messtaster Sensor		Fehlt, VORHAND EN	VORHANDEN	Der Parameter legt fest, ein Werkzeuglängen-Messsensor vorhanden ist, oder nicht. Nachfolgend wird diese Funktion genauer beschrieben
Nr. 2 Messrichtu ng Z		0/1	1	Definiert die Bewegungsrichtung der Z-Achse zum Werkzeuglängen-Messsensor.
Nr. 3 Sens.Abfahr rt Geschw.		1.00/ 1000000	1000.000	Vorschubgeschwindigkeit zum Werkzeuglängen-Messsensor.
Nr. 4 Sens.Abfahr rt.Geschw.		1.00/1000	60.000	Vorschub-Geschwindigkeit während der Abfahrt vom Werkzeuglängen-Messsensor.

16 Messung der Werkzeughöhe mithilfe des Sensors

Die Messung der Werkzeughöhe erlaubt die Arbeit mit Werkzeugen unterschiedlicher Länge. Die Durchführung der Messung des Werkzeugs kann der Bediener mittels Werkzeugwechsel „M6“ vornehmen.

Der Controller wird dann eine Meldung anzeigen, welche per Quittierung die Bestätigung des Werkzeugwechsels ermöglicht

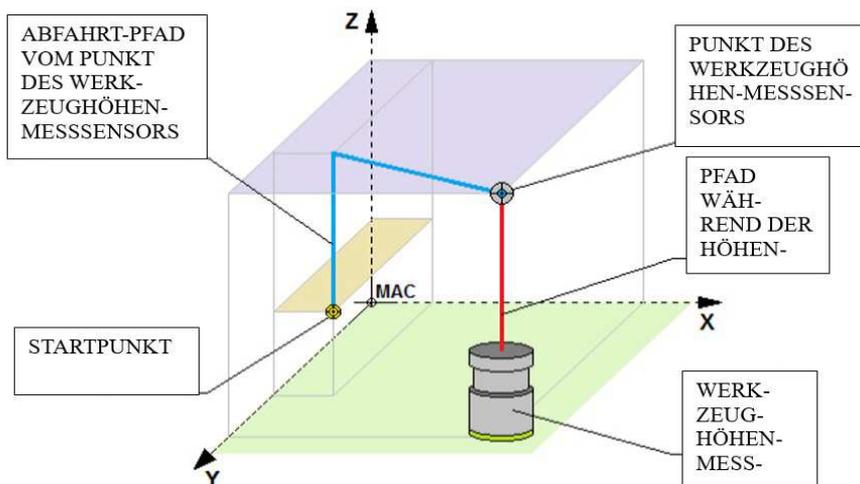
Bei Konfiguration des Controllers: Werkzeug messen, geht man folgendermaßen vor.

Durch Quittierung des Wechsels an der Steuerung, wird das Werkzeug zunächst auf den höchstmöglichen Punkt in Z gezogen. Anschließend werden die X- und Y-Achse so positioniert, dass sich das Zentrum der Werkzeugmitte des Werkzeugs über der Messdose steht.

Sollte dies nicht der Fall sein, so positionieren Sie die Messdose bitte manuell auf der XY-Ebene, unter der höchsten Stelle der Schneide des Werkzeugs. Beispiel: Ein Messerkopf, welcher im Zentrum hohl ist würde bei der Messung im Zentrum den falschen Wert liefern. Verschieben Sie die Buchse so, dass der tiefste Schneidpunkt über der Messdose liegt.

Abschließend wird das Werkzeug auf die Messdose mit definiertem Vorschub (Nr. 3, Menü Werkzeugvermess.) gefahren, bis die Messdose ein Signal ausgibt. Nun wird die Werkzeuglänge ermittelt. Dieser Wert wird intern gespeichert und ist bis zur nächsten Messung gültig. Anschließend wird die Z- Achse auf das höchste Z- Maß mit definierte Vorschub Nr.4 zurückgefahren. Werkzeugmessung ist

beendet.



16.1 Menü der Einstellungen der Ausgänge

AUSGÄNGE EINSTELLUNG				
GRUPPE	AUSGÄNGE			
PARAMETER	Aktuelle Steuerungseinstellungen	MIN MAX	WERT FAB	BESCHREIBUNG
Nr 1 – Nr.10 Norm.Zust .Aus. OUT1		NO-SCHLIESSER NC-OEFFNER	NO-SCHLIESSER	Betrifft Ausgang OUT 1 bis Ausgang OUT 10 „NO-Schliesser“ bedeutet Schliesser. → Unbetätigt geöffnet „NC-Oeffner“ bedeutet Oeffner. → Unbetätigt geschlossen Schalter muss mit Masse (GND) verbunden werden
Nr. 11 – Nr.12 Normalzustad RELAY1		NO-SCHLIESSER NC-OEFFNER	NO-SCHLIESSER	Betrifft Relay 1 und Relay 2 „NO-Schliesser“ bedeutet Schliesser. → Unbetätigt geöffnet „NC-Oeffner“ bedeutet Oeffner. → Unbetätigt geschlossen Schalter muss mit Masse (GND) verbunden werden
Nr. 13 – Nr. 22 Ausgabefunktio.		Fehlt, {Funktion}	Fehlt	Parameter erlaubt die Zuordnung der entsprechenden Controller-Funktion an den digitalen OUTX-Ausgang. Controller-Funktionen für den OUTX Ausgang:

AUSGÄNGE EINSTELLUNG

AUSGÄNGE EINSTELLUNG					
OUT1				FUNKTION	BESCHREIBUNG
				Fehlt	Keine Funktion
				ALARM	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller irgendein Alarm meldet.
				ARBEITS ENDE	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller das Programm im Automatikbetrieb beendet hat. Die Einschaltung ist für die Dauer von 1 Sekunde.
				SPINDEL_CW	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein , wenn der Controller den Befehl, Spindel im Uhrzeigersinn meldet.
				SPINDEL_CCW	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller den Befehl, Spindel gegen den Uhrzeigersinn meldet.
				KÜHLMITTEL	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller den Befehl, Kühlmittels ein meldet
				SCHMIERUNG	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller den Befehl, Schmierung ein meldet
				OEFF. DREHFUTTER	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller den Befehl, Öffnen des Drehfutters.G13 M13 Dieses Signal bleibt auch im Falle eines NOT- Aus Zustandes oder eines Alarms auf dem aktuellem Pegel
				SCHL. DREHFUTTER	Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller den Befehl, Schließen des Drehfutters. G13 M12. Dieses Signal

AUSGÄNGE EINSTELLUNG				
				bleibt auch im Falle eines NOT- Aus Zustandes oder eines Alarms auf dem aktuellem Pegel
				ARBEITS SIGNAL Funktion schaltet den Ausgang OUTX ein, wenn der Controller kein Alarmsignal meldet.
Nr. 23 - Nr. 24 Ausg.Funktion RELAY1		Fehlt, {Funktion}	Fehlt	Parameter erlaubt die Zuordnung an den Relais-Ausgängen RELAY1 und RELAY2. der entsprechenden Controller-Funktion, welche eingestellt werden können. Diese befinden sich in der oberen Beschreibung der digitalen Ausgängen.
Nr. 25 Min.Ausg. Spann. 0-10V		0/"Max. Spann. Ausg. 0-10V"	0.000 [Volt]	Minimale Spannung, die am INV- Ausgang des Controllers auftreten kann.
Nr. 26 Max.Ausg. Spann. 0-10V		"Max. Spann. Ausg. 0-10V"/10	10.000 [Volt]	Maximale Spannung, die am INV- Ausgang des Controllers auftreten kann.

Zur Konfiguration des Drehfutters bzw. Spannzange ist folgendes angemerkt:

In den verschiedenen Menüs sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

- Im Menü **Spindel** sind folgende Einträge vorzunehmen:
 - der Parameter 5 ist auf vorhanden einzustellen
 - Der Parameter 6 auf die zu erwartende Öffnungs- bzw. Spannzeit einzustellen
- Menü Ausgänge
 - Parameter 13 – 22: hier ist ein freier Ausgang mit OEFF. DREHFUTTER zu belegen
 - Parameter 13 – 22 hier ist ein freier Ausgang mit SCHL. DREHFUTTER zu belegen
- Menü Eingänge sind folgende Einträge vorzunehmen:
 - Parameter 15 – 27 ist ein freier Eingang mit PEDAL_HALTERUNG zu belegen, falls ein Pedal zur Öffnung bzw. der Schließung der Backen oder Zange verwendet werden soll

Achtung!

- **Während des Automatikbetriebs, eines laufendem Programms, gibt es keine Möglichkeit der Steuerung der Drehhalterung mithilfe des externen Pedals zu bedienen.**
- **Vor dem Starten eines Programms muss das Futter ein Werkstück gespannt haben. Andernfalls wird die Arbeit mit einem Alarm unterbrochen.**

16.2 Menü der Einstellungen der Eingänge

GRUPPE	EINGÄNGE EINSTELLUNG													
PARAMETER	Aktuelle Steuerungs-Einstellungen	MIN MAX	WERT FAB	BESCHREIBUNG										
Nr. 1 Normalzust. Eing. EST OP		NO-SCHLIESSE R, NC-OEFFNER	NO-SCHLIESSE R	„NO-Schliesser“ bedeutet Schliesser. → Unbetätigt geöffnet „NC-Oeffner“ bedeutet Oeffner. → Unbetätigt geschlossen Schalter muss mit Masse (GND) verbunden werden										
Nr. 2 – Nr. 14 Normzust. Eing. INX		NO-SCHLIESSE R, NC-OEFFNER	NO-SCHLIESSE R	Betrifft Eingang IN 2 bis Nr. 14 „NO-Schliesser“ bedeutet Schliesser. → Unbetätigt geöffnet „NC-Oeffner“ bedeutet Oeffner. → Unbetätigt geschlossen Schalter muss mit Masse (GND) verbunden werden										
Nr. 15 – Nr. 27 Eingangsfunktion INX Betrifft die Funktionen der Eingänge Nr. 2 Nr.14		Fehlt, {Funktion}	Fehlt	Betrifft Eingang Nr.2 bis Nr.14 Parameter erlaubt die Zuordnung der entsprechenden Controller-Funktion an den digitalen INX-Eingang. Controller-Funktionen für den INX-Eingang: Die Eingänge müssen mit Masse (GND) verbunden werden Bitte beachten Sie die Konfiguration des dementsprechenden Eingangs bezüglich NC und NO										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>FUNKTION</th> <th>BESCHREIBUNG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fehlt</td> <td>Keine Funktion</td> </tr> <tr> <td>START</td> <td>Eingang INX schaltet die Funktion START ein; erlaubt die Inbetriebnahme, Wiederaufnahme des Programms des Automatikbetriebs oder die Steuerung während des Automatikbetriebs im Schritt-Modus.</td> </tr> <tr> <td>PAUSE</td> <td>Eingang INX schaltet die Funktion PAUSE ein; erlaubt das Anhalten des Programms des Automatikbetriebs.</td> </tr> <tr> <td>RESET</td> <td>Eingang INX schaltet die Funktion RESET ein; erlaubt die Unterbrechung des</td> </tr> </tbody> </table>	FUNKTION	BESCHREIBUNG	Fehlt	Keine Funktion	START	Eingang INX schaltet die Funktion START ein; erlaubt die Inbetriebnahme, Wiederaufnahme des Programms des Automatikbetriebs oder die Steuerung während des Automatikbetriebs im Schritt-Modus.	PAUSE	Eingang INX schaltet die Funktion PAUSE ein; erlaubt das Anhalten des Programms des Automatikbetriebs.	RESET	Eingang INX schaltet die Funktion RESET ein; erlaubt die Unterbrechung des
FUNKTION	BESCHREIBUNG													
Fehlt	Keine Funktion													
START	Eingang INX schaltet die Funktion START ein; erlaubt die Inbetriebnahme, Wiederaufnahme des Programms des Automatikbetriebs oder die Steuerung während des Automatikbetriebs im Schritt-Modus.													
PAUSE	Eingang INX schaltet die Funktion PAUSE ein; erlaubt das Anhalten des Programms des Automatikbetriebs.													
RESET	Eingang INX schaltet die Funktion RESET ein; erlaubt die Unterbrechung des													

GRUPPE	EINGÄNGE EINSTELLUNG				
					Arbeitsprogramms oder Löschen der Alarme.
				Schlüsselschloss	Eingang INX schaltet die Funktion ZÜNDSCHLOSS ein:, erlaubt das Sperren des Eingangs zu den Controller-Einstellungen sowie die Bearbeitung der Programmter des Automatikbetriebs.
				X- Achse FAEHRT X+ Achse FAEHRT Y- Achse FAEHRT Y+ Achse FAEHRT Z- Achse FAEHRT Z+ Achse FAEHRT A- Achse FAEHRT A+ Achse FAEHRT	Eingang INX schaltet die dementsprechende Funktion ein: Bewegung der Achse in ausgewählter Richtung, erlaubt die Steuerung der Achsen mithilfe der externen Tasten.
				SPINDEL_REC HTS	Eingang INX schaltet die Funktion M3 ein: SPINDEL_RECHTS, die die Bewegung der Spindel nach rechts wird ausgelöst (M3). Das Auftreten eines weiteren Impulses am Eingang, während die Spindel sich nach rechts dreht, sorgt dafür, dass die Spindel angehalten wird. Dreht sich die Spindel nach links, wird ein Drehzahlumschaltung eingeleitet, sobald die Bremszeit abgelaufen ist. Diese Signale werden allerdings erst nach der Anlaufzeit bzw. der Bremszeit akzeptiert.
				SPINDEL_LIN KS	Eingang INx schaltet die Funktion M4 ein: SPINDEL_LINKS, die die Bewegung der Spindel nach links wird ausgelöst(M4). Das Auftreten eines weiteren Impulses am Eingang, während die Spindel sich nach links dreht, sorgt dafür, dass die Spindel angehalten wird. Dreht sich die Spindel nach rechts,

GRUPPE	EINGÄNGE EINSTELLUNG				
					<p>wird ein Drehzahlumschaltung eingeleitet, sobald die Bremszeit abgelaufen ist. Dieses Signal wird allerdings erst nach der Anlaufzeit bzw. der Bremszeit akzeptiert.</p>
				SPINDEL_STOP	<p>Eingang INX schaltet die Funktion M5 ein: SPINDEL_STOP, die das Anhalten der Spindel auslöst (M5).</p>
				KÜHLMITTEL	<p>Eingang INX schaltet die Kühlmittelpumpe ein: (M8). Wenn die Kühlmittelpumpe bereits betätigt wurde und ein weiterer Impuls am Eingang erzeugt wird, führt der Controller den Befehl zum Ausschalten des Kühlmittels (M9) aus.</p>
				SCHMIERUNG	<p>Eingang INX schaltet die Funktion SCHMIEREN ein, welche das Einschalten der Ölpumpe zufolge hat. Während die Ölpumpe bereits läuft und ein weiterer Impuls am Eingang erzeugt wird, führt der Controller den Befehl zum Abschalten der Schmierung aus.</p>
				ABDECKUNG	<p>Eingang INX schaltet die Funktion VERKLEIDUNG ein, welche das Anhalten des Automatikbetriebs aufgrund offener Schutzverkleidung befiehlt.</p>
				REF._SWITCH_X REF._SWITCH_Y, REF._SWITCH_Z, REF._SWITCH_A	<p>Eingang INX übermittelt Informationen über den Status des Referenzschalters für die ausgewählte Achse, ob diese betätigt wurde oder nicht.</p>
				ENDSCHALTE_R_X ENDSCHALTE_R_Y ENDSCHALTE	<p>Eingang INX übermittelt Informationen über den Status des Endschalters für die ausgewählte Achse, ob diese betätigt wurde oder nicht.</p>

GRUPPE	EINGÄNGE EINSTELLUNG																	
				<table border="1"> <tr> <td data-bbox="831 226 1062 356">R_Z ENDSCHALTE R_A</td> <td data-bbox="1062 226 1530 356"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 356 1062 517">ALARM_X, ALARM_Y, ALARM_Z, ALARM_A</td> <td data-bbox="1062 356 1530 517">Eingang INX schaltet den Alarm von der gewählten Achse ein.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 517 1062 752">ÖLDRUCK</td> <td data-bbox="1062 517 1530 752">Eingang INX schaltet die Funktion ÖLDRUCK ein, welchen einen Alarm verursacht, aufgrund des Mangels an Öldruck im Hydrauliksystem.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 752 1062 949">ALARM_EXT RA1</td> <td data-bbox="1062 752 1530 949">Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA1 ein:, welche einen zusätzlichen Alarm verursacht, der ein extra verbautes Gerät oder Sensor überwacht.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 949 1062 1146">ALARM_EXT RA2</td> <td data-bbox="1062 949 1530 1146">Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA2 ein:, welche einen weiteren Alarm verursacht, der ein weiteres verbautes Gerät oder Sensor überwacht.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 1146 1062 1382">PEDAL_HALT ERUNG</td> <td data-bbox="1062 1146 1530 1382">Eingang INX schaltet die Funktion PEDAL_HALTERUNG ein, welches dem Controller ein Signal zur Steuerung der Halterung zur Befestigung des Werkstück im Futter gibt.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 1382 1062 1579">MESSTASTER _SENSOR</td> <td data-bbox="1062 1382 1530 1579">Eingang INX schaltet die Funktion HÖHENSSENSOR ein, welches dem Controller das Betätigungs-Signal zur Werkzeughöhen-Messung, gibt</td> </tr> </table>	R_Z ENDSCHALTE R_A		ALARM_X, ALARM_Y, ALARM_Z, ALARM_A	Eingang INX schaltet den Alarm von der gewählten Achse ein.	ÖLDRUCK	Eingang INX schaltet die Funktion ÖLDRUCK ein, welchen einen Alarm verursacht, aufgrund des Mangels an Öldruck im Hydrauliksystem.	ALARM_EXT RA1	Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA1 ein:, welche einen zusätzlichen Alarm verursacht, der ein extra verbautes Gerät oder Sensor überwacht.	ALARM_EXT RA2	Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA2 ein:, welche einen weiteren Alarm verursacht, der ein weiteres verbautes Gerät oder Sensor überwacht.	PEDAL_HALT ERUNG	Eingang INX schaltet die Funktion PEDAL_HALTERUNG ein, welches dem Controller ein Signal zur Steuerung der Halterung zur Befestigung des Werkstück im Futter gibt.	MESSTASTER _SENSOR	Eingang INX schaltet die Funktion HÖHENSSENSOR ein, welches dem Controller das Betätigungs-Signal zur Werkzeughöhen-Messung, gibt
R_Z ENDSCHALTE R_A																		
ALARM_X, ALARM_Y, ALARM_Z, ALARM_A	Eingang INX schaltet den Alarm von der gewählten Achse ein.																	
ÖLDRUCK	Eingang INX schaltet die Funktion ÖLDRUCK ein, welchen einen Alarm verursacht, aufgrund des Mangels an Öldruck im Hydrauliksystem.																	
ALARM_EXT RA1	Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA1 ein:, welche einen zusätzlichen Alarm verursacht, der ein extra verbautes Gerät oder Sensor überwacht.																	
ALARM_EXT RA2	Eingang INX schaltet die Funktion ALARM_EXTRA2 ein:, welche einen weiteren Alarm verursacht, der ein weiteres verbautes Gerät oder Sensor überwacht.																	
PEDAL_HALT ERUNG	Eingang INX schaltet die Funktion PEDAL_HALTERUNG ein, welches dem Controller ein Signal zur Steuerung der Halterung zur Befestigung des Werkstück im Futter gibt.																	
MESSTASTER _SENSOR	Eingang INX schaltet die Funktion HÖHENSSENSOR ein, welches dem Controller das Betätigungs-Signal zur Werkzeughöhen-Messung, gibt																	
Nr. 28 ReaktionPr ogr. Ausg.		IMPULS, STATUS	IMPULS	<p>„IMPULS“, Modus mit dem der Zyklus solange angehalten werden soll, bis der programmierbare Eingang Nr. x (M20 Ix) einen Impuls sendet. Erst dann führt der Controller die Ausführung der nächsten Programmschritte aus.</p> <p>Der Modus „STATUS“ hingegen, auf den Zustand des programmierbaren Eingang zu reagieren. Wenn der Eingang Nr. x eingestellt war und weiterhin diesen Zustand hat, führt das Antreffen auf Anleitung (M20 Ix) zum sofortigen Wechsel zu den weiteren Programmanleitungen.</p>														

GRUPPE	EINGÄNGE EINSTELLUNG			
Nr. 29 Reaktionszeit Einga.		0.007/0.337	0.007 [S]	Minimale Dauer des auf den Eingang eingehende Signals damit der Controller dieses als gültiges Signal erkennt.
Nr. 30 u Nr.32 Max. Spann.Eing. AIN1		0.10/10.00	10.000 [V]	Maximale Spannung des Analogeingangs AIN1 bzw. AIN2 , die auf den Eingang ausgegeben wird.
Nr. 31 u Nr.33 Min. Spann. Eing. AIN1		0.100/10	0.100 [V]	Minimale Spannung des Analogeingangs AIN1 bzw. AIN2 die auf den Eingang ausgegeben wird.

Die Funktionen der Programmierbaren Ein- und Ausgänge sind in Kapitel 11 genauer beschrieben.

17 Manuelle Betriebsart(MODE MAN)

Wenn Sie dieses Kapitel erreichen, sollte sichergestellt sein, dass der Controller richtig konfiguriert, und die Anlage betriebsbereit ist. In einem Späteren Kapitel werden wir Ihre Konfiguration mittels der integrierten Diagnose prüfen.

Dieser Modus ist für eine manuelles verfahren der Achsen mittels Richtungstasten gedacht. Es kann jeweils nur eine Achse gleichzeitig gesteuert werden.

Um die Achsen mittels des Controllers zu bewegen, führen Sie folgende Anweisungen aus.

Der Controller sollte sich im manuellem Modus befinden (MAN).

Achse selektieren:

- Um nun die X, Y, Z oder A- Achse zur Verfah- Achse zu selektieren genügt es die entsprechende Adresse auf der Tastatur für ca. eine Sekunde gedrückt zu halten. Wenn die **Achsadresse blinkt**, so ist diese ausgewählt und kann mit den Richtungstasten bedient werden.

Achse verfahren:

- ist die Achse selektiert (**Adresse blinkt im Display**), kann diese mittels der START-Taste (Richtung minus) oder der STOP- Taste (Richtung plus) verfahren werden.

Geschwindigkeit des Achsvorschubs wählen:

- im manuellem Vorschub ist die höchste zulässige Geschwindigkeit, welche eine bestimmte Achse maximal erreichen kann in der jeweiligen Achstabelle, im Menüpunkt 8 definiert. Das heißt, ist 2000 mm/min angegeben, dann ist dieser Wert auch zu erreichen, wird aber niemals überschritten.
 - Allerdings ist zu beachten, welcher Vorschub gerade aktuell ist. Ist aktuell der Vorschub 500mm/min aktiv, so wird die Achse im manuellen Modus nicht mehr als 500mm/min fahren. Sollte allerdings der aktuelle Vorschub höher als der max. Wert der jeweiligen Achse liegen, so wird der maximal zulässige Achsvorschub nicht überschritten. Diesbezüglich weitere Hinweise im Kapitel 18 MDI und AUTO-BETRIEB Kapitel 21.
- Zusätzlich kann man mit den Tasten [3] und [6] den Vorschub inkrementieren, bzw. dekrementieren. Allerdings mit der Regel, das die maximal zulässige Geschwindigkeit nicht überschritten wird. Sollte gerade das Aggregat Spindel eingestellt sein (S blinkt), so müssen Sie diese mit der Taste [9] auf den Vorschub umstellen. Nun sollte F blinken.

Geschwindigkeit der Drehzahl der Werkzeugspindel regeln:

- hier ist zu beachten, wenn die Spindel nicht bereits rotiert, ich diese in dieser Betriebsart nicht regeln kann. Die Spindel muss erst eine Drehzahl und eine Umdrehungs- Richtung zugewiesen bekommen. Dies geht nur im Modus MDI, bzw. dem Automatikmodus. Bitte Informieren Sie sich in den dementsprechenden Kapiteln darüber.
- Sollte allerdings die Spindel bereits rotieren, so kann man diese wie auch den Vorschub steuern. Die gleichen Regeln wie der Vorschub, ein höherer Wert als den maximal zulässigen, kann nicht erreicht werden. Die Inkrement - bzw. Dekrementierung der Spindeldrehzahl kann über Tastatur genauso gesteuert werden wie der Vorschub. Man muss sicherstellen, das das aktuelle Aggregat, welches geregelt werden soll auch tatsächlich die Spindel ist. Blinkt gerade der Vorschub, so wird dieser mit der Taste [9] auf die Spindel - Drehzahl umgeschaltet.

18 Modus MDI

Im **Manuellem Modus**, oben beschrieben, können einzelne NC- Sätze programmiert und ausgeführt werden. Allerdings wechselt der Controller automatisch in den MDI- Modus, und wechselt anschließend wieder zurück. **Durch Betätigung der Taste [ENTER] gelangt man in den Zeileneditor. Dieser stellt den MDI- Modus dar.**

Zur Erklärung der Funktionsweise dieser MDI- Funktion des Controllers:

- Der MDI- Modus kann einzelne, immer wieder neu erstellte, NC- Zeilen ausführen.
 - Dazu müssen diese erst einmal erstellt werden
 - um diese zu erstellen müssen wir mit der [ENTER] Taste im manuellem Modus, betätigen.
 - Ein Pfeil mit blinkenden Cursor erscheint in dem linken unteren Bereich des Displays
 - dort einen gültigen NC- Satz erstellen(Wie weiter unten erklärt)
 - Dieser Satz kann dann mit der Taste [START] ausgeführt werden. Mit [MODE] wird dieser Satz, unbearbeitet, wieder gelöscht und der Controller schaltet zurück in den manuellen Modus.
 - Ist der Satz mit [START] abgearbeitet worden, so wird dieser aus dem Display gelöscht. Der Controller schaltet zurück in den Manuellen Modus.

Anders als bei anderen Steuerungen, ist dies ein gemischter Modus, welcher für die Edition des NC- Satzes und zur Ausführung in den MDI- Modus wechselt. Danach wechselt dieser Controller sofort zurück zum manuellem Modus.

Jede Tastaturtaste im rechten Eingabefeld (Tastatur) des Controllers ist mit einer Adresse, einer Zahl und Symbol oder weiterer Adresse unterlegt. Wird nun die gewünschte Taste längere Zeit gedrückt, so erzeugt der Controller eine Adresse im Display.

Im **Kapitel 20 Editiermodus** ist die Doppelbelegung diverser Adress- Tasten beschrieben. [T], [P], [Q] usw. Ist die Adresse definiert, muss anschließend zwingend ein numerischer Wert eingegeben werden. Das heißt, die Tastatur schaltet auf den numerischen Teil der jeweiligen Taste um. Anschließend muß wieder eine Taste ein Sekunde gedrückt werden.

(Ist die Adresse erzeugt, so schaltet die Tastatur auf die Belegung der Numerischen Werte um, und man kann mit einem kurzen Tastendruck Zahlen, Kommas und Punkte erzeugen).

Durch erneutes langes betätigen einer Adresstaste schaltet der Controller wieder auf Adressen um. Usw. bis der ganze NC- Satz geschrieben wurde. Zur Ausführung betätigt man die Taste START. Ist dieser Satz von der Steuerung verifiziert worden, so wird er ausgeführt. Wenn ein Fehler in der Syntax oder der Koordinatenwahl vorliegt, so wird ein Alarm initialisiert und die Ausführung des Satzes nicht durchgeführt.

Diesen Modus kann man nur über den manuellen Modus erreichen.

Hier ist es möglich einzelne G- Code Zeilen zu erzeugen und anschließend abzufahren.

An diesem Punkt mussten wir eine Entscheidung treffen. Um MDI zu beschreiben ist das Verständnis für G-Codes eingeschränkt erforderlich. Für G-Codes ist auch ein bisschen Wissen über automatische Abläufe erforderlich.

Wir haben uns für folgende Variante entschieden, zuerst MDI und ein kleines Fenster zu G-Codes öffnen. Wir beschränken uns hier auf die Befehle: G0, G1, S, F, M3, M5, M8, X, Y, Z

G0

- ist ein Verfahr - Befehl, welcher zur Positionierung eines Werkzeugs, ohne Spanabnahme genutzt wird Also verfahren außerhalb des Materials. G0 ist bei der NC- Maschine in der Regel, die schnellste Geschwindigkeit, welche diese fahren kann. Die Geschwindigkeit ist in den Maschinendaten gespeichert. Es können alle Achsen gleichzeitig gefahren werden.

M3

- Ist der Befehl, welcher die Arbeitsspindel mit der vorher unter S festgelegten Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn rotieren lässt.

M4

- Ist der gleiche Befehl wie M3, allerdings ist die Richtung gegen den Uhrzeigersinn.

M5

- Spindel aus. Das heißt Spindel auf 0 U/MIN, stopp Rotation.

M8

- Wasser an

M9

- Ist der gleiche Befehl wie M8, allerdings Wasser aus.

S

- ist die Rotationsgeschwindigkeit der Werkzeugspindel. Ist nur sinnvoll in Verbindung eines M3 oder M4

G1

- ist ein Befehl welcher nur mit einem F- Wert verwendet werden kann. Dieser Befehl wird in der Regel zur Spanabnahme verwendet.

F

- Ist der Parameter, unter welchen ich den Vorschub als Konstante, in mm/Min festlege. Es kann auch eine andere Einheit sein, z.B. mm/Umdrehung, wir bleiben allerdings bei mm/Min. z.b: Vorschub 100mm / min wird als: F100 geschrieben.

X, Y, Z

- dies sind Achsadressen, unter welcher ich die jeweilige Koordinate angebe, welche verfahren werden soll. X100 heißt, die Maschine soll von der aktuellen Position in X auf X100 fahren.

Wir stellen uns folgende Situation vor:

mit unserem Werkzeug stehen wir auf Position: X100 Y50 und Z30

Unser Material beginnt in X0, Y0, Z0 und endet in X200 Y200 Z-30. Die Spindel der Maschine steht still.

N1: Wir möchten nun per Eilgang(G0) X0 und Y0 fahren.

N2: Anschließend setzen wir die Spindel in Betrieb mit einer Umdrehungszahl von 1000 U/Min und Rechtslauf

N3: wir fahren mit der Z-Achse auf Z2, also 2mm über Materialbeginn, gleichzeitig schalten wir das Wasser an

N4: nun möchten wir mit einem Vorschub von 50mm/min auf Z-2 fahren.

N5 anschließend fahren wir mit einem Vorschub von 200 mm/Min auf X100, Y100, Z-3

N6: der vorletzte Schritt, mit dem aktuellem Vorschub (200mm/min) auf Z2 fahren.

N7: Spindel aus Wasser aus, mit Eilgang auf Z30 fahren.

Wir betätigen nun in dem manuellem Modus die [ENTER] Taste. In der letzten Zeile links blinkt ein Cursor.

Dies ist meine Befehlszeile, in welcher wir unsere grob umrissene Bearbeitungsfolge, nun Satz für Satz eingeben und abfahren wollen. Nach jedem Satz müssen wir einmal [START] betätigen, damit der Satz auch ausgeführt wird. Wurde dieser Satz ausgeführt, so muss die nächste Zeile mit [ENTER] geöffnet werden um anschließend die Folgezeile einzugeben. Usw. bis letzte Anweisung ausgeführt wurde. Sollte uns ein Schreibfehler unterlaufen, so drücken wir für jedes Zeichen, welches wir löschen wollen einmal die Taste [C]. Das bewirkt die Löschung des letzten Zeichens. Haben wir den Fehler erreicht, so schreiben wir die Programmzeile korrekt weiter.

Nun geben wir folgende Zeilen ein, und führen jede nach dem Erstellen mit [START] aus.

N1: G0 X0 Y0

N2: S1000 M3

N3: Z2 M8 (G0 ist noch wirksam)

N4: G1 F50 Z-2

N5: F200 X100 Y100 Z-3

N6: Z2

N7: G0 M5 M9 Z30

19 Modus MPG

In dieser Betriebsart kann die Position für jede Achse, Schrittweise abgegeben werden. Je nachdem, welches Gerät hierfür initialisiert wurde.

In diesen MODUS kann ich unter MODUS MAN, über die Taste [7] (ca. 1 Sekunde drücken), die Achsen per Tastatur- Klick, bzw. durch Betätigung eines externen Handrads verfahren.

Nun sollte der Modus **MPG** erreicht sein.

Die Achsen müssen über X, Y, Z oder A gewählt werden. Taste jeweils solange drücken bis diese blinkt.

Um das Inkrement zu verändern müssen wir folgendes sicherstellen:

Die Adresse F muss blinken, ansonsten können wir nur die % Zahl in S einstellen. .

Das heißt, ist die falsche Adresse aktiv, bitte mittels Taste [9] betätigen, auf Adresse F umstellen.

Ist dies getan, so kann mit den Cursor - Pfeilen [3] und [6] zwischen folgenden Größe des Inkrements

- 0.001 mm / pro Impuls,
- 0.010 mm / pro Impuls,
- 0.100 mm / pro Impuls .

Gewählt werden

Die Richtungstasten [START]= minus bzw. [PAUSE] = plus bewegen pro Impuls die jeweilige Achse in die gewählte Richtung.

Ist hingegen ein Handrad initialisiert worden, so kann man über dieses Handrad das Inkrement einstellen.

Die Umschaltung erfolgt im Manuellem Modus über die Taste [7] ca. 1 Sekunde halten. Mit dieser Taste kann ich zwischen manuellem Modus und MPG- Modus hin und herschalten.

20 Editiermodus

In diesem Kapitel liegt der Focus auf der korrekten Eingabe der abgebildeten Programme. Es soll also trainiert werden, wie man mit diesem Modus korrekt umgeht.

Diesen Modus erreichen wir über den AUTO- Modus.

Das Programm wählen wir mit den Cursor- Tasten [3] oder [6] aus.

Ist dies getan, [ENTER]- Taste betätigen, und wir befinden uns im Modus EDIT, in dem zuvor gewählten Programm.

Nun können wir ein NC- Programm schreiben, welches im AUTO- Modus abgefahren werden kann.

Folgendes ist zu beachten:

Der Editor ist ein Zeileneditor, das heißt, das nur immer eine Zeile bearbeitet werden kann.

Um ein **neues Programm** zu erstellen, gehen wir folgendermaßen vor.

- Sobald sich die Steuerung im EDIT- Modus befindet, wird die erste Zeile des Programms, sofern es sich um ein leeres Programm handelt, mit einem nicht blinkenden Punkt markiert.
 - In dem Display können Sie weitere zwei Werte entdecken.
 - Oben links ist der Zeilenzähler welcher Informationen über Programm- Nummer und Zeilennummer anzeigt. **P7.1**: 7 ist die Programmnummer, und die 1 ist die aktuelle Zeilennummer, neben welcher sich der Cursor befindet.
 - In der Mitte des Displays steht der belegte Speicher des Controllers in Prozent.
- **Der Status eines nicht blinkender Cursor zeigt an**, das der aktuelle Satz noch nicht für die Bearbeitung ausgewählt wurde.
- **Der Status eines blinkender Cursor zeigt an**, das der aktuelle Satz bereits bearbeitet wird.
 - **Sollte das zu öffnende Programm bereits existieren**, so wird sich der Cursor, nicht blinkend, vor den ersten Satz positionieren.
 - **Sollte das das Programm das letzte bearbeitete gewesen sein**, so positioniert sich der Cursor, ebenfalls nicht blinkend, vor den letzten gewählten Satz im Editor.
- Um diese Zeile editieren zu können, müssen wir mit [ENTER] bestätigen. Wir springen in den Satz hinein
 - Die Darstellung der Zeile Ändert sich in einen Pfeil, gefolgt von einem blinkenden Cursor.
 - Der Cursor markiert horizontal die Position, welche beschrieben wird.
 - Die Zeile wird von Ihnen erstellt oder ergänzt, und wenn alle Informationen enthalten sind mit [ENTER] wieder geschlossen. Die aktuellen Eingaben werden übernommen.
 - Wenn der Satz hingegen mit [MODE] abgeschlossen wird, so werden alle Eingaben verworfen, der ursprünglich Satzinhalt wird wieder hergestellt.
- Der Cursor positioniert sich (nicht blinkend) auf die nächste Zeile, welche, wenn diese beschrieben werden soll, wieder mit [ENTER] geöffnet werden muss. Usw.
 - **Ausnahme**, sollte es sich um ein bereits vorher editierte Zeile handeln, so bleibt der Cursor nach der Bearbeitung, nicht blinkend, vor dieser Zeile stehen. Der cursor muß nun bewegt werden, will man folgende Zeile bewegen.
- Ist das Programm fertig erstellt, Programmzeile wurde mit abgeschlossen, so kann man mit der [MODE] Taste, aus dem Editor, in die Automatik AUTO wechseln. Programm kann nun mit der Automatik abgefahren werden. Wie dies bewerkstelligt wird ist im Kapitel (21) Automatik, bzw. Kapitel (22) SD- Karten Programm beschrieben

Betrachten wir uns erst einmal das gesamte Programm, und analysieren wir den Textuellen Aufbau. Ich verweise auf die G- Code Beschreibungen, welche an dieser Stelle wichtig geworden sind. Diese Informationen finden Sie in den Folgekapiteln, angefangen mit Kapitel (25) bis (25.6)

Betrachten wir, in unten aufgeführten Programm 1, den Satz 1 (N1)

Sehen wir uns nun diesen Satz von dem Befehlsaufbau einer einzelnen Funktion an. Es handelt sich immer um eine Adresse und einem Wert,

N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 Z10

G = Adresse, 0 = Wert.

G = Adresse, 54 = Wert.

G = Adresse, 90 = Wert.

G = Adresse, 17 = Wert.

S = Adresse, 600 = Wert

M = Adresse, 3 = Wert

Z = Adresse, 10 = Wert

In dem Zeileneditor wird jeder Befehl nach dem gleichen Prinzip erzeugt:

- Zuerst die Taste der Adresse, in diesem Fall [G], bzw. [M]oder [S] für ca. eine Sekunde drücken
- anschließend, wenn die Adresse übernommen wurde, den Wert angeben: [0], bzw. [8] oder [600]

Es wird Ihnen auffallen, dass aufgrund der platzsparenden Tastatur, manche Tasten mehrfach belegt sind:

[C]und [R],
[T], [P], [Q]
[M], [L]
[K], [I], [J]

- Das heißt, Sie können die Adresse Q nur durch dreifacher Betätigung der Taste [T] generieren:
- erst [T] ca. eine Sekunde betätigen, bis die Adresse T erscheint
- anschließend die Taste [T] zweimal kurz nacheinander betätigen. Dann erhalten Sie die Adresse Q, über P
- die anderen Mehrfach- belegten Adressen funktionieren genauso.
- Den Wert können Sie, wie gewohnt, auch mit mehreren Stellen nacheinander eingeben.
- Sollte eine Achsangabe erfolgen: (X-10.8), welche mit einem negativem Vorzeichen und einem Dezimalpunkt erfolgt, so müssen Sie direkt nach der Adress- Angabe die [-./] Taste drücken für das negative Vorzeichen, und nach der Angabe 10 noch einmal die [-./] Taste drücken um den Dezimalpunkt zu erzeugen, anschließend noch die 8. Der Wert ist fertig.
- Jeder Wert ohne Vorzeichen wird als positiver Wert interpretiert.

Taste [C] Lösch- Funktion, sowohl ein Zeichen als auch einen ganzen Satz:

- Die Taste [C], kurz gedrückt, innerhalb eines Satzes, hat ebenfalls die Löschfunktion eines Zeichen nach links.
- Mit der Taste [C] kann man auch ganze Sätze löschen. Hierzu müssen Sie mit [ENTER] den aktiven Satz verlassen, sollten Sie sich gerade in einem Satz befinden. Anschließend den Cursor auf den zu löschenden Satz positionieren. Nun muss die Taste [C] für ca 1 Sekunde betätigt werden. Satz wurde gelöscht, alle nachfolgenden Sätze werden nach Oben geschoben

Taste [I] um einen Satz einzufügen:

- Den Cusor außerhalb einer Zeile, direkt vor einer Zeile Positionieren, Taste [I] ca, eine Sekunde lang drücken. Es wird ein leerer Satz vor dem Satz eingefügt, auf welchem der Cursor positioniert war. Alle nachfolgenden Sätze werden um einen Satz nach unten geschoben.

Folgendes Programm 1 soll, nach Oben beschriebener Methode, erstellt werden

Programm 1

```
N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 Z10
N2 X10 Y10 G98 M8
N3 G81 R2 Z-15 F100
N4 M98 P3
N5 M5 M9
N6 G0 G28 Z0
N7 M30
```

Folgende Tabelle soll noch einmal eine Übersicht der möglichen Tastatur Befehle geben, über welche der Editor verfügt

TASTE	FUNKTION
[1] - Halten	Einsetzen einer neuen leeren Programm Zeile. Zeile wird oberhalb der gekennzeichneten eingefügt.
[3]	Programm- Sätze absteigender Nummer
[6]	Programm- Sätze aufsteigender Nummer
[ENTER]	Eingang zur Bearbeitung der Programmlinien.
[C] - Halten	Löschen der ausgewählten Programmlinie.
[START] – Halten oder Signal START	Der Controller erlaubt den Start des Automatikbetriebs von einer vorgegebenen Programmlinie. Wenn die Taste verwendet wurde, stellt der Controller die Frage "Soll das Programm vom vorgegebenen Punkt gestartet werden?". [START] führt zur Inbetriebnahme des Automatikbetriebs. [MODE] zur Rückkehr zur Programmbearbeitung. Wenn das START-Signal erscheint, startet der Controller den Betrieb ohne vorherige Nachfrage.

21 Automatikbetrieb

Der Versuch, diesen Modus zu aktivieren, kann mit Kennwort geschützt sein.

Bei Eingabe eines falschen Kennwortes, wird der Controller den Zugang zu diesem Modus nicht erlauben. Der Controller ermöglicht die Definition vieler einzelner Programme. Die Anzahl ist von der Menge der Information abhängig zur Speichergröße abhängig.

Die Programm- Syntax entspricht, dem in dieser Anleitung beschriebenen G- Code.

Nach dem Wechsel zu diesem Modus erscheint auf dem Display eine Tabelle, in welcher die Auswahl eines zuvor erstellten Programms vorgenommen werden kann, bzw. ein neues neues Programm erstellt werden kann.

In der rechten oberen Displayzeile wird die Information über das Bestehen dieses Programms im Speicher angezeigt. "Fehlt" bedeutet, dass das Programm noch nicht existiert, bzw. gelöscht wurde.

Die nachstehende Tabelle stellt die Funktionen der Tasten innerhalb des Automatikmodus dar.

TASTE	FUNKTION
[2] - Halten	Kopieren des gesamten Programms, welches gerade ausgewählt ist.
[5] - Halten	Einfügen des kopierten Programms. (nur an der Stelle eines Programms, das nicht existiert).
[4]	Der Controller springt auf die, nach der Aufforderung, eingegebene Programmnummer. Eingabe mithilfe der numerischen Tastatur und Bestätigung mit [ENTER].
[3]	Wechsel eine Programmnummer höher
[6]	Wechsel eine Programmnummer tiefer
[8] – Halten	Eingang zu den Einstellungen des Werkbereichs
[C] – Halten	Löschen des Programms.
[0] – Halten	Inbetriebnahme der Segmentierung der Programmspeicher. Der Controller wurde mit einem Werkzeug zur Speichersegmentierung ausgerüstet. Die Segmentierung erlaubt die Aufrechterhaltung des Programmspeichers auf möglichst optimale Weise.
[START]	Start des ausgewählten Programms des Automatikbetriebs.
[MODE]	Rückkehr zum Manuellem Modus
[ENTER]	Öffnen des Programms in den Editor.

Wenn der Bediener ein Programm erstellt hat und unmittelbar danach den Automatikbetrieb starten möchte, so wechselt der Controller mittels der [MODE] Taste aus dem Editor in den "AUTO" Modus zur Programmansicht.

Mit Hilfe der Taste [7] kann der Bediener zwischen Einzel und Folgesatzmodus wechseln. der Einzelsatzbetrieb, wird mit „STEP“ symbolisiert.

Der Satzfolgebetrieb, wird mit der Schrift „AUTO“ symbolisiert

In allen Modi des **Automatikbetriebs** erlaubt der Controller die Änderung der **Ansicht**.

Uns stehen die Programmansicht, Ansicht der aktuellen Prozessparameter, sowie die Ansicht der soll Prozessparameter zur Verfügung.

In beiden Positionsanzeigen kann der Bediener die prozentuellen Vorschub- Geschwindigkeitswerte sowie die Spindel-Geschwindigkeitswerte manipulieren.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Funktionen der Tasten im Modus des Automatikbetriebs an.

TASTE	FUNKTION
[1]	Umschalten zwischen der Programmansicht sowie der Ansicht der Prozessparameter (2 Ansichten).
[7]	Änderung des Steuermodus des Automatikbetriebs. (AUTO/STEP)
[3]	Prozentuale Steigerung der ausgewählten Geschwindigkeit. (PANEL, wenn dieses als Änderungsgerät initialisiert wurde)
[6]	Prozentuale Reduzierung der ausgewählten Geschwindigkeit. (PANEL, wenn dieses als Änderungsgerät initialisiert wurde)
[9]	Änderung der Geschwindigkeit zur prozentualen Steuerung. (Nach der Änderung blinkt die Geschwindigkeit in der Ansicht der Prozessparameter)

[C], externes Signal RESET	Abbruch des Automatikbetriebs. Und rücksetzen der Steuerung
[PAUSE], externes Signal PAUSE	Anhalten des Automatikbetriebs.
[START], externes Signal START	Inbetriebnahme, Wiederaufnahme des Automatikbetriebs

21.1 Einzelbetrieb Step

Im Einzelsatzbetrieb stoppt der Controller nach jedem Satz. Mit einem erneuten betätigen des Start Taste, führt er den nächsten Befehl aus. Dies wird solange ausgeführt bis das Programmende erreicht wurde.

21.2 Satzfolge Auto

Im Modus des Satzfolgebetriebs, führt der Controller alle Programmsätze in Serie aus bis das Programm beendet ist.

21.3 Unterbrechung, Anhalten, Wiederaufnahme, Beendigung des Automatikbetriebs sowie Einstieg in ein Programm mit vorgegebener Position

- **Unterbrechung des Automatikbetriebs**

Jeder Alarm, mit Ausnahme des Alarms der Schutzverkleidung, der auf dem Controller erscheint, unterbricht den Automatikbetrieb. Der Bediener kann den Automatikbetrieb mithilfe der Taste [C] oder des externen RESET Signals abbrechen. Die Unterbrechung des Automatikbetriebs ist mit der Rückkehr zur Ansicht der Programmbearbeitung oder Ansicht der Programmauswahl verbunden.

- **Anhalten des Automatikbetriebs**

Wenn der Alarm der Schutzverkleidung erscheint, wird der Automatikbetrieb zusammen mit allen vom Controller gesteuerten Baugruppen angehalten. Der Bediener kann den Automatikbetrieb auch mittels der Taste [PAUSE] oder des externen PAUSE Signals anhalten. Während des Anhaltens des Automatikbetriebs kann der Bediener mithilfe der Taste [MODE] zum manuellen Modus wechseln, dann gilt die Arbeit ebenfalls als abgebrochen.

- **Wiederaufnahme des Automatikbetriebs**

Während des Anhaltens des Automatikbetriebs kann der Bediener mit der Taste [START] oder dem externen START Signal die Arbeit wiederaufnehmen. Voraussetzung ist allerdings, dass das Programm nur angehalten, und nicht abgebrochen wurde. Die Wiederaufnahme des Automatikbetriebs ist bei offener Verkleidung unmöglich. Man kann diesen erst nach Schließen der Verkleidung wiederaufnehmen. Nach einer solchen Wiederaufnahme kehrt der Controller zum ausgeführten Programmzyklus zurück.

- **Beendigung des Automatikbetriebs**

In Abhängigkeit von der Art des ausgeführten Automatikbetrieb-Programms, führt der Controller – wenn dieses Programm ein endendes Programm ist (kein unendlich in Schleife laufendes Programm ist) – das Verfahren der Beendigung des Automatikbetriebs durch. Nach korrekter Beendigung des Automatikbetrieb-Programms, hält der Controller alle Baugruppen an und sendet das Signal „ARBEITSENDE“ (unter der Bedingung, dass dieses Signal entsprechend konfiguriert worden ist). Die Beendigung des Automatikbetriebs ist mit der Rückkehr zur www.cncprofi.eu

Ansicht der Programmbearbeitung oder Ansicht der Programmauswahl verbunden.

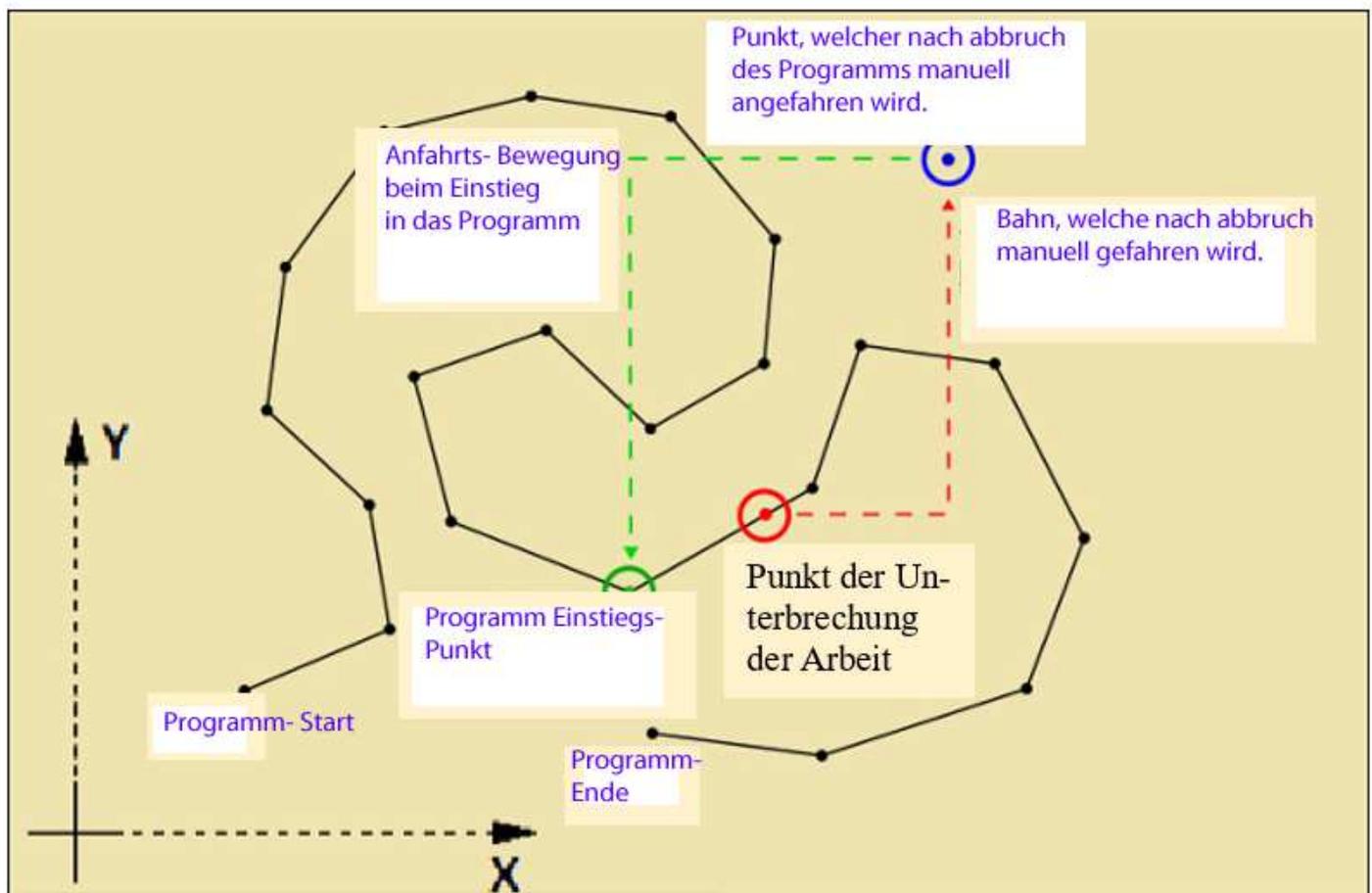
- **Start des Automatikbetriebs von einer vorgegebenen Programm- Zeile aus**

Um das Programm von einer vorgegebenen Programmlinie zu starten, wechseln Sie mit dem Editor in das ausgewählte Programm. Anschließend mit der Zeilensteuerung zu dem Satz, von welchem Sie den Automatikbetrieb wiederaufnehmen möchten.

Danach halten Sie die Taste [START] + [ENTER]. Der Controller führt dann das Programm von dem gewählten Satz aus.

21.4 Wiederaufnahme des Automatikbetriebs nach einem Alarm

Der Automatikbetrieb kann unter der Bedingung wiederhergestellt werden, indem in den Controller-Einstellungen der Parameter „AUTO-Betrieb Wiederaufnahme.“ auf „JA“ eingestellt worden ist. Dann wird der Controller auch nach einem erneuten Startversuch dieses Programms dem Bediener eine Frage bezüglich der Möglichkeit der Wiederherstellung des unterbrochenen Prozesses stellen



Wenn der Bediener mit der Wiederaufnahme des Automatikbetriebs einverstanden ist, führt der Controller das Verfahren der Prozessvorbereitung durch.

Dieser stellt danach, gemäß der Rückkehr-Reihenfolge der Achsen (Allgemeine Einstellungen, Param. Nr. 5), jede Achsen- Position wieder her, von der aus der Programmverlauf unterbrochen wurde.

22 SD- Karten- Programme Optional

Der CNC PROFI D4 Controller hat die Möglichkeit mit Programmen, welche auf einer **Micro SD- Karte** gespeichert sind zu arbeiten, falls diese Einrichtung vorhanden ist. **Optionale Funktion.**

Mit dieser Funktion ist es möglich, große 3D- Flächen- Programme, welche z.B von CAM- Systemen erstellt wurden, abzarbeiten. Der normale Controller - Speicher könnte eventuell zu klein sein.

Sollte ein Programm mit CAD-CAM erstellt worden sein, so ist sicherzustellen, das der Postprozessor kompatibel ist.

Die Detektion von Micro- SD- Karten erlaubt den schnellen Wechsel zum Modus „SD- Karten-Programme“. Nach dem Einschieben einer solchen Karte in den Slot, welcher sich vorne am Steuerpult befindet, erkennt der Controller diese automatisch.

Der Bediener kann zu diesem Modus ebenfalls durch das mehrfache Klicken der Taste [MODE] wechseln, der die Controller-Modi umschaltet, unter der Bedingung, dass sich eine Karte im Slot befindet.

Ein solches Programm kann auf dem Controller nicht verändert werden. Sie benötigen dazu einen externen Rechner.

Sollte der Controller einen Alarm bezüglich der Lesbarkeit der SD- Karte generieren, so setzen Sie die Steuerung mittels der [C] Taste zurück.

Bei Programmen auf dieser Karte, muss das Sprungziel auf dem gleichem Pfad liegen, wie das rufende Programm. Außerdem muss unter der Adresse P der Dateiname und das Suffix.

22.1 Navigation durch Verzeichnisse und Dateien auf der SD- Karte

Nach dem Wechsel zum Modus der SD- Karten- Programme, wird in der oberen Displayzeile der Pfad zum aktuellen Verzeichnis angezeigt.

Auf der rechten Seite sind Symbole sichtbar, welche symbolisieren, um was für ein Element es sich handelt:

- Verzeichnis (volles, dunkles Rechteck),
- Datei (leerer Kreis)
- Rückkehr-Operation zum vorherigen Verzeichnis (Pfeil nach links).

22.2 Ansicht des SD- Karten Programms und Automatikbetrieb

Nach der Wahl in die auf der SD- Karte gespeicherten Datei kann der Bediener zwischen den Programmzeilen in der Datei wechseln, sowie das Programm von der ausgewählten Zeile aus starten. Hier gibt es eine Die Fortbewegungs- Prinzipien durch die Programmzeilen sowie der Programmstart im Automatikbetrieb ist identisch wie im Modus „Automatikbetrieb-Programme“. Hier existiert ebenfalls eine Anzeige, welche die Zeilennummer des aktuellem Programms anzeigt. (ähnlich wie im Edit- Modus, oben links)

Auch in diesem Modus, kann der Controller den durch einen Alarm unterbrochenen Betrieb gemäß den Richtlinien der „Automatikbetrieb-Programme“, wiederaufnehmen.

23 Controller-Diagnose

Der CNC PROFI D4 wurde mit einem Diagnosewerkzeug ausgerüstet, welches:

- die Erkennung einer fehlerhaften Funktionsweise der Controller-Peripherien ermöglicht.
- Das Benutzer-Interface erlaubt die Kontrolle des Zustands aller Baugruppen des Controllers.
- Während der Beobachtung der Zustände in der Diagnostik, kann der Bediener im Hintergrund alle Baugruppen des Controllers steuern, so wie dies mithilfe des manuellen Modus gemacht wird.

Um zum Diagnose-Modus zu wechseln, sind im manuellen Modus die Tasten [MODE]+[9] gedrückt zu halten. Am Display erscheint das Diagnosemenü, das die Auswahl einer Peripherie ermöglicht (Tasten [3], [6] und [ENTER]).

Die nachstehende Tabelle stellt die Peripherien dar, die der Bediener für die Diagnose analysieren kann.

NAME	PERIPHERIE
Digital-Eing.	Modul der digitalen Eingänge
Analog-Eing.	Modul der analogen Eingänge
Eing. ENC1_2	Encoder-Eingänge ENC1 und ENC2
Tastatur	Tastatur am Steuerpult
Ausg. digital	Modul der digitalen Ausgänge einschl. Relais
Ausg. analog	Modul der analogen Ausgänge
Achsenausgänge	Modul der Ausgänge der STEP/DIR gesteuerten Achsen

In den Kapiteln 39– 45 wird der praktische Gebrauch der Funktionsweise dieser Controller- Diagnose an Beispielen erklärt. Dort können Sie die Einstellungen Ihres Controllers visualisieren, bzw. überprüfen.

24 Vorgriff auf „G- Funktionen“ G12 – Speicherung der Positions- Variable

Der Befehl G12 speichert die aktuellen Koordinaten der angewiesenen Achsen, im Bezug des aktuellen Koordinatensystems, als Positions- Variable, in der vom Parameter B festgelegten Nummer.

Beispiel G12 B1.1111 oder G12 B1.xyza oder G12 B1

G12 B1.1111 kann mit dem Controller- eigenen Editor geschrieben werden.

G12 B1.xyza kann nur mit einem externem Programm erstellt werden. Dieses Programm kann dann mit der SD- Karte geladen werden.

G12 B1 kann natürlich mit jedem der beiden Möglichkeiten erstellt werden

Der binäre bzw. mit Achsadressen definierte Wert, welcher dem Parameter B1 mit einem **Punkt** angefügt wurde, definiert, welche Achswerte in diesem Parameter gespeichert werden sollen.

So bedeutet G12 B1.xyza:

- folgende aktuelle Achswerte auf welchen die Maschine steht sollen in die Tabelle eingetragen werden. Hierfür gilt, eine angegebene Achsadresse wird in der Tabelle gespeichert. Der Befehl wird also folgendermaßen Interpretiert Achs- Werte.xyza werden gespeichert.
- **Es sind im Moment nur ganze Variablen in der angedachten Reihenfolge zu lesen oder zu schreiben:**
 - G12 B1.1111 oder G12 B1.xyza für lesen und speichern
 - B1.1111 oder B1.xyza

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
----------	--------------

G12 B5	Alle Aktuelle Position speichern zur Positions- Variable B5
G12 B5.1111	Aktuelle Position speichern für die Achsen X, Y, Z und A zur Positions-Variable B5
G12 B5.1111	Aktuelle Position speichern für die Achsen X, Y, Z und A zur Positions-Variable B5

In dem folgenden Kapitel, G- Funktionen, wird an geeigneter Stelle die Verwendung der Positions-Variablen als Anfahrtsziel genauer erläutert.

25 Befehle G- Code

Momentane Einschränkung:

Im Moment sind in dieser Dokumentation ebenfalls Funktionen beschrieben, welche in kurzer Zeit zur Verfügung stehen werden, bzw. bereits bestehen, allerdings in Zukunft anders bedient werden sollen..

Die Funktionen werden gekennzeichnet mit dem Hinweis: „**Noch nicht implementiert**“. Wenn Sie dies lesen, gehen Sie davon aus dass der Befehl nicht unterstützt wird.

Der Controller erlaubt die Einführung von G- Code Befehlen gemäß dem ISO-Standard. Die nachstehende Tabelle stellt die vom der CNC PROFI D4 Controller bedienten G- Code Befehle dar.

Nur die Beschriebenen Befehle werden vom Controller unterstützt.

Die G- Code's sind in verschiedenen Gruppen aufgeteilt. In diesen Gruppen sind die zusammengehörigen G-Codes zusammengefasst, welche sich gegenseitig wieder abwählen.

Z.B. G90 und G91 stellt ein Gruppe an G-. Codes dar. Wenn G90 aktiv ist und G91 neu gesetzt wird, so ist G90 automatisch abgewählt da es durch G91 ersetzt wurde.

Es kann aus jeder Gruppe nur jeweils eine G- Funktion aktiv sein. Wird ein anderer G-Code derselben Gruppe aktiviert, so wird der andere automatisch abgewählt.

Der G- Code ist modal wirksam, das heißt das dieser solange gültig ist bis er von einem anderen G- Code aus der gleichen Gruppe überschrieben wird.

Es ist zu jedem Zeitpunkt eine Funktion der Gruppe gültig. Diese werden zum Start der Steuerung initialisiert. Zu jedem M30 oder M02 werden diese wieder zurückgesetzt.

G-code		BESCHREIBUNG
Gruppe der Verfahrfunktionen		
Gruppe der Verfah- Befehle		
G0	G00	Bewegung mit schnellem Vorschub (Eilgang) in linearer-, oder bei Rotationsachsen in rotatorischer Interpolation
G1	G01	Bewegung mit Arbeitsvorschub in linearer-, oder bei Rotationsachsen in rotatorischer Interpolation
G2	G02	Bewegung mit Arbeitsvorschub in Kreis- Interpolation (CW) im Uhrzeigersinn
G3	G03	Bewegung mit Arbeitsvorschub in Kreis- Interpolation (CCW) im gegen Uhrzeigersinn
Verweilzeit		

G4	G04	Verweilzeit: Hier kann T und P programmiert werden: T = Sekunden P = Millisekunden
		Kein ISO- Code, Steuerungshersteller Code
G12		Speicherung der Koordinaten der definierten Positions- Variable
		Gruppe der Spanncodes
G13		Backen Drehfutter schließen oder öffnen, je nach eingestelltem Modus (M12 M13)
		Gruppe der Arbeitsebenen
G17		Auswahl der Ebene XY und Z als Nebenachse
G18		Auswahl der Ebene XZ und Y als Nebenachse
G19		Auswahl der Ebene YZ und X als Nebenachse
		Gruppe der fixen bzw. definierbaren Maschinenpunkte
G28		Fahrt zum festen Maschinen- Referenzpunkt, Im Moment mit allen Achsen
G30		Fahrt zum vorgegebenen Referenzpunkt G30 P1 bis G30 P6
		Gruppe der Schneideninterpolation
G41		Anwahl der Schneidenradiuskorrektur links von d. K.(noch nicht implementiert)
G42		Anwahl der Schneidenradiuskorrektur rechts von d. K.(noch nicht implementiert)
G40		Abwahl der Schneidenradiuskorrektur (noch nicht implementiert)
		Gruppe der Längenkorrektur- Verrechnungen
G43		Werkzeugkorrektur positiv zur Nebenachse addieren (noch nicht implementiert)
G44		Werkzeugkorrektur negativ zur Nebenachse addieren (noch nicht implementiert)
G49		Abwahl der Werkzeiglängenkorrektur(noch nicht implementiert)
		Gruppe der Nullpunkte
G50		Programmierbares Koordinatensystem, das aktuelle Hauptkoordinaten- System (G53 bis G59) bleibt aktiv, wird nur überlagert. Je nach Maschinentyp, welcher angesteuert wird kann diese Funktion, vom Maschinenhersteller definiert wahlweise ebenfalls die Begrenzung der Spindelgeschwindigkeit regeln.
G53		Maschinennullpunkt (noch nicht implementiert)
G54		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G54
G55		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G55
G56		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G56
G57		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G57
G58		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G58
G59		Auswahl des Haupt- Koordinatensystems Nullpunkttable G59
		Gruppe des Bahnverhaltens
G60		Genau- Halt bei G41 G42 (noch nicht implementiert)

G64	Kontur verschleifen G41 G42 (noch nicht implementiert)
	Gruppe der Zyklen
G81	Bohr- Zyklus einfaches Bohren
G82	Bohr- Zyklus einfaches Bohren mit Verweilzeit
G83	Bohr- Zyklus Bohren mit Entspänen
G73	Bohr- Zyklus Bohren mit Spanbruch
G84	Gewindeschneidzyklus (bohren) ohne Synchron (noch nicht implementiert)
G84.1	Gewindeschneidzyklus (bohren) mit Synchrontrieb (noch nicht implementiert)
G80	Abwahl jedes aktiven Zyklus
	Gruppe der Koordinateninterpretation
G90	Auswahl des Modus der absoluten Koordinaten- Positionierung
G91	Auswahl des Modus der inkrementellen Koordinaten-Positionierung
G92	Programmierbares Koordinatensystem
	Gruppe der Vorschubinterpretation
G94	Vorschub in Einheiten [mm/min], bzw. bei Rundachsen [Grad/min]
G95	Vorschub in Einheiten [mm/U], bzw. bei Rundachsen [Grad/U]
	Gruppe der Zyklen Hilfsfunktionen
G98	Rückzugs Ebene bei aktivem Zyklus. Hier wird, nach Abarbeitung des Zyklus, auf den zuletzt programmierten Wert der Nebenachse zurückgezogen
G99	Rückzugs Ebene bei aktivem Zyklus. Hier wird, nach Abarbeitung des Zyklus, auf den Sicherheitsabstand, welcher im Zyklus programmiert wurde, der Nebenachse zurückgezogen. (R)

25.1 G0, G1, G2 und G3 Bewegungen

Allgemein gilt für die Koordinaten- Interpretation:

- Die angegebenen Koordinaten der programmierten Position, werden entsprechend des aktuell gültigen Modus, **G90** oder **G91**, angefahren.
- Sollte irgendeine Achse nicht definiert worden sein, wird der Wert diese Achse nicht verändert, die Position bleibt innerhalb des gültigen Koordinatensystems konstant.
- Innerhalb eines Satzes, mit einem dieser Befehle **G0**, **G1**, **G2** oder **G3** kann eine Positions- Variable angegeben werden, um die definierten Achsen auf diese Position zu fahren.

Allgemein gilt für die Vorschub- Interpretation:

- Die angegebenen Werte der Bearbeitungs- Geschwindigkeit F werden bei linear-Achsen in Abhängigkeit der Modi **G94**(mm/min) bzw. **G95**(mm/U) gesteuert. Bei Rotationsachsen: wie A, B, C **G94**(Grad/min) bzw. **G95**(Grad/U). **Im Moment kann nur X, Y, Z und A Adressiert werden**
- Bei fehlender Angabe der Vorschub- Geschwindigkeit F, werden, mit Ausnahme von **G0**, die Achsen mit der aktuell vorgegebenen Vorschub-Geschwindigkeit verfahren, sofern vor diesem Satz bereits der Vorschub definiert wurde. Wurde noch kein Vorschub programmiert, so tritt automatisch der in den

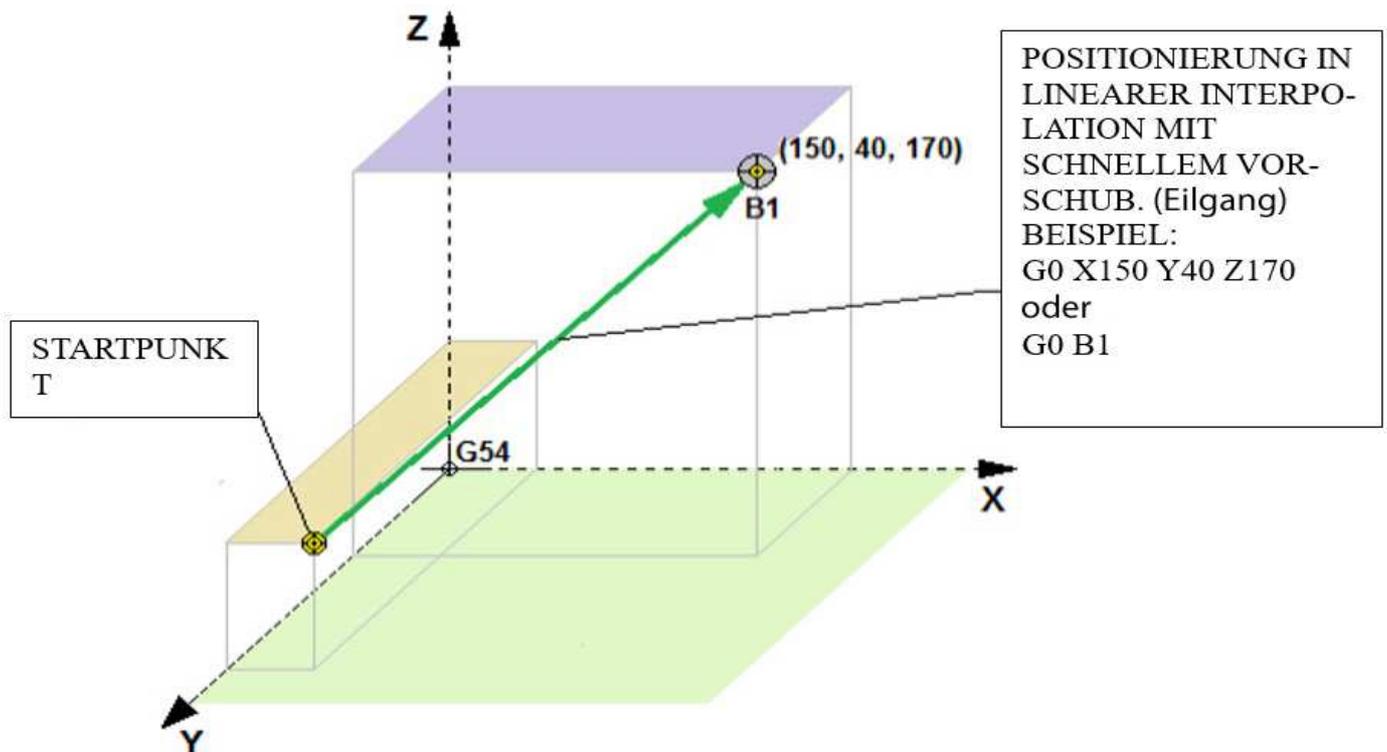
Controller- Einstellungen definierte Vorschub in Kraft. Abhängig von der aktuellen Betriebsart

25.2 G0 Schneller Vorschub Eilgang

Der Befehl G0(Eilgang), erzeugt eine Bewegung zu den definierten Positionen der X, Y, Z- Achsen in der linearen Interpolation. Der verwendete Vorschub ist der Eilgang, und muss nicht extra programmiert werden. Die Rotationsachsen, A, B, C können natürlich keine lineare Bewegung ausführen, diese werden rotiert. Achsen werden dann mit der maximalen Winkel- Geschwindigkeit rotiert.

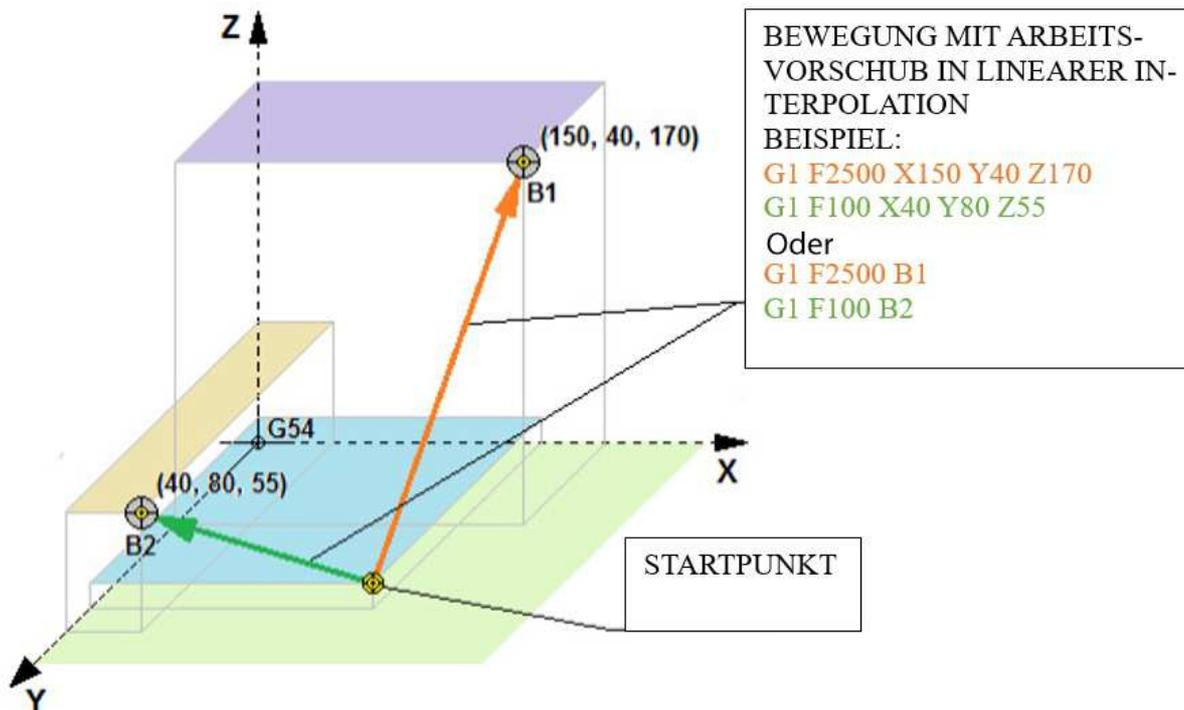
Diese Funktion wird für die schnelle Erreichung einer weiteren Position verwendet. Diese Wegbedingung ist allerdings ungeeignet zur Spanabnahme.

Die nachstehende Abbildung stellt die Bewegung im G0-Modus einschließlich eines Programm- Beispiels dar.



25.3 G1 Arbeitsvorschub

Der Befehl G1 gibt die Ausführung der Fahrt zu festgelegten Positionen der X, Y, Z, A- Achsen in der Interpolation vor, mit der Geschwindigkeit des Arbeitsvorschubs, der im Parameter „F“ eingestellt werden kann. Dieser Vorschub ist abhängig von den Funktionen G94 und G95:



Auf der Abbildung ist erwähnenswert, dass der Pfad, der zur Positions- Variable B1 geht, die vorgegebene Geschwindigkeit F2500 hat und diese Fahrt viel schneller ausgeführt wird, als zur Positions- Variable B2 mit einer Vorschub-Geschwindigkeit von F100.

25.4 G2 G3 – Arbeitsvorschub in Kreis- Interpolation

Die Befehle Kreisinterpolation G02, G03 bewirken eine Kreisfahrt auf der gewählten Bearbeitungsebene.

G02 = Kreisfahrt im Uhrzeigersinn

G03 = Kreisfahrt gegen Uhrzeigersinn

Bei diesem Befehl können, je nach Situation I, J, K Vektoren, bzw. R-Radien verwendet werden,

Es ist zu erwähnen, dass dieser Befehl nur für Kreise oder Kreissegmente geeignet ist, welche sich auf G17, G18 oder G19- Ebenen befinden.

Die Adressen I, J und K werden als Inkremental- Maß des Startpunktes des Kreises, bzw. Kreissegment, zum Kreismittelpunkt verwendet ($X=I$, $Y=J$ und $Z=K$). Diese definieren den Abstand des Startpunktes des Kreises zum Kreismittelpunkt in jeder Achse.

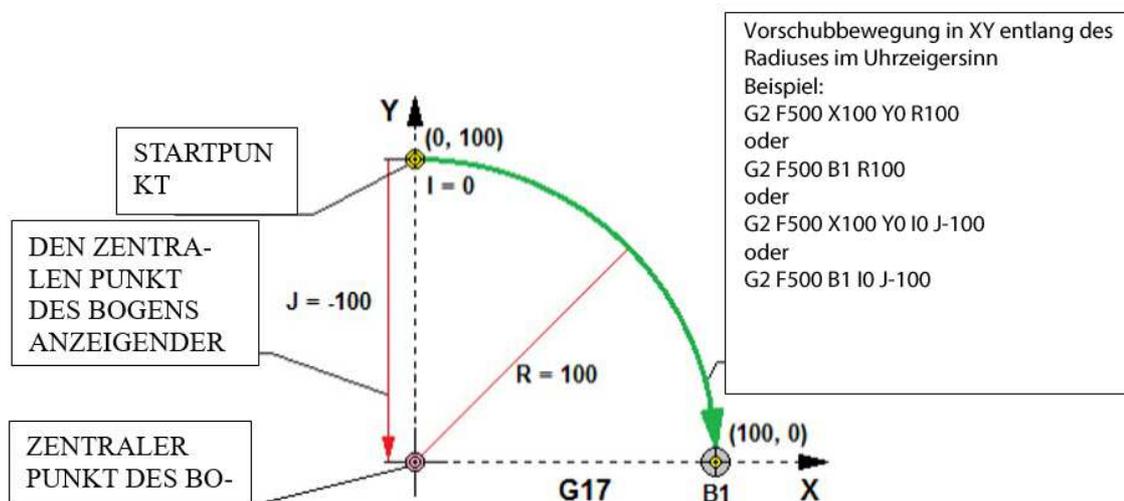
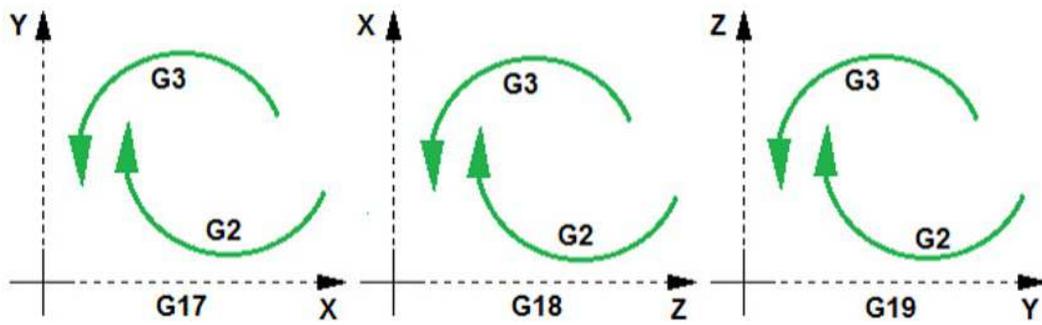
Ein Vollkreis, welcher bei X10 Y0 beginnt, den Mittelpunkt in X0 Y0 hat, und in Uhrzeigersinn bei X10 und Y0 endet wird folgendermaßen programmiert: Der Vollständigkeit halber wurde ebenfalls der Vorsatz und der Folgesatz dargestellt.

Vorsatz G1 X10 Y0 F200 linear Satz

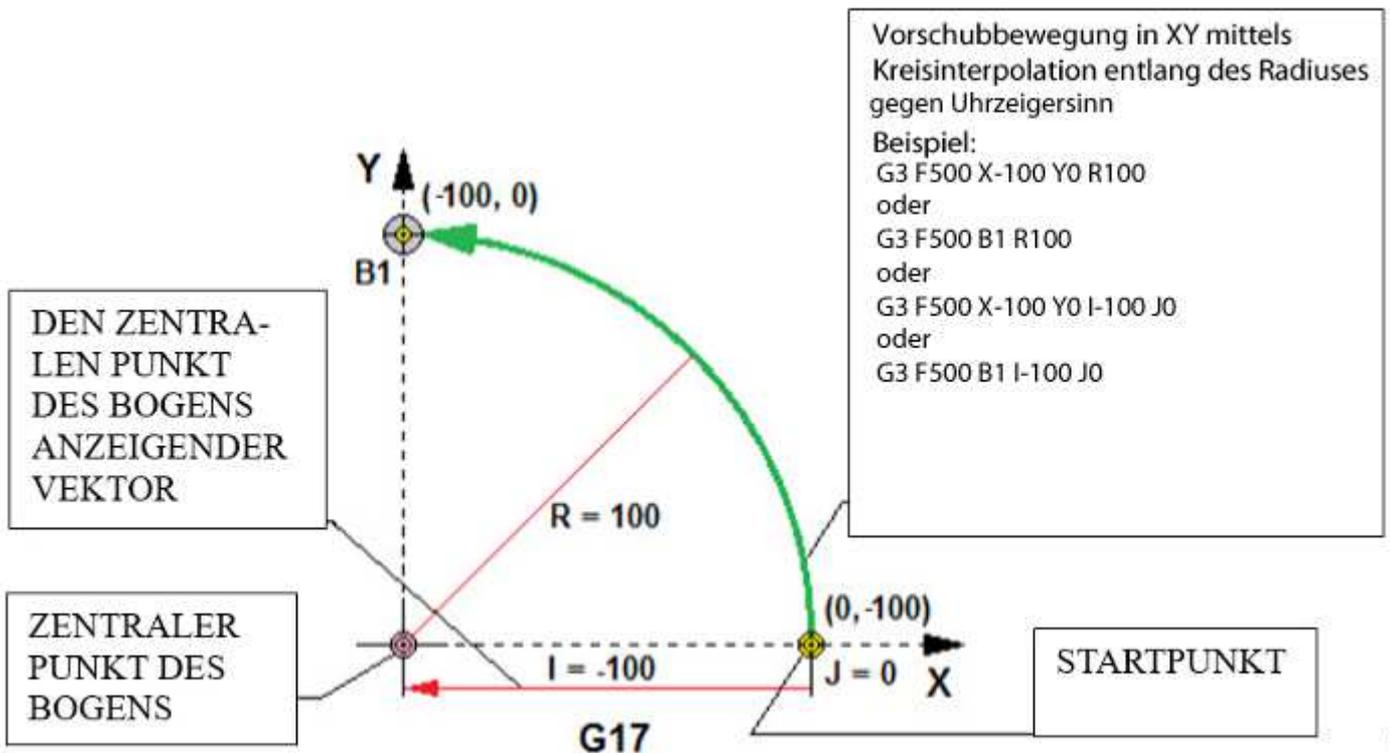
Kreissatz: G2 X10 Y0 I-10 J0 Zirkular Satz

Folgesatz: G1 X20 Y0 Linear Satz

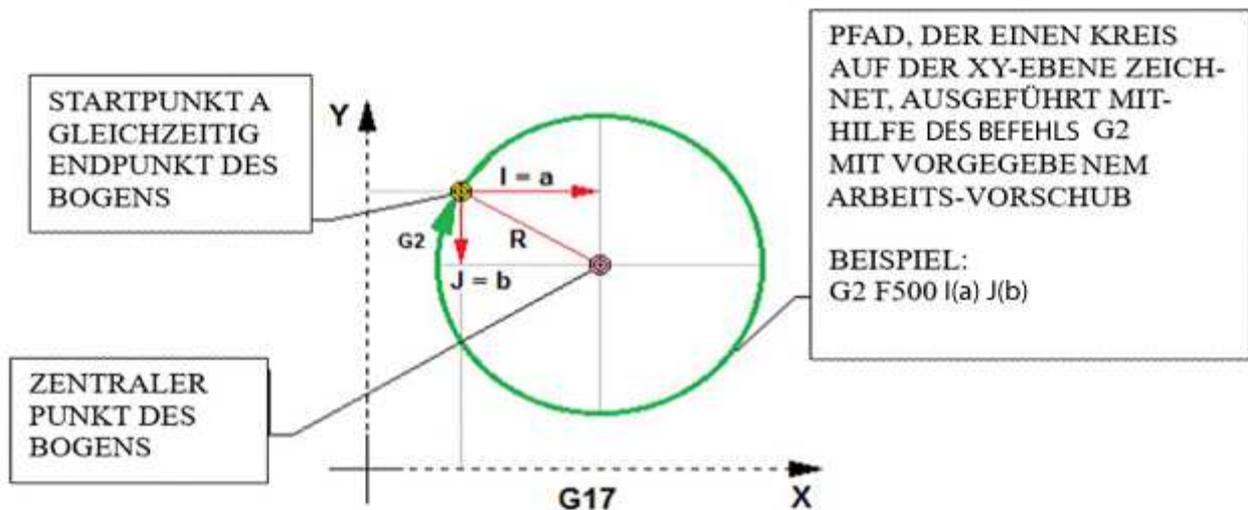
Nehmen wir an, ein Kreissegment, welches in X0 Y100 beginnt und in X100 Y0 endet, soll im Uhrzeigersinn gefahren werden. Das Zentrum den Kreissegments befindet sich in X0 Y0.

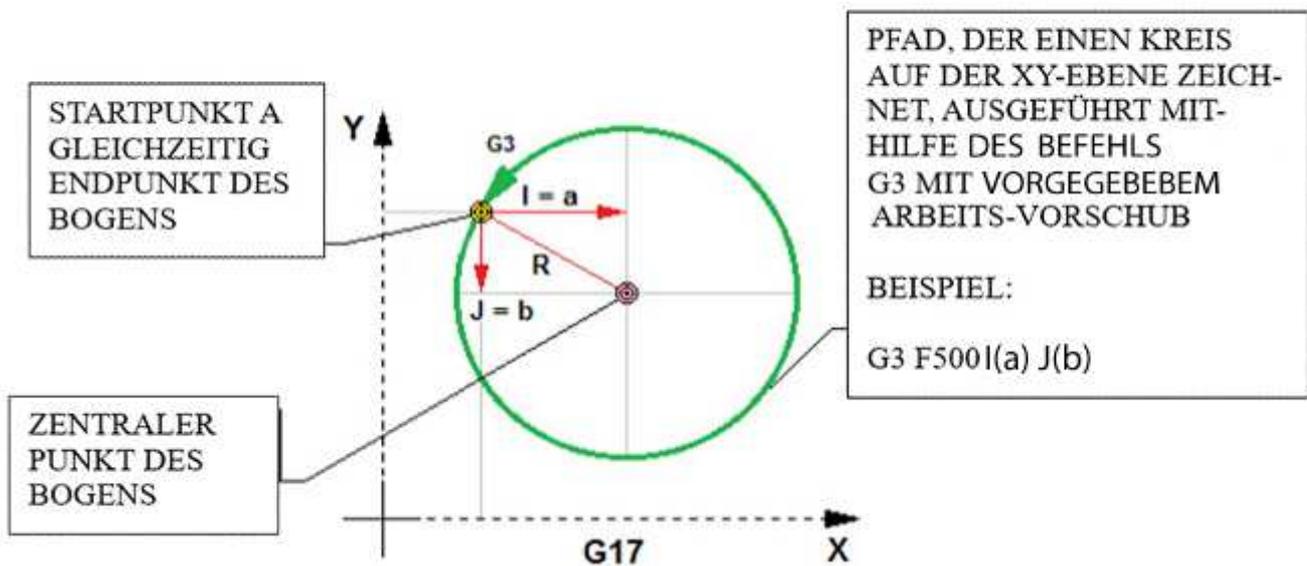


Das gleiche Kreissegment, welches nun in X0 Y-100 beginnt und in X-100 Y0 endet, soll im Gegen-Uhrzeigersinn gefahren werden. Das Zentrum den Kreissegments befindet sich in X-100 Y0.



Die Ausführung der Fahrt mit den Achsen, die einen vollen Kreis beschreiben, kann der Programmierer mithilfe der Parameter I, J, K ausführen, in Abhängigkeit der Arbeitsebene, in welcher er arbeitet. Die nachstehende Abbildung stellt ein Beispiel einer Bahn dar, welche einen vollen Kreis beschreibt.





25.5 G4 Verweilzeit

Der Befehl G4 erlaubt die Verzögerung des ausgeführten Programms für eine bestimmte Zeit. Der die Zeit festlegende Parameter „P“ erlaubt die Eingabe des Zeitwerts in [ms]. Der Parameter „T“ hingegen erlaubt die Eingabe der Zeit in [s] mit einer Genauigkeit von 3 Nachkommastellen.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G4 P100	Verweilzeit abwarten 100ms
G4 T10.5	Verweilzeit abwarten 10s und 500ms

25.6 G13– Schließen bzw. Öffnen des Futters, oder Zange

Der Befehl G13 schließt, bzw. öffnet das Drehfutter, bzw. die Zange. Die Modi M12 oder M13 müssen definiert sein.

M12 ist der Modi für das Schließen der Apparatur

M13 ist der Modi für das Öffnen der Apparatur

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G13 M12	Wenn der Haltemodus auf Klemmen der Backen eingestellt ist (M12), dann Klemmt dieser Befehl die Backen, bzw. die Zange
G13 M13	Wenn der Haltemodus auf Öffnen der Backen eingestellt ist (M13), dann öffnet dieser Befehl die Backen, bzw. die Zange

25.7 G17, G18, G19 – Auswahl der Arbeitsebene und Definition der Nebenachse

Die Gruppe der G-Codes, die eine modale Gruppe ist (ein einmal verwendeter Befehl wird aufrechterhalten, bis zum Moment seines Widerrufs) und für die Definition der Ebene für die Kreisinterpolation verantwortlich ist.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G17	Wählt die Ebene XY für die Bewegung in der Kreisinterpolation. Ebenfalls wird Z zur Nebenachse gewählt, in welcher die Längenkorrektur der Werkzeuglänge verrechnet wird. Im Moment nur G43 möglich
G18	Wählt die Ebene XZ für die Bewegung in der Kreisinterpolation. Wählt Y-Achse als Nebenachse, in welcher die Längenkorrektur der Werkzeuglänge verrechnet wird. Im Moment nur G43 möglich
G19	Wählt die Ebene YZ für die Bewegung in der Kreisinterpolation. Wählt X als Nebenachse, in welcher die Längenkorrektur der Werkzeuglänge verrechnet wird. Im Moment nur G43 möglich

26 Sonderpunkte in Koordinatensystemen G28

Dieser Befehl G28 befiehlt die Fahrt mit Eilgang zum Maschinen- Koordinatensystem. Im Moment werden alle Achsen angefahren. Wenn X, Y, Z oder A- Koordinaten, bzw. Positions- Variablem angegeben werden, so wird die Fahrt über diese Zwischenpunkten durchgeführt.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G91 G28 X100 Z150	Abfahrt zum Maschinen- Koordinatensystem für alle Achsen, mit vorheriger Anfahrt zum Zwischenpunkt (X100, Z150)
G28 B6	Abfahrt zum ersten Referenzpunkt mit vorheriger Anfahrt zum Zwischenpunkt B6.
G28	Abfahrt mit allen Achsen zum ersten Referenzpunkt ohne vorherige Anfahrt zum Zwischenpunkt.

Der Controller CNC PROFI D4 erlaubt die Definition unterschiedlicher Arten von Sonderpunkten, deren Koordinaten im Speicher des Controllers gespeichert werden (auch nach Abschalten der Stromversorgung).

Im System der MAC-Koordinaten kann der Bediener die Referenzpunkte G28 und den Lagepunkt des Werkzeughöhen-Sensors bestimmen.

Befehl G28 bezieht sich auf das Maschinenkoordinatensystem (MAC). Dieser Befehl wird zu Freifahr-Operationen nach Programmende bzw. zum Erreichen des Automatischen Werkzeugwechsellpunktes verwendet.

Die Maschinen-Achsen sollen nach Programmende möglichst weit weg von der Spannung des Werkstückes liegen, um dort manuelle Spannoperationen möglichst ungehindert durchführen zu können. Dieser Punkt bezieht sich **immer** auf das Maschinenkoordinatensystem und hat die gleiche Koordinate. Allerdings ist der Endpunkt im Moment noch immer (MAC) X0 Y0 Z0 A0

Beispiel:

G28 X0 Y0 Z0

- bewirkt die simultane Rückfahrt aller programmierten Achsen auf MAC-Position
- X0 Y0 Z0 der Befehl ignoriert die Werkzeuglängen- Korrektur, sodass die Nebenachse ohne Werkzeugkorrektur fährt. Ansonsten würde die Nebenachse durch die Werkzeugkorrektur über das Ziel hinauschießen wollen, was natürlich mit einem Alarm unterbrochen wird.

G28 Z0

- Anfahrt MAC
 - Dieser Befehl würde zuerst die Z-Achse ohne Werkzeugkorrektur,
 - anschließend simultan die X und Y Achse auf den Nullpunkt fahren.

G28 X50 Y-50 Z-10

- G28 über Zwischenpunkt bezüglich Ursprung MAC ohne Werkzeugkorrektur verfahren
 - zuerst wird der Zwischenpunkt aller programmierten Achsen **simultan** angefahren. In diesem Fall auf X50 Y-50 und Z-10 nach dem Maschinenkoordinatensystem verfahren.
- anschließend die Z- Koordinate gefolgt von den X und Y Achsen auf die definierte Position bewegt.

Der Befehl G30 P1 – G30 P6 funktioniert wie G28, allerdings bezieht sich G30 auf eine einstellbare Position, welche in dem verschiedenen Materialbasen gespeichert ist.

26.1 G30 Fahrt zum vorgegebenem Referenzpunkt

Der Befehl G30 gibt die Ausführung der Fahrt mit schnellem Vorschub zum vorgegebenen Referenzpunkt, durch den Zwischenpunkt vor, der aus den Parametern „X“, „Y“, „Z“, „A“ oder mithilfe der Positions- Variable vorgegeben wird.

Mit dieser Funktion können Sie sich noch 6 feste Positionen im Maschinenkoordinatensystem erzeugen.

Diese Positionen können Sie unter [MODE]+[8] unter dem Menüpunkt Materialbasis, Nullpunktabelle initialisieren.

Zu jedem Nullpunkt existiert noch ein zweiter Nullpunkt, welcher dann mit G30 angesprochen werden kann.

Wählen wir den Nullpunkt G28_3. Lassen Sie sich von der Bezeichnung **G28_3** nicht täuschen. Eigentlich sollte dieser Nullpunkt **G30_3** heißen. Diesen Nullpunkt erreichen wir über G56. Durch druck auf die Taste [PAUSE] erreichen Sie G28_3.

Anders als bei den Nullpunkten G54 bis G59 können Sie hier die aktuelle Maschinenposition abspeichern, allerdings nicht editieren. Die Position wird im Maschinenkoordinatensystem abgespeichert und auch bei Aufruf wieder angefahren.

In dem folgendem Beispiel soll die Vorgehensweise zur Änderung des Punktes G28_3 erklärt werden.

- Also, Sie fahren Ihre Maschine auf die gewünschte Position, welche abgespeichert werden soll.
- Rufen Sie das Menü [MODE] + [8] auf.
- Wählen Sie hier die Tabelle der Material Basis (Nullpunktabelle)
- Nun selektieren Sie den Nullpunkt G56 (3. Nullpunkt der Tabelle)
- mit der Taste [Pause] in die Tabelle G56 G28_3 wechseln.
- Hier können Sie die aktuelle Position der jeweiligen Achse der Maschine abspeichern.
 - Durch die Betätigung des jeweiligen Achsbuchstaben, ca. 0.5 Sekunden übernimmt die Steuerung die aktuelle Position der gewünschten Achse.
 - Allerdings kann dieser Wert nicht editiert werden
- Vom nun an ist diese Position mit der Zeile G30 P3 zu erreichen.
 - Wahlweise kann auch ein Zwischenpunkt angefahren werden. Dieser wird im aktuell gültigen Koordinatensystem angefahren, welches vor dem Befehl G30 aktiv war.
- Nach der Ausführung ist das letzte gültige Koordinatensystem, welches vor G30 gültig war, wieder aktiv.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G30 P3 X100	Abfahrt zum Referenzpunkt Nr. 3 (G28_3) mit vorheriger Anfahrt zum Zwischenpunkt (X100) nur mit der Achse X.
G30 P4 B6	Abfahrt zum Referenzpunkt Nr. 4 (G28_4) mit vorheriger Anfahrt zum Zwischenpunkt B6.
G30	Abfahrt mit allen Achsen zum ersten Referenzpunkt ohne vorherige Anfahrt zum Zwischenpunkt. In diesem Fall ohne Angabe eines Punktes, tritt automatisch die Letzte gewählte G30 Koordinate in Kraft. Sollte noch kein G30 Befehl seit dem Einschalten erzeugt worden sein, so tritt P1 in kraft.

26.2 G50 G92 Bestimmung des programmierbaren Koordinatensystems, bzw. Drehzahlbegrenzung

Die Befehle G50 und G92 arbeiten gleich, Ausnahme der Drehzahlbegrenzung, welche nur G92 erzeugen kann.

Diese Befehle erlauben die Definition einer temporären (programmierbaren) Koordinatenverschiebung in Bezug auf das aktuell gültige Koordinatensystem. Unter der Adresse Xxxx Yxxx Zxxx Axxx kann die aktuelle Position auf die dementsprechenden Werte eingestellt werden. **Es werden allerdings keine Einträge in irgendeiner Tabelle vorgenommen.**

Beispiel:

N1 **G54**; Aufruf des aktuell gültigen Koordinatensystems.

N2 **G50 X10 Y10 Z10 A10** oder **G92 X10 Y10 Z10 A10**; temporäre Manipulation des Koordinatensystems

N3 **G54**; Wiederherstellung des originalen Koordinatensystems

Dieses System wird mit jedem anderen Koordinatensystem wieder abgewählt.

Der Befehl G92 beschränkt außerdem die Spindel - Geschwindigkeit mithilfe des Parameters „S“.

G92 S500; Geschwindigkeit ist von nun an auf 500 U/min gedeckelt.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G50 X10 Y-10 Z10	Erzeugt ein programmierbares Koordinatensystem. Dieses definiert die aktuelle Position auf X10, Y10, Z10.
G92 S1500	Beschränkung der Spindelgeschwindigkeit auf 1500 [rpm].
G92 X10 Y10 Z10	Erzeugt ein programmierbares Koordinatensystem. Dieses definiert die aktuelle Position auf X10, Y10, Z10.

26.3 G53 bzw. G54 – G59 Koordinatensystem Nullpunktabelle, G53 noch nicht implementiert

Der Controller bietet 6 Nullpunkte, mit welchen man sich verschiedene Positionen abspeichern kann.

Die Nullpunkttafeln stellen eine Wichtige geometrische Funktion dar. Mit deren Hilfe ist es möglich die aktuellen Programmnullpunkte wiederzufinden.

Das Werkstück, welches bearbeitet werden soll, liegt irgendwo auf dem Tisch. Um dem Controller diese Position bekanntzugeben, muss diese mit der Maschinen, z.B. mittels 3- D Taster ausgemessen werden.

In dem folgendem Beispiel soll die Vorgehensweise zur Definition des Punktes G54 erklärt werden.

- Also, Sie fahren Ihre Maschine auf die gewünschte Position, welche abgespeichert werden soll.
- Rufen Sie das Menü [MODE] + [8] auf.
- Wählen Sie hier die Tabelle der Material Basis (Nullpunktabelle)
- Nun selektieren Sie den Nullpunkt G54 (1. Nullpunkt der Tabelle)
- Hier können Sie die aktuelle Position der jeweiligen Achse der Maschine abspeichern.
 - Durch die Betätigung des jeweiligen Achsbuchstaben, ca. 0.5 Sekunden übernimmt die Steuerung die aktuelle Position der gewünschten Achse.
 - Der Controller unterlegt die dementsprechende Achse mit einem Dialogfeld. In diesem Feld kann zusätzlich eine Koordinate eingegeben werden, um die eventuell relevante Abweichung zum

Programmnullpunkt zu definieren. Mit der Betätigung der Taste [ENTER] wird die aktuelle Maschinenposition mit dem gerade eingegebenen Wert verrechnet. Der Nullpunkt dieser Achse ist nun gespeichert.

- Wiederholen Sie diese Vorgehensweise mit allen relevanten Achsen, und Ihr G54 ist voll definiert.
- Vom nun an kann dieses Koordinatensystem mit G54 erreicht werden.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G53	Wählt das Maschinen- Koordinatensystem G53 (Noch nicht implementiert)
G54	Wählt das Koordinatensystem G54. Ersetzt jedes andere Koord.- System
G55	Wählt das Koordinatensystem G55. Ersetzt jedes andere Koord.-System
G56	Wählt das Koordinatensystem G56. Ersetzt jedes andere Koord.- System
G57	Wählt das Koordinatensystem G57. Ersetzt jedes andere Koord.- System
G58	Wählt das Koordinatensystem G58. Ersetzt jedes andere Koord.- System
G59	Wählt das Koordinatensystem G59. Ersetzt jedes andere Koord.- System

26.4 G90, G91 – Absolute und inkrementelle Positionierung

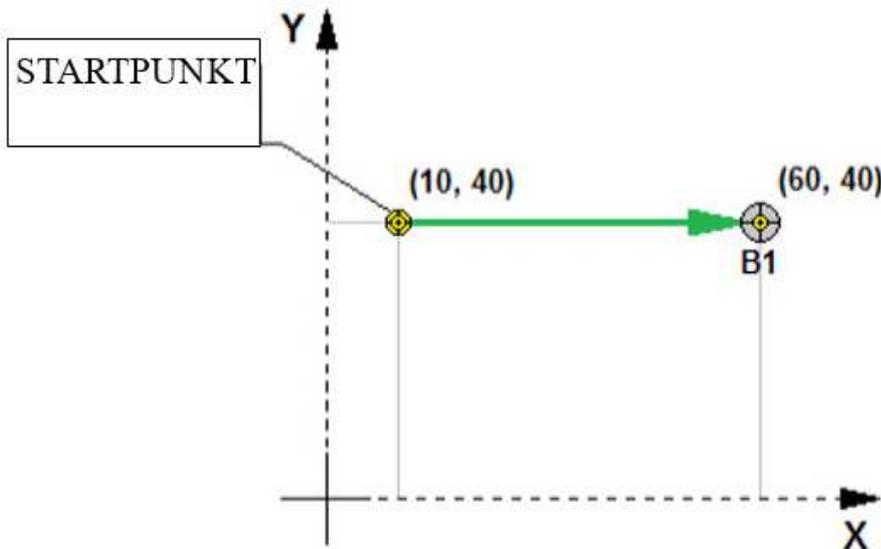
Die Befehle G90 und G91 sind Modale Befehle, welche bis zum Widerruf aktiv bleiben. Das heißt, bis dieser Befehl mit einem Befehl aus der gleichen Gruppe überschrieben wird.

G90 definiert die absolute Positionsangabe, welche dafür sorgt, dass jedes Maß in Bezug auf das aktuelle Koordinatensystem angefahren wird. Wird durch G91 abgewählt.

G91 definiert die inkrementelle Koordinaten- Interpretation. Jede angefahrne Position wird als Ursprung des Koordinatensystems gesehen. Wird durch G90 abgewählt.

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
G90	Wählt die absolute Interpretierung der Positionierung.
G91	Wählt die inkrementelle Interpretierung der Positionierung.

Die nachstehende Abbildung stellt ein Beispiele dar.



```
G90:
G90 G0 X60 Y40
G90 G0 B1

G91:
G91 G0 X50 Y0
```

27 Befehle M- Code

Der Controller erlaubt die Eingabe von M- Code Befehlen gemäß dem ISO-Standard. Die nachstehende Tabelle stellt die vom CNC PROFI D4 Controller bedienten M- Code Befehle dar.

M-code		BESCHREIBUNG
M0	M00	Unbedingter Programm Halt. Anhalten des ausgeführten Programms im Automatikbetrieb.
M1	M01	Bedingter Programm Stopp. Anhalten des ausgeführten Programms im Automatikbetrieb, wenn Schalter M01 gesetzt ist.
M2	M02	Beendigung des ausgeführten Programms im Automatikbetrieb
M3	M03	Einschalten der Spindel im Rechtslauf
M4	M04	Einschalten der Spindel im Linkslauf
M5	M05	Spindel- Stopp
M6	M06	Wechsel des Werkzeugs

M8	M08	Einschalten des Kühlmittels
M9	M09	Ausschalten des Kühlmittels
M12		Futter schließen (in der Regel Drehfutter)
M13		Futter öffnen (in der Regel Drehfutter)
M20		Steuerung der Ein- und Ausgänge des D4 Controllers
M30		Beendigung des ausgeführten Programms im Automatikbetrieb und Verschieben des Zeilenindex zur ersten Zeile des Hauptprogramms
M32		Einschalten der Schmierung der Achsen-Führungsschienen
M33		Ausschalten der Schmierung der Achsen-Führungsschienen
M97		Aufrufbefehl eines Programmteil: M97 Px (Nx = Satzn. im aktuellen Prog.)
M98		Aufrufbefehl eines externen Unterprogramms, welches im gleichem Speicher und Pfad stehen muss: M98 Px (X=Programmname). SD- Karte M98 Px.y: hier muss unter der Adresse P der Dateiname mit Suffix angegeben werden
M99		Unterprogramm Ende, Rücksprung zum aufrufenden Programm

27.1 M6 Werkzeugwechsel

Der Befehl M6 erlaubt dem Bediener den Wechsel des Werkzeugs. Nach diesem Befehl erscheint auf dem Display der Steuerung ein Text, der den Bediener zum Werkzeug-Wechsel auffordert, der mit der Taste [ENTER] bestätigt werden muss.

Der Befehl M6, kann je nach Konfiguration, mit dem automatischen Werkzeug- Vermessungen zusammenarbeiten, die nach der Bestätigung des Wechsels vorgenommen werden kann. Bedingung ist, dass der Controller für die Arbeit mit dem Messsensor der Werkzeughöhe konfiguriert worden ist.

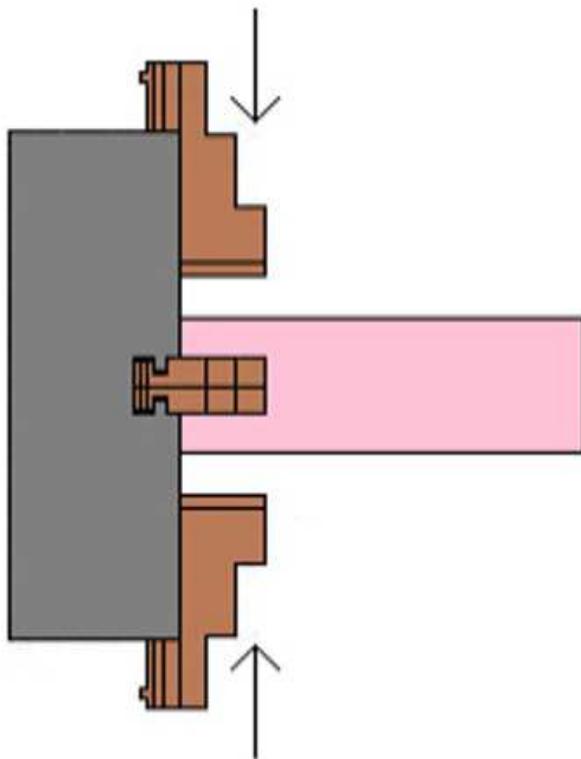
27.2 M12 Spannen des Materials mit Spannfutter

Dieser Befehl (M12) steuert das Backenfutter bzw. Spann- Zangenfutter.

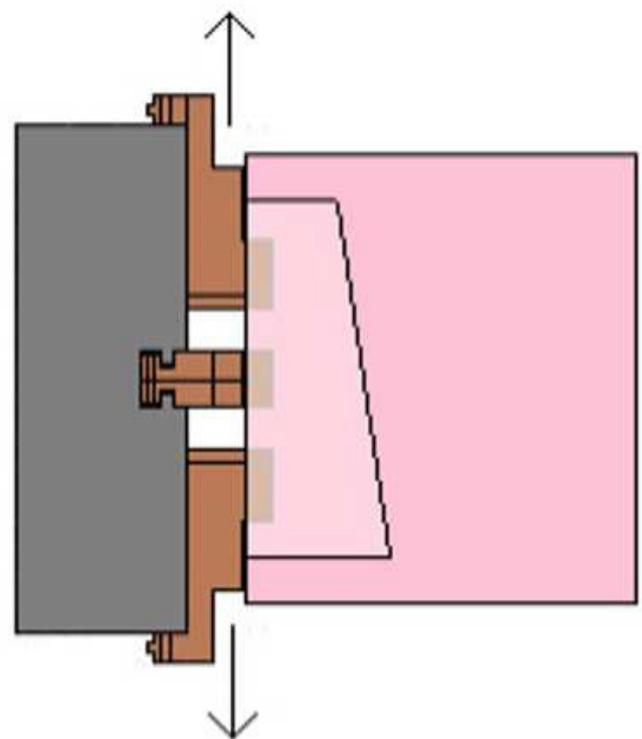
Bei Backenfutter schließt bzw. öffnet sich das Futter je nach eingestelltem Modus (Innen-Spannen, Außen-Spannen), das Futter soll dann das Werkstück nach den oben beschriebenen Fällen fixieren.

Dieser Befehl funktioniert nur in Kombination mit dem Befehl G13.

G13 M12 → Futter schließen.



Spannen DES MATERI-
ALS DURCH Schließen
DER BACKEN DES
Dreh- Futter



Spannen DES MATERI-
ALS DURCH ÖFFNEN
DER BACKEN DES
Dreh- Futter

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
M12	Greifen des Materials mit Futter

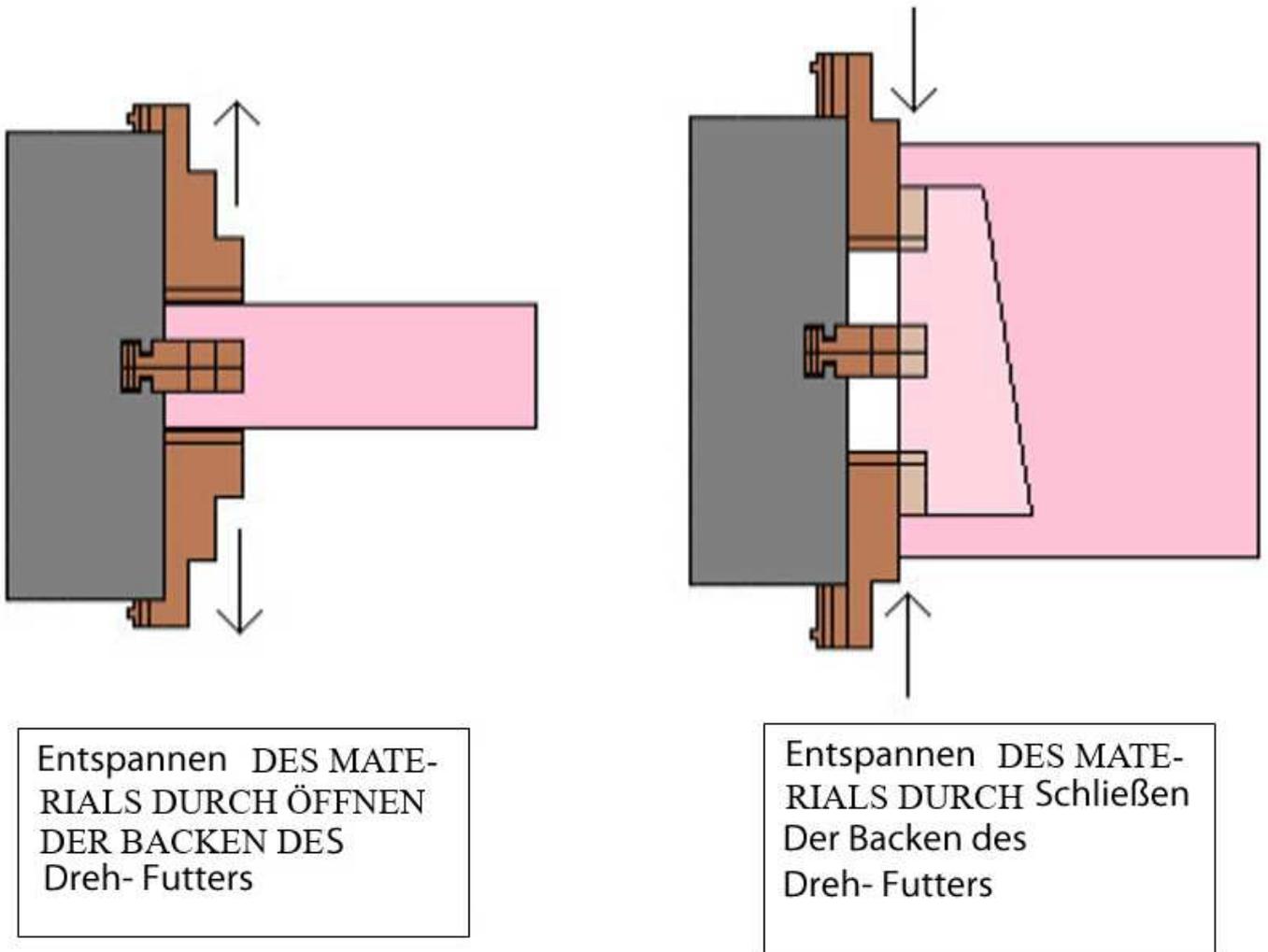
27.3 M13 entspannen des Materials mit Spannfutter

Dieser Befehl (M13) steuert das Backenfutter bzw. Spann Zangenfutter.

Bei Backenfutter schließt bzw. öffnet sich das Futter je nach eingestelltem Modus (Innen-Spannen, Außen-Spannen), das Futter soll dann das Werkstück nach den oben beschriebenen Fällen lösen.

Dieser Befehl funktioniert nur in Kombination mit dem Befehl G13.

G13 M13 → Futter öffnen.



BEISPIEL	BESCHREIBUNG
M13	lösen des Materials im Futter

27.4 M30 Programm- Ende mit Rücksprung zum Programmanfang

Befehl M30 beendet das ausgeführte Programm des Automatikbetriebs und springt auf den Beginn des Programms zurück.

27.5 M02 Programm- Ende ohne Rücksprung zum Programmanfang

Befehl M02 oder M2 beendet das ausgeführte Programm des Automatikbetriebs und bleibt auf Programm-Ende stehen.

Die Verwendung der Befehle M30 und M02 führen auf die Geschichte, der Einführung der alten NC-Maschinen, zurück.

Diese hatten damals nur einen kleinen Arbeitsspeicher. Der Eigentlich Speicher war der Lochstreifen. In Serienfertigung wurde mit M30 der Lochstreifen, welcher teilweise richtig lang war, an der Maschine

zurückgespult, mit M02 war die Bearbeitung beendet. Der Lochstreifen wurde im Büro zurückgespult, während dessen konnte die Maschine bereits umgerüstet werden, bzw. an einem anderen Programm arbeiten.

27.6 M32- Einschalten der Schmierung der Führungs- Schienen der Achsen

Befehl M32 Schaltet das Schmieraggregat der Führungsschienen der Achsen ein.

27.7 M33- Ausschalten der Schmierung der Führungs- Schienen der Achsen

Befehl M33 Schaltet das Schmieraggregat der Führungsschienen der Achsen aus.

27.8 M97- Aufruf einer internen Zeilennummer des aktuellen Programms als Sprungziel

M97 ist ein Sprungbefehl, welcher auf eine mit P definierte Satznummer springt, welche sich im selben Programm befindet. Dieser Programmteil muss mit einem M99 abgeschlossen sein. Das ist dann der Rücksprungbefehl, welcher das Programm dazu veranlasst auf die Rufende Position zurückzuspringen.

Die Sprungadresse legt man am Besten nach dem Befehl M30

Zusätzlich kann der Bediener die Anzahl der Wiederholungen des ausgeführten Code-Teils durch den Parameter Lx angeben.

N1G0 G90 G54 Z50

N2 X0 Y0

N3 Z1

N4 M97 P200 L5

N5 G0 Z50

N6 X50 Y50

N7 Z1

N8 M97 P200

N9 G0 Z50

N10 G30 P3

N11 M30

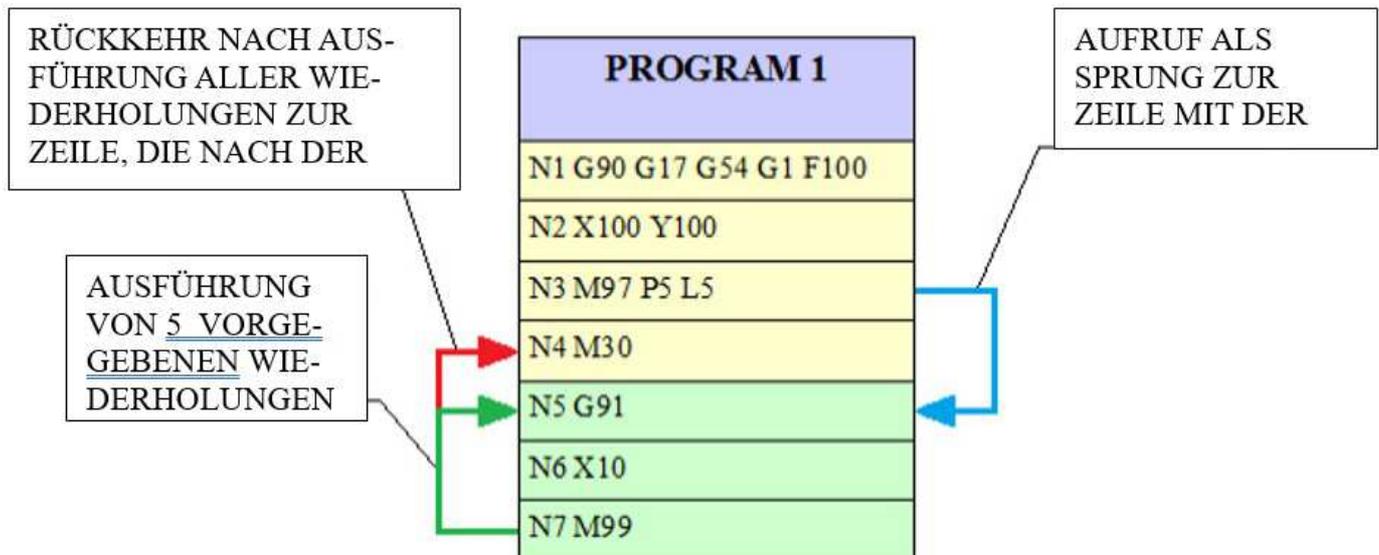
N200 G1 G91 Z-2 F100

N201 X10 F500

N202 X-10

N203 G90

N204 M99



PROGRAM = PROGRAMM

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
M97 P10 L6	Sprung zu der mit der Satznummer N10 gekennzeichneten Zeile im laufenden Programm und Ausführung dieses Code-Teils 6 Mal. Rücksprung bei M99
M97 P67	Sprung zu der mit der Satznummer N10 gekennzeichneten Zeile im laufenden Programm und Ausführung dieses Code-Teils nur ein Mal. Rücksprung bei M99

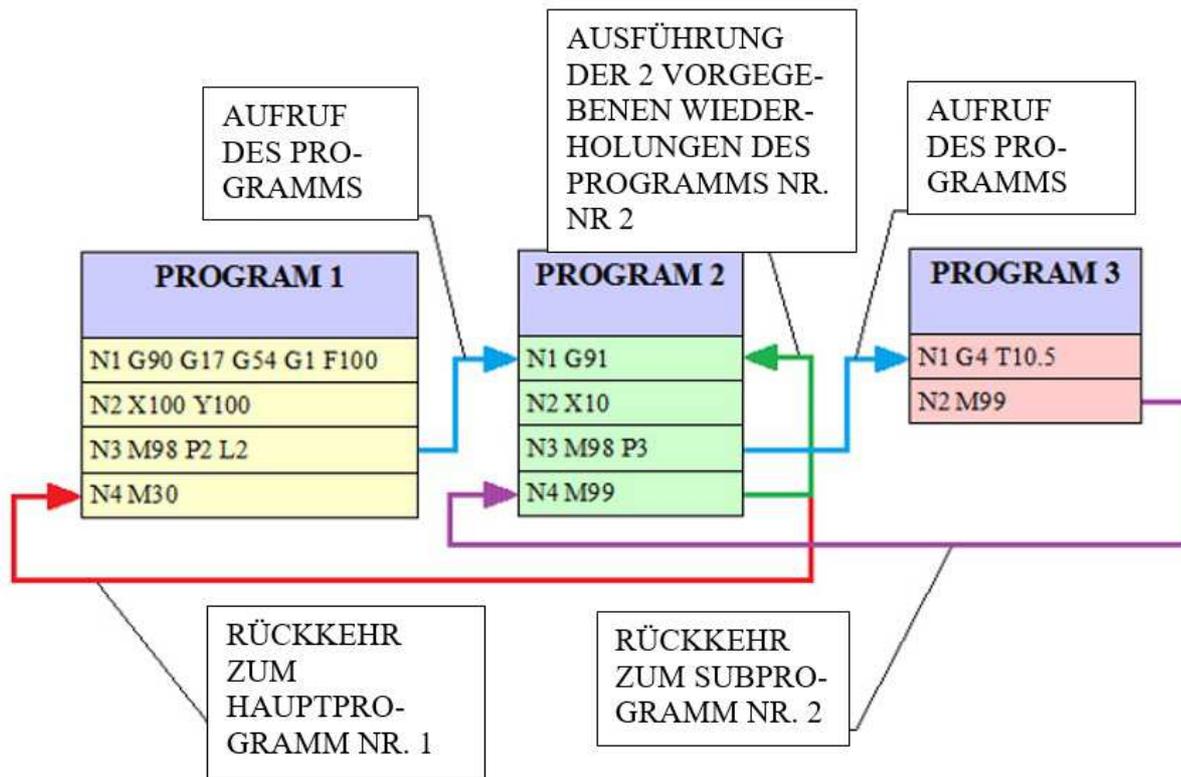
Achtung! Im Fall der Angabe des Parameters P mit einer im Programm nicht-existenten Zeile, meldet der Controller Alarm.

27.9 M98- Aufruf eines externen Unterprogramms

M98 ist ein Befehl für den Aufruf eines Subprogramms, ein eigenständiges Programm ist. Seine Funktion beruht auf dem Start eines Programms mit der Nummer, die mithilfe des Parameters P markiert ist.

Zusätzlich kann der Bediener mithilfe des Parameters L die Anzahl der Wiederholungen des ausgeführten Programms eingeben.

Jedes Subprogramm sollte mit dem Befehl M99 beendet werden. Die nachstehende Abbildung stellt die Funktion des Befehls M98 dar.



PROGRAM = PROGRAMM

BEISPIEL	BESCHREIBUNG
M98 P4 L3	Aufruf des Subprogramms Nr. 4 das sich im internen Speicher des Controllers befindet und 3 mal ausgeführt wird
M98 P4	Aufruf des Subprogramms Nr. 4 das sich im internen Speicher des Controllers befindet und 1 mal ausgeführt wird
M98 Pprog.txt L2	Aufruf des Subprogramms mit dem Namen „prog.txt“ das sich im Speicher der microSD Karte im selben Verzeichnis wie das Hauptprogramm befindet, und 2 mal ausgeführt wird

Achtung! Im Fall der Angabe des Parameters P mit einer im Speicher nicht-existent Programmnummer, meldet der Controller Alarm.

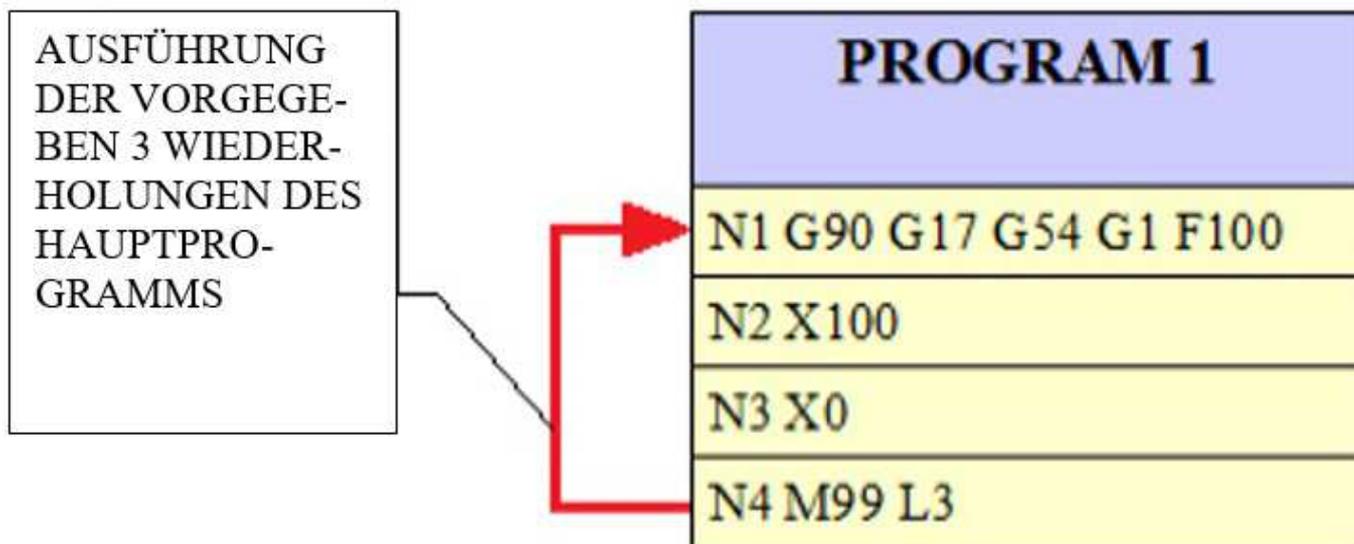
Achtung! Wenn sich das aufzurufende Programm nicht im gleichen Verzeichnis und auf dem gleichem Speicher-Medium wie das Aufrufende Programm befindet, meldet der Controller ebenfalls Alarm.

27.10 M99 Rücksprung zur rufenden Adresse

M99: Beendigung des Unterprogramms und Rücksprung zum Aufrufendem Programm, und zwar zu der Zeile, von welcher aus das Unterprogramm aufgerufen wurde.

Wenn das Programm mehrmals wiederholt werden soll, durch z.B. M98 P3 L2, wird das Unterprogramm beim Erreichen der Position M99 so oft zu seinem eigenen Anfang zurückkehren, bis die volle Anzahl der

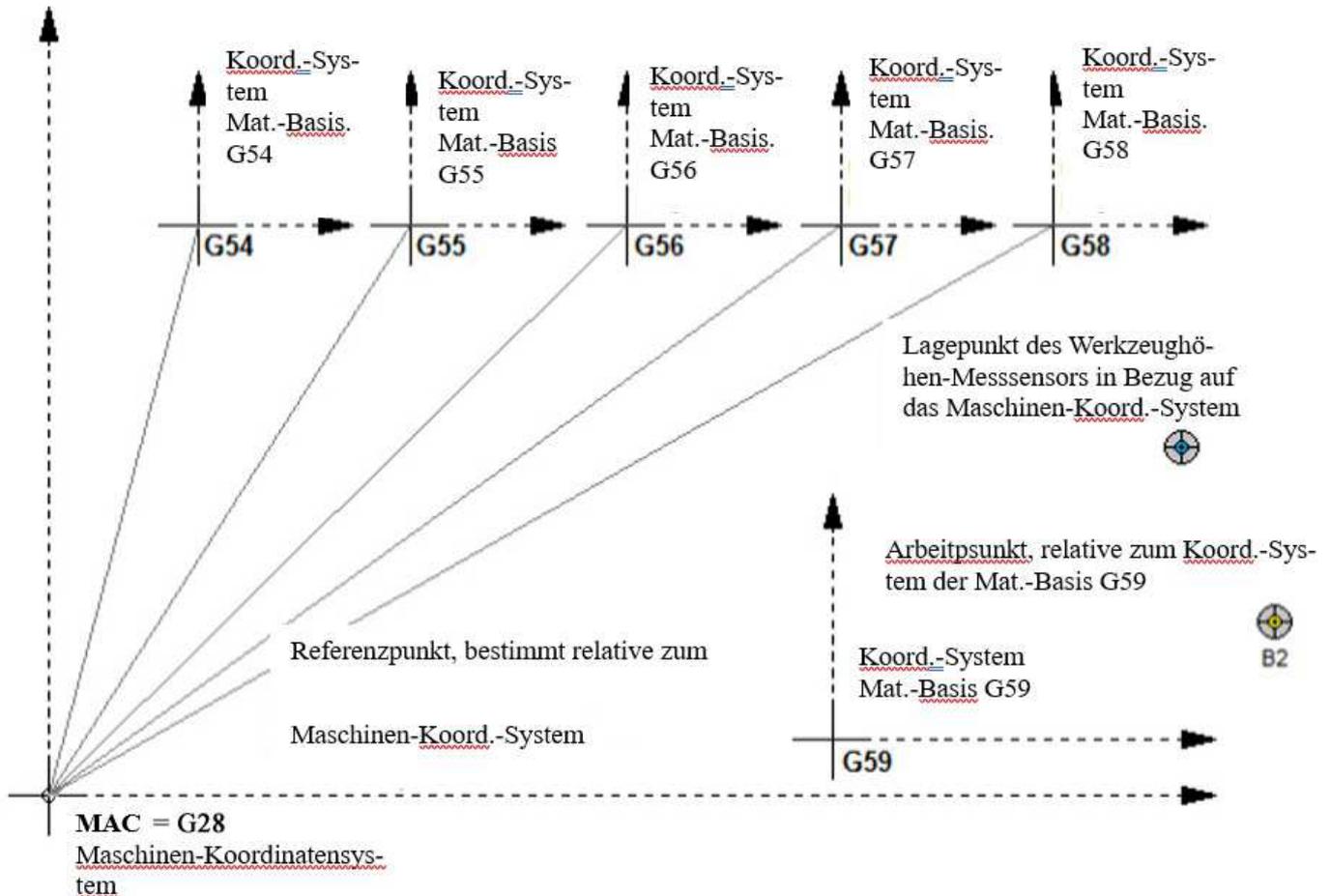
Programm wiederholungen erreicht ist. Anschließend kehrt der Programmlauf, wie oben beschrieben, auf die Aufrufende Zeile zurück.



BEISPIEL	BESCHREIBUNG
M99	Nach der Ausführung der vorgegebenen Wiederholungen erfolgt der Rückkehrsprung zur nächsten Zeile, die nach der Zeile steht, die das Subprogramm aufgerufen hat.

28 Koordinatensysteme und deren Relationen

Der CNC PROFI D4 Controller verfügt, wie jede CNC- Steuerung, über verschiedene Koordinaten- Systeme- Tabellen. Diese verwendet man für den Programmnullpunkt. Das heißt, in diesen Tabellen kann man, bezüglich des Maschinen Koordinatensystems, einen Programmnullpunkt definieren. Anders als das Programmierbare Koordinaten- System (G50) muss ich dieses System in der Tabelle verändern.



28.1 Maschinen- Koordinatensystem G53, G54 – G59. (G53 noch nicht implementiert)

Das Maschinen-Koordinatensystem MAC, ist das Basissystem, von welchem aus, die Koordinaten aller anderen Koordinatensysteme berechnet werden. Der Nullpunkt der Maschine ist dauerhaft vom Maschinenhersteller bestimmt und dieser ist meistens die Stelle der Montage der Sensoren zum referenzieren einer jeden Achse.

Nehmen wir an, wir stellen einen Schraubstock auf irgendeine Position des Maschinentischs, welche uns geeignet scheint. In diesen Schraubstock spannen wir ein Werkstück ein welches wir Bearbeiten wollen.

Nun stellen wir uns die Frage, wo genau liegt denn nun meine Startkoordinate des Programms und wie teile ich diese Position der Steuerung mit.

Hierfür nehme wir ein Tabellen- Koordinatensystem(G54 bis G59), welches die Position **bezüglich des MAC-Koordinatensystems** speichert. Diese Position muss ich am besten mit einer Messuhr, oder eines 3- D Tasters mit der Maschine ausmessen. Ich verführe die Maschine genau an die Position, welche ich als X0 Y0 Z0 definieren möchte.

- Nun gehen wir in unsere Tabelle: [MODE]+[8] in den Menüpunkt „Materialien Basis“ [ENTER]. Wir wählen G54 mit den Tasten [3] bzw. [4] und definieren innerhalb von G54 die verschiedenen Achsen an.
- X- Halten, bis in der unteren Zeile X blinkend dargestellt wird.
 - Nun den Wert eingeben, welchen diese Position erhalten soll, z.B. 0. Die X- Achse ist nun in G54 mit 0 definiert.

- Wenn hier mit [ENTER] bestätigt wird, so wird der bisherige Wert überschrieben.
- Sollte der Wert verworfen werden, dann bitte die [MODE]- Taste drücken, der ursprüngliche Wert wird wieder hergestellt.
- das gleiche führe ich mit der Y, Z und ggf. der A- Position durch. Das Koordinatensystem sollte nun voll definiert sein.
- Von nun an kann die Maschine diesen Punkt jederzeit durch Eingabe der Zeilen mit entsprechender Koordinate (x, y, z und a):
 - **G0 G90 G54 Xx Yy Zz Aa** wiederfinden.
- Nullpunkt ist definiert.

Sollte die Maschine nun aus irgendeinem Grund abgeschaltet werden, so benötigen wir zum wiederfinden der Position nur das Maschinenkoordinatensystem, welches beim Abschalte verloren geht. Durch die Referenzierung der Maschine ist das MAC wieder gefunden. Der Nullpunkt G54 geht nicht verloren, sondern wird intern gespeichert.

Die Referenzierung der Achsen, welches nach dem Einschalten der Stromversorgung ausgeführt wird, je nachdem ob die Maschine über Referenzschalter verfügt oder nicht, bestimmt den Referenzpunkt des MAC Koordinatensystems. Dieser Vorgang ist bereits im Kapitel 15 – Kapitel 15.4 beschrieben

28.2 programmierbares Koordinatensystem G50 G92

Der Controller erlaubt die Einstellung eines programmierbaren Koordinaten- Systems durch Eingabe der vorgegebenen Position auf die ausgewählten Achsen. Die Definition des Programmierbaren Koordinatensystem erfolgt ausschließlich im Programm, und kann nicht über Tabelle vergeben werden. Sozusagen eine Nullpunkt-Korrektur.

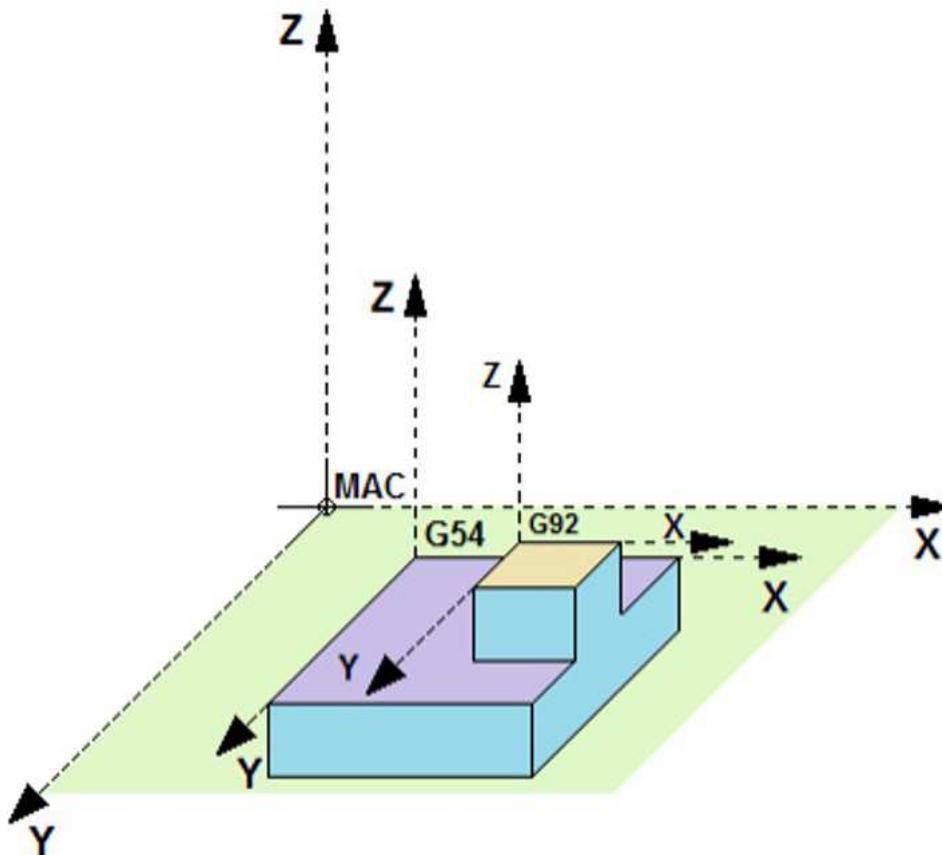
Beispiel: G50 X10 Y9.56 Z9.1 A45 das aktuelle Koordinatensystem wird nun überlagert

Dieses System wird nach Programmende automatisch gelöscht, bzw. kann im Programm durch den gleichen Befehl nur mit anderen Einstellungen verändert werden.

Beispiel: G50 X0 Y0 Z0 A0 das programmierbare Koordinatensystem wird gelöscht.

Ganzes Programm Beispiel:

G0 G90 G54 X0 Y0 Z0	Dieser Satz verfährt die Maschine auf die Koordinaten des G54 Ursprungs
G50 X10 Y10 Z10	Der aktuelle Nullpunkt wird durch programmierbares Koordinatensystem in jeder Achse um +10 mm überlagert.
G0 X0 Y0 Z0	Nun steht die Maschine auf G54 in X10, Y10 und Z10. Aber das aktuell gültige Koordinatensystem, welches programmiert wurde auf X0, Y0 und Z0
G50 X10 Y10 Z10	das programmierbare Koordinatensystem wird gelöscht, Maschine steht nun auf X10, Y10 und Z10
G0 X0 Y0 Z0	Maschine fährt zurück auf G54 X0, Y0 und Z0



29 Programmierbare Ein- und Ausgänge

Der CNC PROFI D4 Controller besitzt 13 digitale programmierbare Eingänge sowie 12 digitale programmierbare Ausgänge.

Diese Funktionalität erlaubt die Steuerung des Programms, mit Hilfe der digitalen Eingänge sowie das Schalten externer Relais und zur Umsetzung diverser Schutzschaltungen, für Geräte, welche angeschlossen werden können, um Überlast zu vermeiden.

zum Schutz oder Geräte aus dem Programm.

30 Steuerung der digitalen Eingänge und Relais

Die Steuerung wird hier mit dem Befehl M20 I2 angewiesen, nicht eher fortzufahren, als bis das Signal I2 gesetzt ist. Dieser Befehl synchronisiert die Steuerung auf zu erwartende Ereignisse.

Der Befehl „M20 In“ gibt dem Controller vor, zu warten, bis der Eingang mit der Nummer n angesteuert wird. Nehmen wir z. B. an, dass am Eingang IN2 eine Taste mit dem Namen „AUSFÜHREN“ angeschlossen wurde. Nun wartet die Steuerung so lange, bis diese Taste gedrückt wird, um anschließend den weiteren Programmablauf wieder aufzunehmen.

Anschließend fährt die Maschine mit Eilgang mit der X- Achse auf X100.

PROGRAMM	BESCHREIBUNG
M20 I2	Warten auf Drücken der Taste „AUSFÜHREN“
G0 X100	Ausführen der Fahrt, per Eilgang, mit Achse X zu Position 100.

Diese zusätzlichen Funktionen, bieten dem Programmierer die Möglichkeit der Kombinatorischen Verarbeitung externer Sensorsignale.

Die Steuerung der digitalen Ausgänge und Relais des Controllers CNC PROFI D4 wurde mit Hilfe der Eingabe der Anweisung M20, in Verbindung mit der Ausgangsregisteradresse und der Nummer Kn, umgesetzt.

Mithilfe des Befehls „M20 Kn“, können wir den ausgewählten Digital-Ausgang einschalten (n: von 1 bis 10), sowie Relais-Ausgang (n: 11, 12). Die Anweisung „M20 K-n“ führt zum Ausschalten des ausgewählten Ausganges n. Die Anweisung „M20 K0“ schaltet alle Digital- Ausgänge und Relais aus. Nehmen wir z. B. an, dass wir zur Aussteuerung 3 zusätzliche pneumatische Ventile benötigen, die an den digitalen Ausgängen OUT1, OUT2 und OUT3 angeschlossen sind.

Jedes von ihnen soll für eine Zeit von 2.55 Sekunden eingeschaltet werden. Zuerst soll das Elektroventil 1 eingeschaltet werden, anschließend soll dieses nach einer Verweilzeit von 2.55 Sekunden wieder abgeschaltet werden. Darauf folgend, sollen die beiden Elektroventile, 2 und 3, eingeschaltet, und nach einer Verweilzeit von 2.55 Sekunden ebenso wieder abgeschaltet werden. Man müsste ein Programm erstellen, in dem folgende Befehle erscheinen würden:

PROGRAMM	BESCHREIBUNG
M20 K1	Digital-Ausgang einschalten OUT1
T2.55	Verweilzeit 2.55s
M20 K-1	Digital-Ausgang ausschalten OUT1
M20 K2 K3	Digital-Ausgang einschalten OUT2 und OUT3
T2.55	Verweilzeit 2.55s
M20 K-2 K-3	Digital-Ausgang ausschalten OUT2 und OUT3

Die Funktionalität dieses Controllers wird mit dieser Steuerung digitaler Ausgänge und analoger Relais bereichert.

Einstellungen des Arbeitsbereichs

Die Bearbeitungsmöglichkeiten der Nullpunktabelle sowie der Positionsvariablen tabelle erlauben die Änderung der definierten Koordinatensysteme (G54 bis G59) sowie der Positionsvariablen (B0 - B19).

Um zu den Einstellungen des Arbeitsbereichs zu wechseln, sind die Tasten [MODE]+[8] gedrückt zu halten. Es erscheint ein Menü, in dem man die Gruppe der Einstellungen der Positionsvariablen sowie der Nullpunkt tabellen auswählen kann. Wir wählen diese mithilfe der Tasten [3] und [6] wonach die Taste [ENTER] zu drücken ist, um zur ausgewählten Gruppe der Einstellungen zu gehen. Hält man die Taste [C] an der ausgewählten Gruppe gedrückt, kann der Bediener die gesamte Gruppe der Einstellungen beseitigen und an

ihre Stelle Werkseinstellungen einführen.

31 Arbeitsplatz- Einstellungen

Annahme:

Die Maschine ist eingerüstet

- Werkstück mit Spannmittel gespannt
- Position des Nullpunkt ist im Geiste definiert

Maschine ist referenziert(MAC ist definiert)

- Nach dem Einschalten der Maschine Referenzen bestimmt(**Kapitel 15-15.7**)

Nullpunkt Definiton:

- Nun müssen wir einen Punkt des Rohlings anfahren, dessen Position wir bereits in Relation zum Programmnullpunkt setzen können. In X, Y, Z und ggf. A.
- **Wichtig ist, dass wenn mehrere Werkzeuge verwendet werden, wir diesen Punkt ohne Werkzeuglänge aufnehmen.** Es wird nur der Spindel- Flansch zur Messung referenziert. Damit stellen wir sicher, nur die neutralen Maschinen Abmaße ohne Werkzeugkorrektur aufzunehmen.
- Nun wählen wir uns einen beliebigen Nullpunkt- Schalter aus, welcher nicht belegt ist (G54 – G59)
- Dessen Schalternummer wählen wir im Menü (Materialien Basis) an, und definieren diesen mit den ermittelten absoluten Achs- Koordinaten, wie im **Kapitel 28.1** beschrieben. Nehmen wir an, es sei G54.
- Nun haben wir auf diesem Schalter die Koordinate unseres Programm-Nullpunkts gespeichert, und finden diesen sofort wieder, sobald wir G54 G90 aufrufen.
- Nullpunkt G54 ist definiert.

Programm erstellen:

- Dieses geschieht wie in den **Kapiteln: 20 und Kapitel 21 - 21.4**

Im Programm muss der Werkzeugwechsel mit dem Befehl M6 aktiviert werden. Wenn Sie nun die automatische Werkzeugvermessung aktiviert haben, so wird jedes Werkzeug vermessen. Die Werkzeugkorrekturen werden nun automatisch zum definiertem Nullpunkt verrechnet. **Kapitel: 16**

Viel Erfolg.

32 Positions- Variablen

Wie bereits vorgestellt, sind Positions- Variablen, Koordinaten mit 4 Achswerten.

Diese können programmiert, aber auch über das Menü „Arbeitspunkte“, welches man aus dem Grundmodus der Steuerung über [MODE]+[8] erreichen kann, definiert werden. Nach dem Wechsel zu den Einstellungen des Arbeitsbereichs und durch auswählen von „Positions- Variablen“ erscheint am Display die Stelle für die aktuell ausgewählten Positions- Variable (B0-B19). Die nachstehende Tabelle stellt die Tastenfunktionen in dieser Ansicht dar.

TASTE	FUNKTION
[3], [6]	Wechsel zu einem anderen Positions- Variable
[C] - Halten	Zurücksetzen der ausgewählten Positions- Variable
[MODE]	Rückkehr zum vorherigen Menü
[1] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der X-Achsen-Position des Arbeitspunkts. Das Drücken von [ENTER] nach der Eingabe speichert die Position im Speicher. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[2] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der X-Achsen-Position des Arbeitspunkts. Das Drücken von [ENTER] nach der Eingabe speichert die Position im Speicher. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[3] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der X-Achsen-Position des Arbeitspunkts. Das Drücken von [ENTER] nach der Eingabe speichert die Position im Speicher. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[4] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der X-Achsen-Position des Arbeitspunkts. Das Drücken von [ENTER] nach der Eingabe speichert die Position im Speicher. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.

Achtung! Die Koordinaten des jeweiligen Arbeitspunkts werden immer relativ zur gewählten Nullpunkttafel angegeben.

33 Nullpunkt- Tabellen

Die Definition einiger Systeme von Nullpunkttafeln im CNC PROFI D4 Controller erlaubt die korrekte Arbeit mit gespeicherten Nullpunkten. Nach dem Wechsel, zu den Einstellungen der Nullpunkttafeln, stehen dem Bediener zwei Ansichten zur Verfügung: "Offsets" und "G28". Die nachstehende Tabelle stellt die Tastenfunktionen in dieser Ansicht dar.

TASTE	FUNKTION
[START], [PAUSE]	Wechsel zu einem anderen Wert.
[3], [6]	Wechsel zu einer anderen Nullpunkttafel oder einem anderen Referenzpunkt.
[C] - Halten	Zurücksetzen der ausgewählten Nullpunkttafel auf Werkseinstellungen
[MODE]	Rückkehr zum vorherigen Menü

34 Ansicht Offset

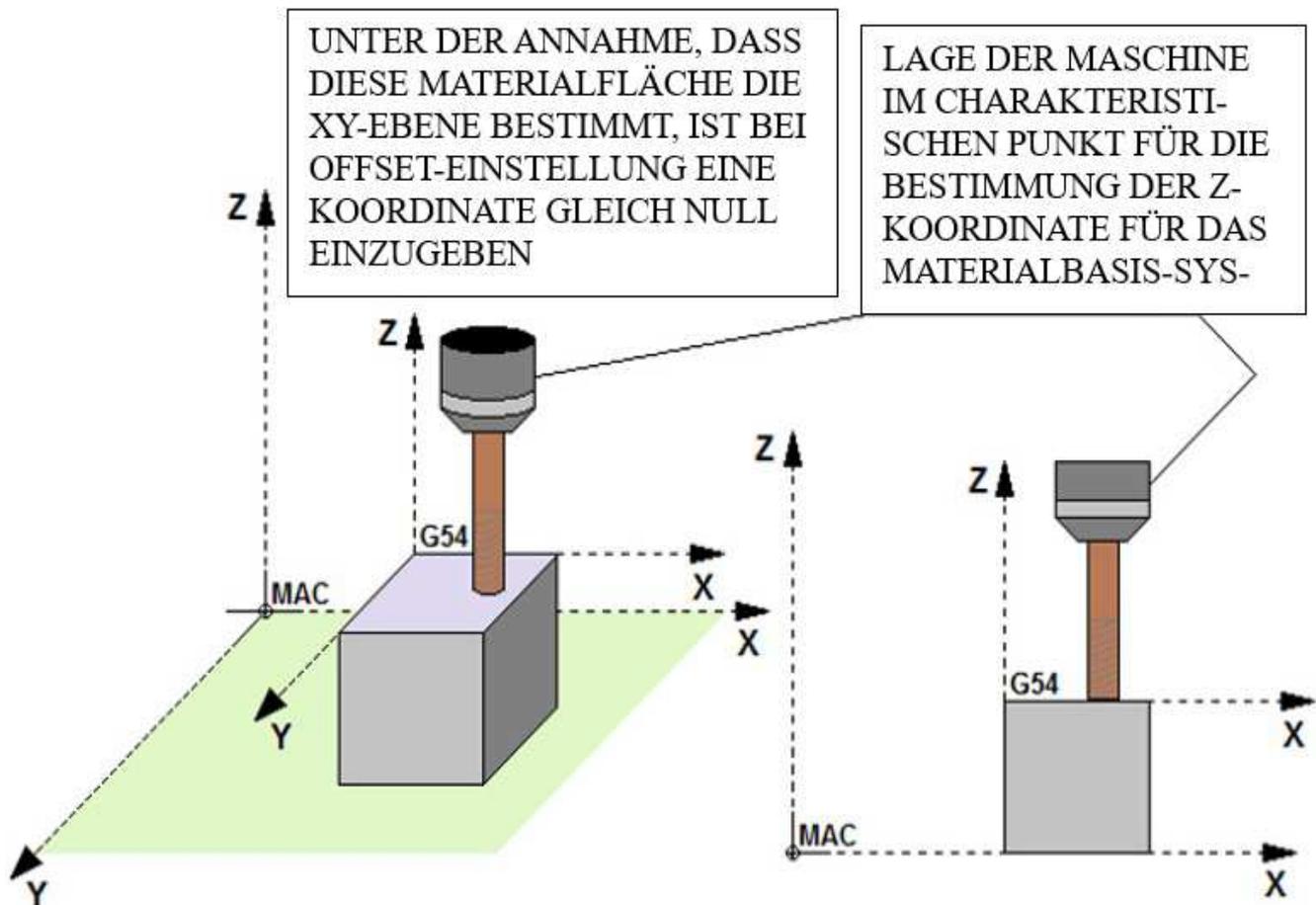
In der Ansicht "Offsets" kann der Bediener den gewählten Nullpunkt der Nullpunkttafel für die Achsen X, Y, Z und A eingeben. Durch diese Funktion ist der Controller in der Lage den gespeicherten Programmnullpunkt jederzeit zur Verfügung zu stellen. Die nachstehende Tabelle stellt die zusätzlichen Tasten-Funktionen in dieser Ansicht dar.

TASTE	FUNKTION
[1 bzw. X] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der Position der Achse X. Die Betätigung der Taste [ENTER] nach Eingabe der X-Achsposition führt zur Speicherung des Wertes in der aktuellen Ansicht der Nullpunkttafel. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[2 bzw. Y] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der Position der Achse Y. Die Betätigung der Taste [ENTER] nach Eingabe der Y-Achsposition führt zur Speicherung des Wertes in der aktuellen Ansicht der Nullpunkttafel. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[3 bzw. Z] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der Position der Achse Z. Die Betätigung der Taste [ENTER] nach Eingabe der Z-Achsposition führt zur Speicherung des Wertes in der aktuellen Ansicht der Nullpunkttafel. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten.
[4 bzw. A] - Halten	Der Controller erlaubt die Eingabe der Position der Achse A. Die Betätigung der Taste [ENTER] nach Eingabe der A-Achsposition führt zur Speicherung des Wertes in der aktuellen Ansicht der Nullpunkttafel. [MODE] führt zur Annullierung der eingegebenen Daten..

35 Festlegung des einzelnen Koordinatensystems der Nullpunkttafeln

Die Festlegung des Koordinatensystems der Nullpunkttafel (G54-G59), beruht auf der Berechnung des Offsets für die ausgewählten Achsen.

Offset muss relative zum MAC System berechnet werden, deshalb wird dieses automatisch vom Controller berechnet. Vor dem Beginn irgendeiner Festlegung der Nullpunkttafel, ist die Maschine auf die Referenzpunkte zu fahren. Zusätzlich muss, falls das Werkzeug zur Maßfindung in Z verwendet wird, die Werkzeuglänge ermittelt werden.



35.1 Definition der Nullpunkttafel

Mit korrekt eingestellter, ausgewählter Achse zur Festlegung der Nullpunkttafel, wechseln wir nun zu den Einstellungen des Arbeitsbereichs ([MODE]+[8] – Halten). Wir wählen aus dem Menü „Nullpunkttafeln“, finden die Basis, die wir festlegen möchten ([3], [6]).

Danach geben wir die Koordinate für das ausgewählte Achsen-Offset ein. Der Wert der Koordinate ist ein vom Bediener festgelegter Wert, dieser soll die Lage der Achse relativ zum neuen Koordinatensystem der Nullpunkttafel bestimmen. Wir bestätigen den eingegebenen Wert mittels [ENTER] Taste (Eingabe gemäß der Beschreibung im Kapitel 26.3). Nach der Eingabe berechnet der Controller Offset für die Achse, deren Lage wir festgelegt haben. Um die Eingabe des Werts auf der Achse zu annullieren, drücken Sie die Taste [MODE] während der Eingabe.

36 Programmbeispiele

In diesem Kapitel wird die Weise der Programm-Erstellung dargestellt. Um mit der Erstellung des Programms zu beginnen, müssen die nachstehenden Annahmen erfüllt werden.

- Wir haben eine sequenzielle Aufgabe geplant, die wir in Anlehnung an den CNC PROFI D4 Controller ausführen möchten.
- Der Controller wurde entsprechend konfiguriert.

- An den Controller wurden die ausführenden Geräte entsprechend angeschlossen.

Nehmen wie an, dass wir zwei Muster- Gruppen von jeweils 4 Bohrungen erstellen möchten, bei welchen ein Zentrums- Punkt die Mitte eines jeden Musters darstellt. Dieser Punkt dient allerdings nur der Markierung des geometrischen Mittel, welcher nicht bearbeitet wird. Die Bohrungen sind jeweils achsparallel um 50 mm voneinander entfernt. (siehe Skizze). Jede Bohrungen ist 20mm Tief.

Die Werkzeugspindel, welche mittels eines Wechselrichters betrieben wird, welcher wiederum die Spindel mittels 0-10V Signals auf bis zu 4000 U/min steuert.

Ebenfalls ist die Maschine mit einer Kühlmittelpumpe ausgestattet, welche das Werkzeug mittels Kühlwasser kühlen soll.

Wir nehmen an, das der Auslöser der rechtsdrehenden Spindel- Umdrehung des Relay1 (Relais Nr. 1) ist. Auslöser der Kühlmittelpumpe hingegen ist der Ausgang OUT2.

Das Programm soll diese beiden Muster bearbeiten, welche in X um 200mm verschoben sind.

Die Bearbeitungsebene wird mit G17 eingestellt, wodurch sichergestellt wird, das die Werkzeugkorrektur in Z verrechnet wird. Die 0- Koordinate in Z liegt auf der Material- Oberfläche. Alle 3 Koordinaten (X, Y, Z) sind in G54 abgespeichert.

Nach Beendigung der Bearbeitung von 4 Bohrungen soll eine Sirene, welche an digitalem Ausgang 3 angeschlossen ist für eine Sekunde betätigt werden.

Der Controller soll, um mit der Verarbeitung eines jeden Bohrmusters zu beginnen, auf ein digitales Eingangssignal warten. Dieses Signal wird über einen Taster, welcher am Eingang IN2 angeschlossen ist und bei Betätigung das Signal erzeugt, geliefert.

Um dieses Programm zu erstellen, beginnen wir mit dem Programm1 absteigend bis Programm 3. Allerdings ist die Bearbeitungsreihenfolge genau Umgekehrt: Programm 3 ist das Hauptprogramm, welches sich über Programm2 zu Programm1 herunter- hangelt.

PROGRAMM 1	BESCHREIBUNG
G90	Bewegung in absoluten Koordinaten.
G0 Z0.5	Schnelle Anfahrt auf 0.5 mm über der Plattenoberfläche.
G1 Z-20 F100	Vertiefung der Bohrung mit einer Geschwindigkeit von 100mm/min.
G0 Z10	Abfahrt auf eine Höhe von 10mm über der Platte mit Eilgang
M99	Beendigung des Subprogramms.

Danach ist das Programm Nr. 2 zu erstellen, welches den Zyklus der Bohrung von 4 Öffnungen ausführen und ebenfalls ein Subprogramm sein wird. So sollte dieses Programm aussehen:

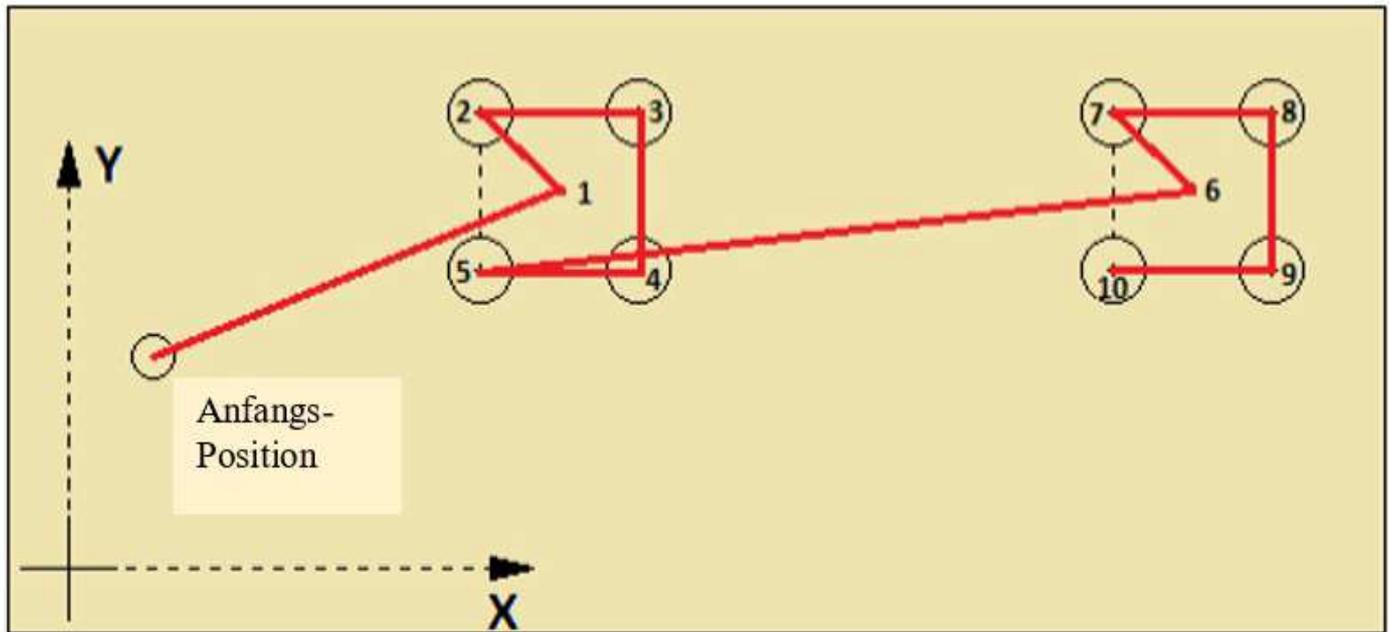
PROGRAMM 2	BESCHREIBUNG
G91	Bewegung in inkrementellen Koordinaten.
G0 X-25 Y25	Schräg zur linken oberen Bohrung verschieben.
M98 P1 L1	Unter- Programm aufrufen, welches eine Bohrung nur einmal durchführt.
G91	Bewegung in inkrementellen Koordinaten.
G0 X50	Zur rechten oberen Bohrung verschieben
M98 P1 L1	Subprogramm aufrufen, welches die Bohrung nur einmal durchführt.
G91	Bewegung in inkrementellen Koordinaten.
G0 Y-50	Zur rechten unteren Bohrung verschieben
M98 P1 L1	Subprogramm aufrufen, welches die Bohrung nur einmal durchführt.
G91	Bewegung in inkrementellen Koordinaten.
G0 X-50	Zur linken unteren Bohrung verschieben
M98 P1 L1	Subprogramm aufrufen, welches die Bohrung nur einmal durchführt.
M20 K2	Sirene starten.
T1.0	Zeit von 1s abwarten.
M20 K-2	Sirene ausschalten.
M99	Subprogramm beenden.

Schließlich muss das Programm Nr. 3 geschaffen werden, dass das Hauptprogramm sein wird. So sollte dieses Programm aussehen.

PROGRAMM 3	BESCHREIBUNG
G90 G54	Umschalten auf: Bewegung in absoluten Koordinaten, Definition Nullpunkt G54
M3 S600	Spindel starten mit einer Geschwindigkeit von 600rpm.
M8	Kühlmittel starten.
G0 Z10 G17	Anfahrt zu einer Höhe von 10mm auf der Platte, gleichzeitig Definition der Bearbeitungsebene G17
G0 X100 Y100	Zum Punkt verfahren, wo sich die Mitten- Position des ersten Bohrmusters befindet
M20 I2	Warten auf die Taste „WEITER“
M98 P2	Subprogramm aufrufen, das die Bearbeitung von 4 Bohrungen vornimmt.
G90	Umschalten auf: Bewegung in absoluten Koordinaten.
G0 X300 Y100	Zum Punkt verfahren, wo sich der zweite Zentrumspunkt der Bohrungen befindet.
M20 I2	Warten auf die Taste „WEITER“

M98 P2	Subprogramm aufrufen, das die Bohrung von 4 Öffnungen vornimmt.
M5	Spindel ausschalten.
M9	Kühlmittel abschalten.
M30	Hauptprogramm beenden.

Die nachstehende Zeichnung stellt den Bewegungsablauf des oben geschilderten Programms wieder.



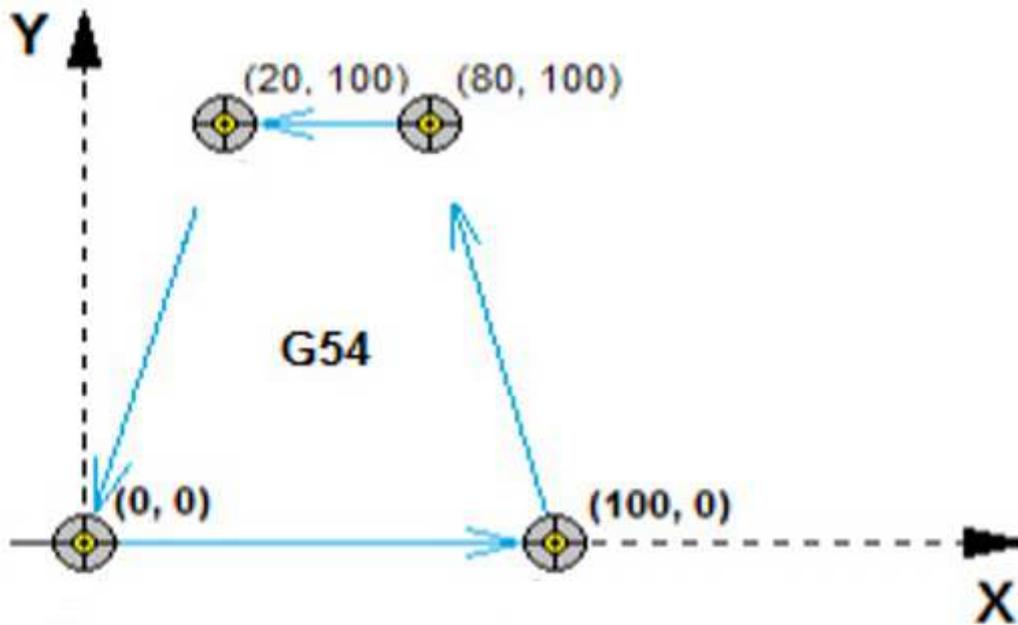
Im oberen Beispiel wird eine modulare Programmierung vorgestellt. Ein Unter- Programm wird von einem Hauptprogramm aufgerufen.

- In dem Unterprogramm sind alle Koordinaten definiert, sodass es zu keinen Redundanzen kommen kann.
- Das Programm verbraucht weniger Speicher.
- Im Falle einer Positionsänderung, muss lediglich die Koordinate in dem Unterprogramm einmal geändert werden.

Es ist nun kein Ideales Programm. Es soll lediglich eine weitere modulare Programmierweise darstellen, mit welcher man auch ohne Zyklen arbeiten kann.

37 Bohrzyklen

Wir betrachten uns obere Skizze, in welcher 4 Bohrpositionen skizziert sind. Diese Bohrungen sollen alle 15 mm tief, mit einem Vorschub-Geschwindigkeit von 100mm/Min gebohrt werden



Wir verwenden in diesem Fall einen geeigneten Zyklus, den Zyklus G81

Diese Erklärung nimmt Bezug auf das nachfolgende NC- Programm.

Das Programm4 funktioniert folgendermaßen:

Satz 1:

- Die Anlage bekommt alle Parameter, welche diese benötigt und fährt in Z die Koordinate 10 im Koordinatensystem **G54** an. **G0** Der Eilgang wird angewiesen. **G90** Die Koordinaten werden im absolut- Maß angefahren.
- Gleichzeitig wird die Arbeitsebene mit **G17** definiert, das heißt Bearbeitungs- Ebene XY und Nebenachse Z
 - in der Nebenachse werden alle folgenden Werkzeuglängenkorrekturen verrechnet.
- Die Spindel- Drehzahl wird auf **S600** U/Min definiert und mit **M3** Rechtslauf gestartet und das Wasser **M08** wird eingeschaltet

Satz 2:

- und das Wasser **M08** wird eingeschaltet

Satz 3:

- Die Koordinaten X0 Y0 werden angefahren. G90 ist ein modal wirkender Befehl, und wirkt bis er abgewählt wird.

Satz 4:

- Der Bohr- Zyklus wird definiert: G81 R2 Z-15 F100 G98. Von nun an ist dieser Zyklus aktiv und wird nach jedem LF (Line Feed) ausgeführt. **Ausnahmen werden nachfolgend beschrieben.**
 - R2 bedeutet: Sicherheitsabstand Z2 im Eilgang anfahren. Die Ebene **G17** definiert die **Nebenachse Z**, in welcher auch dieser Wert angefahren wird.
 - Anschließend wird die Bohrtiefe mit dem Werkzeug im Modus G1 und F100 auf Z-15 in einem Schnitt durchgeführt (G81)
 - Ist dies erledigt, wird die Nebenachse wieder auf **Z10** bzw. auf **Z2** im Eilgang zurückgezogen.
 - Das Maß, auf welches zurückgezogen wird ist abhängig von der G- Funktion **G98** bzw. **G99**. Bei **G98** wird das Werkzeug auf den **letzten angewiesenen Wert der Nebenachse** zurückgezogen, bei **G99**, welche **G98** abwählt, auf den aktuell gültigen **R- Wert**. In unserem aktuellen Fall wird die Z- Achse auf 10 mm zurückgezogen, denn im **Satz 3** wurde **G98**

definiert und im Satz 1 wurde Z auf 10 mm gezogen. Diese Funktion ist sehr hilfreich, wenn Hindernisse in der Nebenachse überwunden werden müssen. Hingegen wird man G99 zum Zeitsparenden Bearbeiten verwenden.

Satz 5 bis Satz 7:

- In diesen Sätzen werden die Positionen angefahren. Nachdem G81 immer noch aktiv ist wird nach Erreichen einer jeden Position des jeweiligen Satzes der Bohrzyklus erneut ausgeführt.

Satz 8:

- In diesem Satz wird der Bohrzyklus gelöscht (**G80**), und wird ab sofort nicht mehr ausgeführt.

Satz 9:

- Hier wird die Spindel **M05** ausgeschaltet.

Satz 10:

- Hier wird das Wasser **M09** ausgeschaltet.

Satz 11:

- Hier wird die Z- Achse auf das **Maschinenkoordinatensystem Z0** im Eilgang zurückgezogen

Satz 12:

- In diesem Satz wird das gesamte Programm beendet. M30 bedeutet Hauptprogramm Ende.

Programm 4

N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 Z10

N2 M8

N3 X0 Y0

N4 G81 R2 Z-15 F100 G98

N5 X100

N6 X80 Y100

N7 X20

N8 G80 ; Zyklus - Ende

N9 M5

N10 M9

N11 G0 G28 Z0

N12 M30

Weitere Zyklen:

G82 = Bohren (Wie G81) mit Verweilzeit am Bohrungs- Grund

G82 R2 Z-5 P1000:

- Verfahrensweise wie G81 mit der Ausnahme das eine Verweilzeit mit **P** adressiert in 0.001 Sekunden angewiesen wird. In diesem speziellen Fall mit 1000 Millisekunden entspricht einer Sekunde.

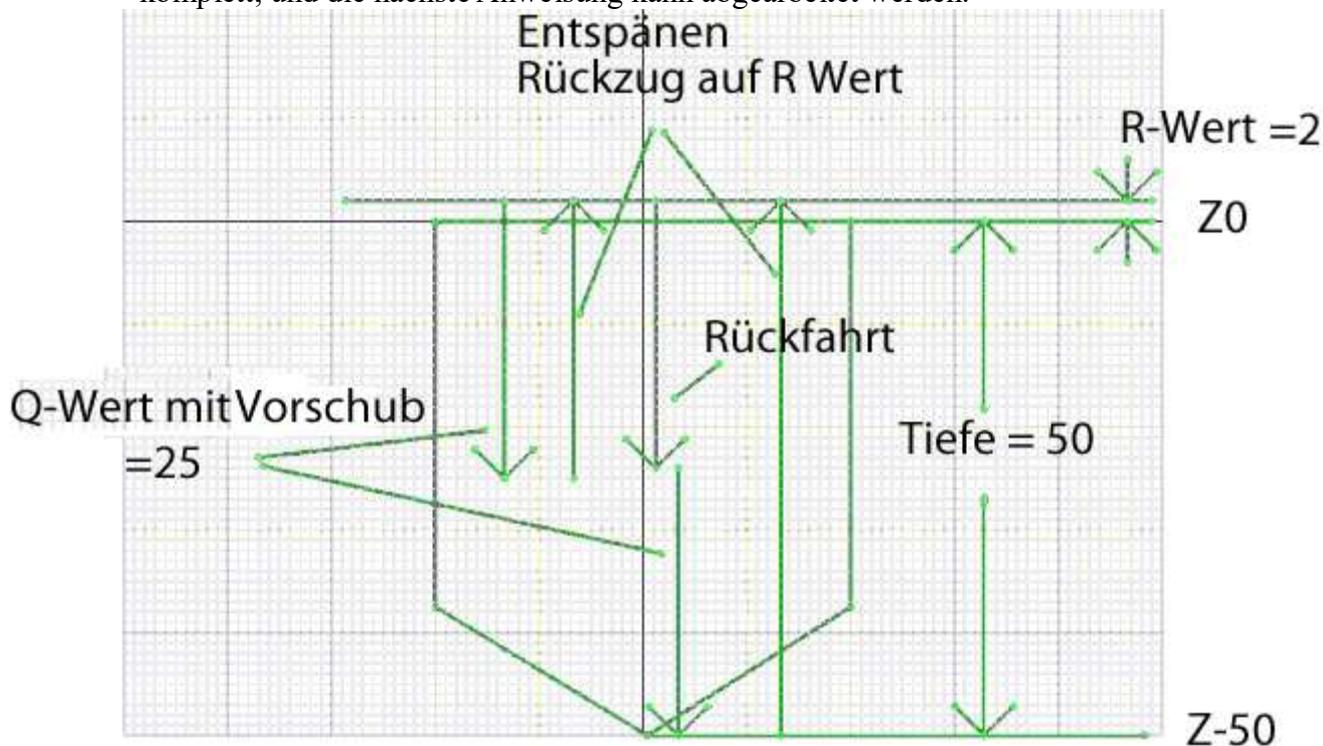
Parameter f. G83 G73

Anfahrtsinkrement bzw. Rückfahrtsinkrement bei Zyklus G83 und G73 ist der Parameter in den **Allgemeinen Einstellungen unter Parameter 8 festgelegt**. Hier wird der Wert 0.3mm festgelegt

G83 Tieflochbohren**G83 R2 Z-50 Q25:**

- Verfahrensweise wie G81 mit der Ausnahme des Tiefen- Inkrements, welches unter Q adressiert, in mm angewiesen wird.
 - Der Nebenachsen- Weg beträgt bei diesem Zyklus von +2 bis -50 mm, also $2 - (-50) = 52\text{mm}$. Nun wird dieser Wert durch 25 geteilt. Der resultierende Weg ist nicht immer ohne Rest Teilbar, das

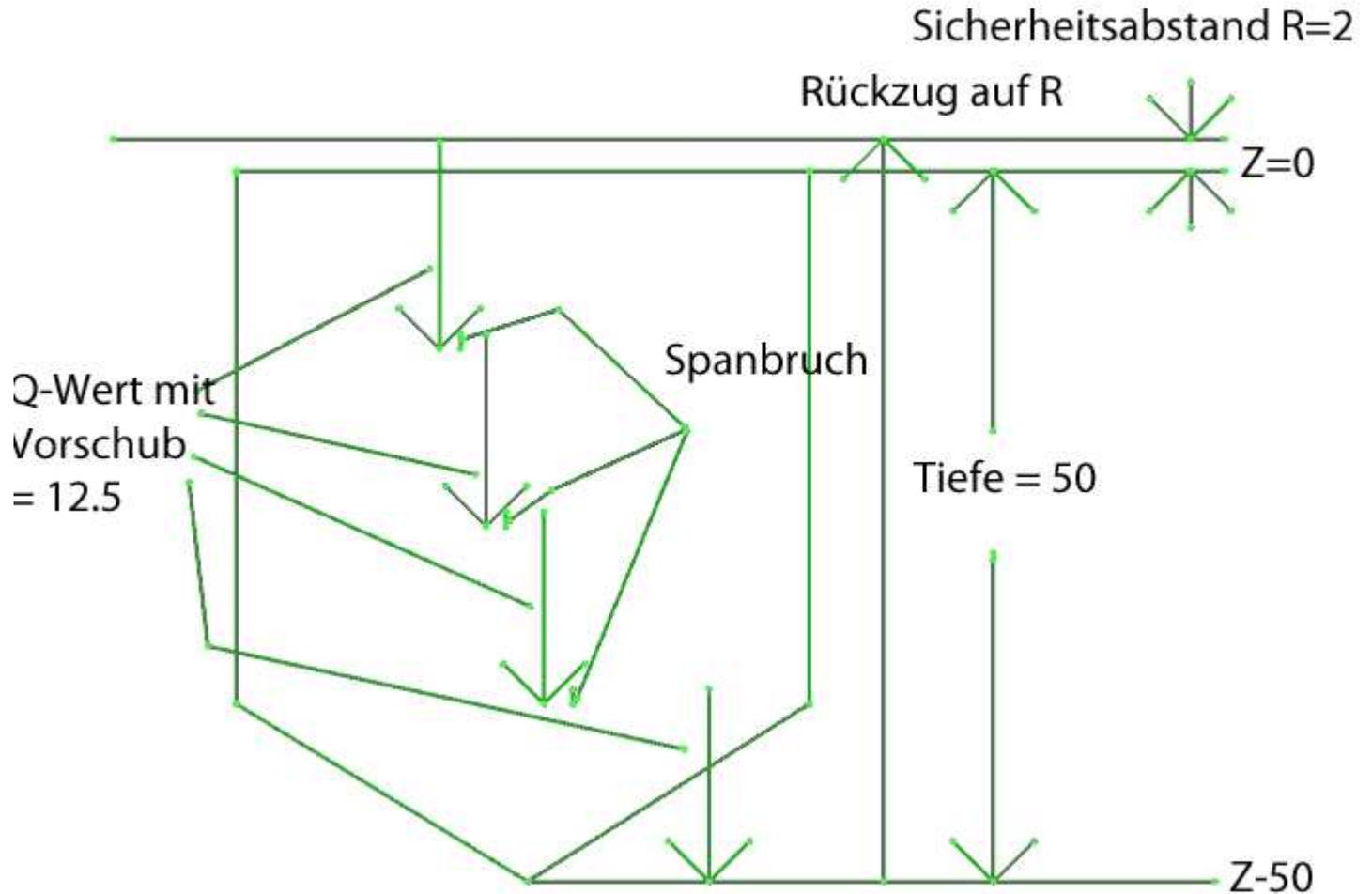
spielt hier aber keine Rolle. Die Bohrtiefen werden in ganze Inkremente von Q unterteilt, und nach Erreichen der aktuell gültigen Tiefe (-23, -48, -50) wird die Achse zum Entspannen mit Eilgang auf das Maß R zurückgefahren. Anschließend wieder auf (die letzte Tiefe + (Parameter f. G83 G73)) im Eilgang zurückgefahren um anschließend die nächste errechnete Tiefe mit Vorschub zu erreichen. Dies wird so lange wiederholt bis die Bohrtiefe erreicht wurde. Dann ist der Zyklus komplett, und die nächste Anweisung kann abgearbeitet werden.



G73 Spanbruch Bohren

G73 R2 Z-50 Q12.5:

- Verfahrensweise wie G83 mit der Ausnahme das die Rückfahrt des Zyklus innerhalb der Tiefen - Zustellung nur (**Parameter f. G83 G73**) beträgt (ist im Maschinendatum unter: Allgemeine Einstellungen Parameter Nr.8). Bei Beendigung des Zyklus, Rückfahrt abhängig von G98 bzw. G99.



Im Moment fängt der Zyklus bereits ab der Definition an zu arbeiten.

Man kann, ab dem nächsten Update, die Zyklus- Abarbeitung Satzweise unterdrücken, **dies ist jedoch noch nicht implementiert.**

Beispiel:

Es sollen mehrere in einem Programm zusammengefasste Koordinaten per Zyklus abgearbeitet werden.

Der momentane IST- Stand:

Programm 0001 (Beispiel 1)

N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 Z10

N2 X0 Y0 M8

N3 G81 R2 Z-15 F100 G98

N4 X100

N5 X80 Y100

N6 X20

N7 G80 ; Zyklus – Ende

N8 M5

N9 M9

N10 G0 G28 Z0

N11 M30

Der soll Zustand, welcher noch nicht zur Verfügung steht**Programm 0002(Beispiel 2)**

N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 Z10

N2 G81 X0 Y0 R2 Z-15 F100 G98 L0:

- **L0 noch nicht implementiert soll den Zyklus an dieser Stelle unterdrücken**

N3 M98 P3

- dieser Satz wird im Moment noch abgearbeitet

N4 M5

- Im Moment kann nur ein M- Code programmiert werden.

N5 G0 G28 Z0 M9

- Führt im Moment zur Anfahrt aller Achsen.

N6 M30

Programm 0003

N2 X100

N3 X80 Y100

N4 X20

N5 G80

N6 M99

Die Programme O0001 und O0002 mit O0003 als Unterprogramm arbeiten identisch, sind aber vom Konzept her anders aufgebaut.

Im **Programm 1** stehen die Koordinaten der Bohrpositionen im Hauptprogramm. Das heißt, sollten diese Koordinaten erneut mit einem zweiten Werkzeug abgefahren werden, so müssen diese erneut in das Hauptprogramm geschrieben werden. Das bedeutet redundante Daten, wenn man nicht zu einer Programmteil Wiederholung greift G97 Px. Diese Programmteil Wiederholung kann man nach dem M30 Befehl schreiben, dann ist das Programm leichter zu lesen. Abgeschlossen wird diese Wiederholung mit einem M99 (Rücksprung) Befehl. Die Funktion bleibt allerdings die gleiche.

Im Programm 2 ist dies nicht der Fall.

Es ist auch möglich eine neue Rückzugs- Ebene zu definieren. Dies ist dann sinnvoll wenn man mit G98 arbeitet. Dies würde folgendermaßen aussehen:

Programm 0004 (Beispiel3)

N1 G0 G54 G90 G17 S600 M3 M8 Z10

N2 G81 R2 X0 Y0 Z-15 F100 G98

N4 X100

N5 Z100 L0 (hier wird der Zyklus für diesen Satz unterdrückt)

N6 X80 Y100

N7 X20

N8 G80

N9 M5 M9

N10 G0 G28 Z0

N11 M30

38 Digitaleingänge

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

In der Ansicht der digitalen Eingänge sehen wir 14 Pins, an denen wir Signale anschließen können. Die Eingänge sind vom Typ NPN (mit Masse gesteuert). Der leere Kreis zeigt an, dass der Eingang nicht angesteuert ist.

Der volle Kreis bedeutet, dass der Eingang angesteuert ist (es ist ein Signal am Eingang erschienen).

39 Analogeingänge

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

In der Ansicht der analogen Eingänge kann der Bediener den Spannungszustand am Eingang AIN1 und AIN2 in Volt beobachten.

Nach dem Anschluss von Signalen im Bereich 0-10VDC an den Eingängen, werden die Änderungen dieser Signale am Display sichtbar sein.

40 Encoder Eingänge ENC1, ENC2

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

In der Ansicht der Encoder- Eingänge werden die zwei Anschlüsse ENC1 und ENC2 zusammen mit den Kennzeichnungen der Pin-Eingänge angezeigt.

Der leere Kreis symbolisiert das hohe Potenzial 5VDC, der volle Kreis hingegen das GND-Potenzial (Masse). Nach dem Anschluss von Encodern an den ENC2-Eingang kann der Bediener ein Blinken der ihnen entsprechenden Pins der Encoder- Kanäle beobachten.

41 Tastatur

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

Die Tastatur-Ansicht stellt die Tastatur in Verkleinerung am Steuerpult dar.

Das Drücken der entsprechenden Taste auf der Tastatur sollte zum Erscheinen eines vollen Kreises an der Position der entsprechenden Taste führen.

Die Diagnose der Tastatur erlaubt die Überprüfung, ob die Tasten mechanisch nicht beschädigt sind.

42 Digitale Ausgänge

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

Die Ansicht der Digital-Ausgänge stellt die Zustände der 10 Digital-Ausgänge sowie 2 Relais (R1, R2) dar. Der leere Kreis bedeutet, dass der Digitalausgang nicht angesteuert ist (an GND herangezogen).

Der volle Kreis am Digital-Ausgang bedeutet, dass der Ausgang angesteuert ist und sich an seinem Ende ein GND- Potenzial befindet (Masse), welches den Stromfluss von der Stromversorgung durch den Empfänger an die Masse ermöglicht.

Der leere Kreis am Relais-Ausgang bedeutet, dass der Relais-Kontakt nicht kurzgeschlossen ist.

Der volle Kreis bedeutet einen Kurzschluss des Relais-Kontakts, welcher den Stromfluss durch den Relais-Kontakt ermöglicht.

43 Analoge Ausgänge

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

Die Ansicht der Analog-Ausgänge stellt den Spannungszustand am Ausgang 0-10VDC dar.

44 Achsen-Ausgänge

Verwenden Sie doch an dieser Stelle die Controller– Diagnose, Kapitel 23

Die Ansicht der Achsen-Ausgänge stellt den Zustand der Ausgänge zur Steuerung der Achsen X, Y, Z, A dar. Der Bediener erkennt, welche Schritt-Frequenzen der Achsen (in Hz) am Ausgang während der Achsenfahrten anliegen

Am Display erscheint auch eine Prozent- Anzeige der Aussteuerung der Vorschubgeschwindigkeit.

Die Felder STEP und DIR stellen den logischen Zustand zwischen den Pins STEP+, STEP- sowie DIR+, DIR- dar.

Der leere Kreis bedeutet den logischen Zustand high,

der volle Kreis hingegen den logischen Zustand low.

Die Diagnose der Achsen erlaubt die Steuerung der Achsen im Hintergrund, dank welcher der Bediener beobachten kann, wie sich die Geschwindigkeit der gesteuerten Achse in Hertz verändert.

45 Alarm- Liste und Layout

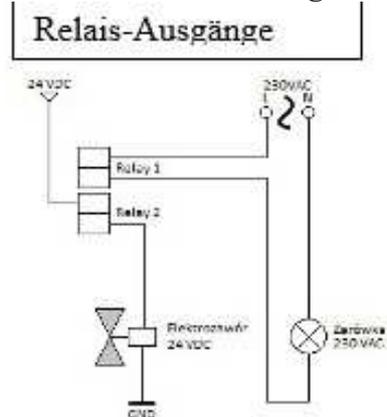
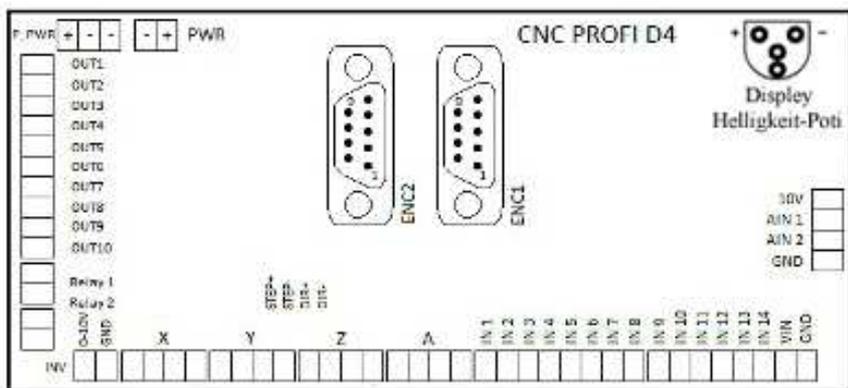
Die nachstehende Tabelle stellt eine Liste der Alarme dar, welche während der Arbeit des Controllers auftreten können.

ALARM	URSACHE	LÖSUNG
NOT-AUS BETÄTIGT	Der Bediener drückt die Not-Aus-Taste.	Lösen Sie die Not-Aus-Taste. Wenn der Schalter nicht betätigt worden ist, und der Alarm erscheint, ist die Konfiguration des Eingangs ESTOP zu prüfen. Prüfen Sie auch, ob der Schalter nicht mechanisch beschädigt worden ist und korrekt reagiert.
ANFAHRT AUF ENDSCHALTER DER ACHSE X (Y, Z, A)	Während des Betriebs ist die Achse über den sicheren Arbeitsbereich hinausgefahren und auf den linken oder rechten Endschalter gefahren.	Vom Endschalter in entgegengesetzte Richtung fahren. Oder das automatische Wegfahren vom Endschalter durch Drücken der Taste [ENTER] zulassen. Wenn der Alarm zu häufig auftritt, ist ein entsprechend großer Bereich der sicheren Achsenbewegung einzustellen. Wenn die Achse nicht auf den Endschalter gefahren ist, und der Alarm auftritt, ist die Konfiguration des Eingangs zu überprüfen (in den Controller-Einstellungen), an welchem der Endschalter angeschlossen ist. Auch prüfen, einwandfrei Arbeitet
CONTROLLER-ALARM ACHSE X (Y, Z, A)	Von dem den Achsenantrieb steuernden Controller signalisierter Alarm. Die Alarmursache hängt vom jeweiligen Achsen-Controller ab.	Überprüfung der elektrischen Verbindungen sowie der Konfiguration des für den Alarm der jeweiligen Achse verantwortlichen Eingangs. Beseitigung der Ursachen für die Entstehung des Controller-Alarmes des Achsenantriebs
KEIN ÖLDRUCK	Zu geringer Öldruck im Hydrauliksystem.	Öl im Tank auffüllen. Mögliche Ursache für zu niedrigem Öldruck im Hydrauliksteuersystem. Konfiguration des für den Öldruck verantwortlichen Eingangs prüfen.
ZUSATZALARM NUMMER 1	Auftreten des Signals am Signaleingang EXTRA1	Beseitigung der Alarmursache am Controller-Eingang. Überprüfung der elektrischen Verbindungen sowie Konfigurationen des für den Alarm verantwortlichen Eingangs.
ZUSATZALARM NUMMER 2	Auftreten des Signals am Signaleingang EXTRA2	Beseitigung der Alarmursache am Controller-Eingang. Überprüfung der elektrischen Verbindungen sowie Konfigurationen des für den Alarm verantwortlichen Eingangs.

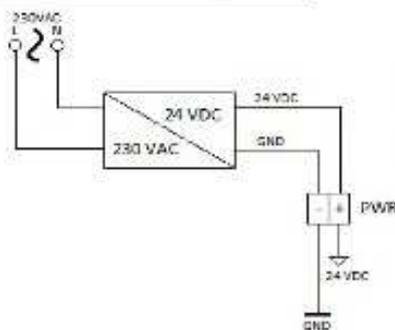
VORG. SPINDELGESCHW. NICHT ERREICHT	Alarm, der während der automatischen Getriebewahl auftritt. Wenn der Controller längere Zeit kein Getriebe auswählen kann, wird die Wahl des Getriebes mit Alarm unterbrochen. Ursache für die nicht gelungene Wahl des Getriebes kann die Vorgabe einer Geschwindigkeit auf die Spindel von außerhalb des Getriebebereichs sein.	Erneute Aussteuerung der Spindel mit vorgegebener Geschwindigkeit. Sicherstellen, ob die auf die Spindel ausgegebene Geschwindigkeit im Bereich der Getriebedrehzahlen liegt und bei nächstem Versuch Spindel mit Geschwindigkeit aus dem Getriebebereich aussteuern. Parameter „ Maximalgeschw. “ in den Spindel- Einstellungen auf den Wert der maximalen Spindel- Drehzahl prüfen. Sicherstellen, dass die den maximalen und minimalen Wert der Spannung am 0-10V Ausgang des CNC PROFI D4 Controllers festlegenden Parameter den Spannungsbereichen am Eingang des Spindel-Wechselrichters entsprechen. Sicherstellen, ob die entsprechende Auflösung des Spindel- Encoders angegeben wurde.
SPINDEL-UMDREHUNGEN NICHT STABIL	Alarm, der durch eine zu lange Stabilisierung der Spindel-Umdrehungen verursacht wird. Die Spindel hält selbst für kurze Zeit keine stabilen Umdrehungen aufrecht.	Parameter " Drehzahl-Stabilität " entsprechend vergrößern, dass der Alarm nicht mehr auftritt. Die Parameter „ Beschleunigungszeit “ und „ Bremszeit “ gemäß den Beschleunigungs- und Bremszeiten der Spindel einstellen (wenn dies nicht hilft, Werte dieser Parameter steigern). Sicherstellen, dass der Signal-Eingang des Encoder-Eingangs A zum zählen der Spindelgeschwindigkeit nicht gestört ist.

FEHLER DER SPINDEL- GESCHWINDIGKEITS- KONTROLLE	Abfall oder Anstieg der Drehzahl um die prozentuelle Geschwindigkeits-Kontroll-Schwelle. Der Wechselrichter hält falsche Drehgeschwindigkeit aufrecht. Verwendung eines falschen Getriebe während der Bearbeitung, welches zu großem Abfall der Drehzahl während des Spanvorgangs geführt hat. Beschädigter 0-10V Ausgang des CNC PROFI D4 Controller. Zu geringe Schwelle der proz. Spindel-Geschwindigkeitskontrolle eingestellt. Große Störung des Eingangs 0-10V. Beim Automatikbetrieb kam es zu einer Kollision, die einen gewaltsamen Abstieg der Spindel-Geschwindigkeit verursacht hat.	Sicherstellen, dass der Wechselrichter die Drehzahl korrekt aufrechterhält, in dem Umfeld, in dem die Maschine steht. Sicherstellen, dass korrekte Drehzahlen im Getriebe eingegeben wurden. Sicherstellen, ob der 0-10V Ausgang nicht beschädigt ist. Programm verfolgen zwecks Feststellung, ob es zu keiner Kollision gekommen ist. Prüfen, ob der Parameter „ Geschw.Kontroll-Schwelle. “ nicht zu klein ist (empfohlen sind Werte von 10-20%). Sicherstellen, dass der Signal-Eingang A zum Zählen der Spindelgeschwindigkeit nicht gestört ist.
KEIN FREIER PROGRAMMSPEICHER	Der Programmspeicher ist ausgereizt.	Löschen nicht-benötigter Programme.
OFFENE SCHUTZVERKLEIDUNG	Alarm, der während des Automatikbetrieb-Prozesses auftritt. Öffnen der Schutzverkleidung, führt zu Alarm, der alle beweglichen Teile der Maschine anhält.	Überprüfung der elektrischen Verbindungen sowie der Konfiguration des Eingangs, der für den Signaleingang der Schutzverkleidung „VERKLEIDUNG“ verantwortlich ist. Schließen der Schutzverkleidung und Drücken der Taste [C] zum Löschen des Alarms während des Automatikbetriebs.
ZÜNDSCHLOSS-SPERRE EINGESCHALTET	Alarm tritt auf, wenn der Schlüssel im Zündschloss nicht gedreht wurde und keine Änderungen in den Controller-Einstellungen sowie Änderungen in den geschriebenen Automatikbetrieb-Programmen zulässt.	Begeben Sie sich zu der befugten Person, die im Besitz des Schlüssels ist. Die Taste [C] annulliert den Alarm.
FALSCHER BEFEHL IN DER LINIE Pn.m	Alarm tritt auf, wenn der Controller auf einen falschen Befehl während der Ausführung des Automatikbetriebs trifft.	Der Alarm ist mittels der Taste [C] zu annullieren, und der Controller bringt uns zur Ansicht der Programmbearbeitung für die Programmlinien, wo ein falscher Befehl erscheint. Programm prüfen, ggf. korrigieren

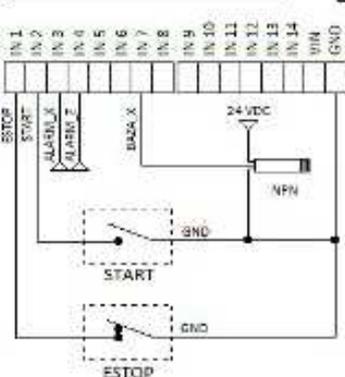
PLÖTZLICHER Ausfall DER SD-KARTE IM SLOT	Ausfall an microSD Datenträger im Kartenslot, wenn der Bediener im Modus „SD-Karten-Programme“ ist.	Drücken von [C] oder das RESET Signal. Alarm sollte nun abgeschaltet sein
FEHLER WÄHREND DES INITIALISIERUNGS- VERSUCHS DER SD- KARTE	Karte nicht vom Controller bedient. Beschädigter Datenträger.	Drücken von [C] oder das RESET Signal schalten den Alarm ab. Verwendung eines anderen microSD Datenträgers.
FALSCHES DATEISYSTEM AUF SD- KARTE	Auf der microSD Karte befindet sich ein anderes Dateisystem als FAT32.	Drücken von [C] oder das RESET Signal schalten den Alarm ab. Formatieren des microSD Datenträgers auf FAT32 Dateisystem.
FEHLER WÄHREND DES KOMMUNIKATIONS- VERSUCHS MIT SD	Etwas ist während der Kommunikation mit SD schiefgelaufen, trotz Karte im Slot. Problem mit den Kartenkontakten.	Drücken von [C] oder das RESET Signal schalten den Alarm ab. Verwendung eines anderen microSD Datenträgers. Oder Reparatur des SD-Kartenslots.
PROBLEM MIT INTERNEM SPEICHER EEPROM	Interner Speicher EEPROM teilweise beschädigt. Kommunikation mit EEPROM stark gestört. Der Alarm tritt auf, wenn eine der Arten der EEPROM Speicherkontrolle im Parameter „ Speicherkontrolle EEPROM “ gewählt wurde.	Drücken von [C] oder das RESET Signal schalten den Alarm ab. Austausch des internen Speichers EEPROM. Einstellung des Parameters „ Speicherkontrolle EEPROM “ auf „Fehl“ (nicht empfohlen).
WERKZEUG LOCKER IN SPINDELZANGE	Während des Anlaufs der Spindel -> Werkzeug locker	Drücken von [C] oder das RESET Signal schalten den Alarm ab. Das Material muss mit der Drehhalterung zwecks sicherer Bearbeitung gespannt werden. Nach der Inbetriebnahme der Maschine kann der Controller nicht feststellen, ob die Halterung das Material spannt. Deshalb ist bei der Arbeit mit der Drehhalterung nach Einschalten der Maschine das Spannen der Backen des Futters auszulösen.
FEHLER WÄHREND DER ACHSEN- POSITIONIERUNG	Während der Achsenfahrt ist ein interner Fehler aufgetreten, der zum fehlenden Erreichen der vorgegebenen Position geführt hat.	Drücken von [C] Signal schaltet den Alarm ab. Bei erneutem Auftreten dieses Alarms ist der Service zu benachrichtigen.



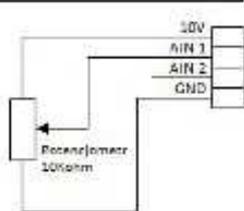
Controller-Versor-



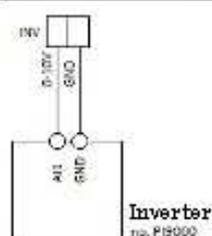
Digital-Eingänge



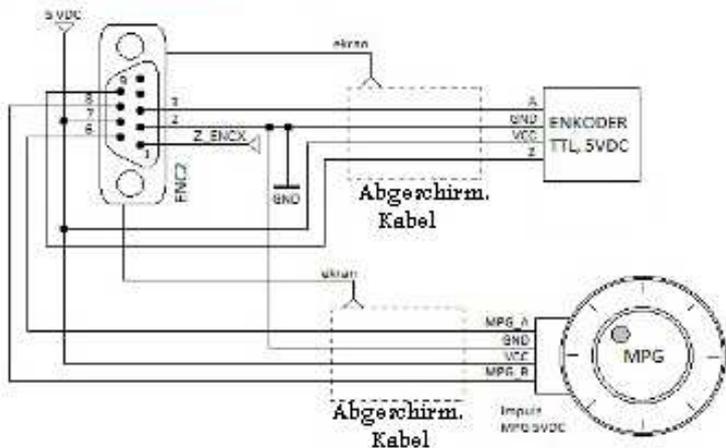
Analog-Eingänge



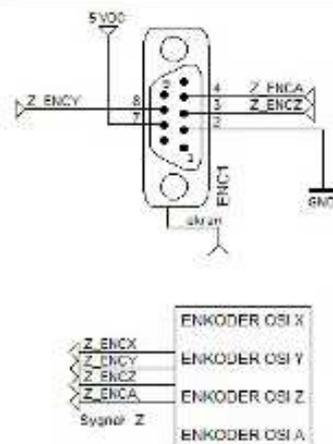
Ausgang 0- 10 V



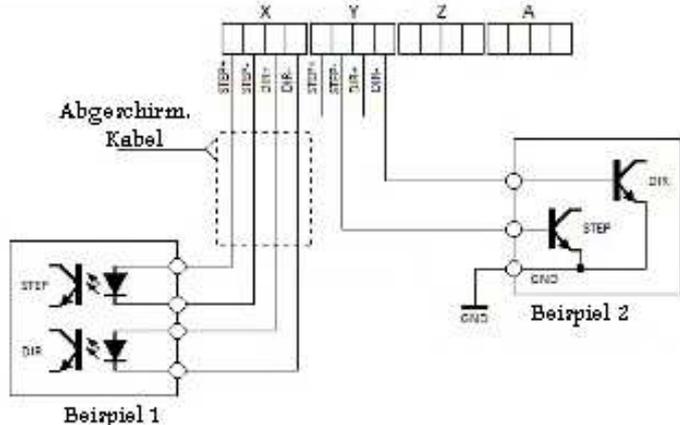
Encoder-Eingang ENC2



Encoder-Ausgang ENC1



Achsen-Ausgänge X, Y,



Digital-Ausgänge

