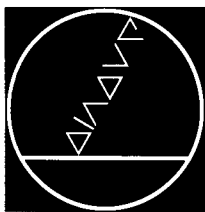


Heidenhain TNC 121

Positionier- und Streckensteuerung

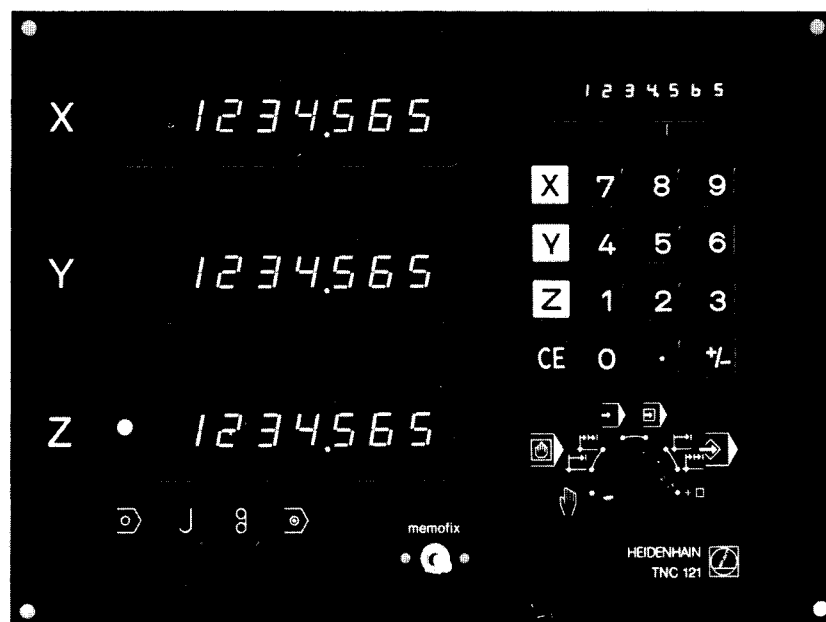
Serien-Nr.:

Programm-Nr.:



DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik, Optik und Elektronik · Präzisionsteilungen
Postfach 1260 · D-8225 Traunreut · Telefon: (08669) 31-1
Telex: 056831 · Telegrammanschrift: DIADUR Traunreut



INHALTSÜBERSICHT

1.	Einleitung	5
1.1	Allgemeine Hinweise	5
1.2	Inbetriebnahme	5
1.3	Regeln für das Eintippen von Positionswerten	5
2.	Bezugspunkt-Festlegung	6
2.1	Nullpunkt-Setzen (Achsen nullen)	6
2.2	Bezugswert-Setzen (Preset)	6
2.3	Arbeiten mit memofix und Referenzmarken	6
3.	Automatisches Einfahren der Maschine	7
3.1	Unterbrechung des Einfahrens (gleicher Sollwert)	7
3.2	Abbrechen des Einfahrens (Unterbrechung mit Sollwert-Korrektur)	7
3.3	Maßnahmen nach einem Auffahren auf einen Endschalter	7
4.	Programmieren	
	Einleitende Bemerkungen zur Programmierung	8
4.1	Programmieren ohne Maschinenbewegung	8
4.2	Programmieren mit Maschinenbewegung	9
4.21	Unterbrechung des Einfahrens	9
4.22	Maßnahmen nach einem Auffahren auf einen Endschalter	9
4.3	Programmieren mit Sprungbefehlen	10
4.31	Unterprogramm (Programmbeispiel 3)	10
4.32	Programmteil-Wiederholung (Programmbeispiel 4, 5 und 6):	11
5.	Aufheben der memofix-Sperre	12
6.	Programm-Checken	12
7.	Korrigieren von Programmfehlern	13
7.1	Korrigieren eines Programmschritts ohne Maschinenbewegung	13
7.2	Korrektur beim Programmieren mit Maschinenbewegung	13
7.21	Korrigieren im Absolutmaß-System	13
7.211	Die Ausführung eines fehlerhaften Programmschritts wird unterbrochen	13
7.212	Fehlerhafter Programmschritt ist schon ausgeführt	14
7.22	Korrigieren im Kettenmaß-System	15
7.221	Die Ausführung eines fehlerhaften Programmschritts wird unterbrochen	15
7.222	Fehlerhafter Programmschritt ist schon ausgeführt	15
8.	Löschen und Einfügen von Programmschritten (Programmbeispiel 7)	16
8.1	Löschen von Programmschritten	16
8.2	Einfügen von Programmschritten	16
9.	Programmlauf	17
9.1	Automatischer Programmlauf	17
9.2	Einzelschritt-Programmlauf	17
9.31	Unterbrechen einer Positionierung	17
9.32	Abbrechen einer Positionierung	17
10.	Fehlermeldung	18

11.	Programmbeispiele	
	Programmbeispiel 1	20
	Programmbeispiel 2	21
	Programmbeispiel 3	22
	Programmbeispiel 4	23
	Programmbeispiel 5	24
	Programmbeispiel 6	25
	Programmbeispiel 7	26
	Programmbeispiel 8	28
12.	Technische Daten	31
13.	Steckerbelegung	32
14.	Umstellen der Versorgungsspannung (220 V/115 V)	33
15.	Anschlußmaße	34
	Erläuterung der Frontplatten-Symbole	35
	Die Bedientafel	36
	Tastenfunktionen in den verschiedenen Betriebsarten	37

1. Einleitung

Die Positioniersteuerung HEIDENHAIN TNC 121 ist eine "Tipp-NC"; sie ist einfach zu bedienen und erfordert keinerlei Spezialkenntnisse.

- Mit der TNC 121 können Absolut- und Kettenmaße in 3 Achsen nacheinander automatisch eingefahren werden.
- Komplette Bearbeitungen lassen sich als Programme speichern und beliebig oft wiederholen.
- Eilgang, Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen können programmiert werden. Bestimmte Störungen und Bedienfehler werden durch Blinklicht und Fehlercode signalisiert.



Das Zusatzgerät MDE (Magnetband/Drucker-Einheit) überträgt Programme aus dem Speicher auf Magnetband und umgekehrt oder druckt sie auf Kontrollstreifen aus.

Mit dem Zusatzgerät SE können Vorschübe sowie Schalt- und Zusatzfunktionen programmiert werden.

1.1 Allgemeine Hinweise

- Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden!
- Auch NC-gesteuerte Maschinen benötigen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie sie bei handbedienten Maschinen erforderlich sind (z.B. Endschalter, Not-Aus usw.). Ihre Funktion ist bei der Inbetriebnahme zu überprüfen!
- Beim Arbeiten mit dieser Bedienungsanleitung empfiehlt es sich, die Ausschlagseite 36 auszuklappen, auf der die Bedienelemente und die Anzeigen der TNC 121 dargestellt sind. Im nachfolgenden Text beziehen sich Ziffern im Kreis (① , ② , ③ ...) auf diese Darstellung.

1.2 Inbetriebnahme

	Netzspannung einschalten	Melde-Lampe ⑭ blinkt; in Anzeige ⑰ erscheint Fehlercode "00" (= Stromunterbrechung)
	Lösch-Taste ③ drücken	Melde-Lampe ⑭ und Fehlercode "00" erlöschen


1.3 Regeln für das Eintippen von Positionswerten:

- Falsche Eingaben werden mit der CE-Taste ③ gelöscht.
- Vor dem Komma eingegebene Werte sind ganze Millimeter.
- Nach dem Komma können maximal 3 Stellen eingegeben werden; die letzte Stelle kann "0" oder "5" sein. Nachfolgende Nullen müssen nicht eingetippt werden.
- Ein einmal eingegebener Wert steht im Eingabespeicher, bis er durch einen neuen Wert überschrieben oder durch die CE-Taste ③ gelöscht wird. Er kann in alle Istwert-Anzeigen ⑫ gesetzt oder als Kettenmaß beliebig oft automatisch eingefahren werden - auch in verschiedenen Achsen und mit wechselndem Vorzeichen. Nur das negative Vorzeichen "-" wird angezeigt. Bei Betätigung der Vorzeichenwechsel-Taste ② ändert sich das Vorzeichen des im Eingabespeicher befindlichen Wertes. Für das Eingeben von negativen Werten gilt folgende Regel:
Zuerst den Wert eintippen, dann das negative Vorzeichen!


2. Bezugspunkt-Festlegung

Durch Bezugswert-Setzen wird die Zuordnung zwischen Positionen und Anzeigewerten festgelegt. Oft wird einem Bezugspunkt der Bezugswert "Null" zugeordnet:

2.1 Nullpunkt-Setzen (Achsen nullen)

Betriebsart 	CE oder 0	Lösch-Taste (3) oder Null-Taste drücken	Tastatur-Anzeige (15) zeigt "0"
	X Y Z	Achstasten (4) drücken	<ul style="list-style-type: none"> • Achslampe (11) der jeweiligen Achse leuchtet • in Istwert-Anzeigen (12) erscheint "0"

2.2 Bezugswert-Setzen (Preset) für eine Achse

	0 ... 9	Positionswert für Werkstück-Bezugspunkt (= Bezugswert) eintippen	Bezugswert erscheint in Tastatur-Anzeige (15)
	X Y Z	Jeweilige Achstaste (4) drücken	<ul style="list-style-type: none"> • Achslampe (11) leuchtet; • Bezugswert erscheint in Istwert-Anzeige (12)

2.3 Arbeiten mit memofix und Referenzmarken


Bei Ausschalten der Maschine oder bei Stromausfall verliert die Steuerung die durch das Nullpunkt-Setzen bzw. Bezugswert-Setzen festgelegte Zuordnung zwischen Positionen und Anzeigewerten.

Ist die erreichte Position bekannt (z.B. aus der Zeichnung), so können die Istwerte unmittelbar wieder gesetzt werden gemäß 2.2.


Ist dies nicht der Fall, so können die Istwerte mit Hilfe der memofix-Einrichtung und den Referenzmarken der Meßsysteme wieder "gesetzt" werden, d.h. die Zuordnung zwischen Positionen und Anzeigewerten kann wieder hergestellt werden.

Voraussetzung ist, daß vor Beginn der Bearbeitung für jede Achse der memofix-Wert festgehalten wurde.

a) Ermittlung der memofix-Werte (Anzeigewerte für Referenzmarken):

	Bezugswerte setzen bzw. Istwert-Anzeigen nullen (nach 2.1 bzw. 2.2)	
	memofix auf ROT schalten	Über Referenzmarken fahren: Istwert-Anzeigen stoppen automatisch. memofix-Werte (mit Vorzeichen) notieren. memofix-Lampen leuchten.
	memofix auf GRÜN schalten	Über Referenzmarken zurückfahren: Istwert-Anzeigen starten wieder und zeigen bezüglich des Werkstück-Bezugspunktes die richtigen Werte an. memofix-Lampen erlöschen.

b) Setzen der memofix-Werte (z.B. nach Stromunterbrechung):

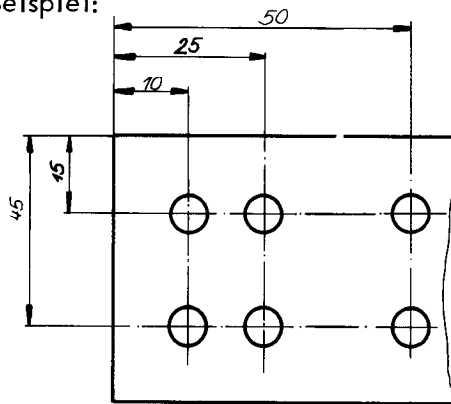
	memofix auf ROT schalten	Über Referenzmarken fahren: Istwert-Anzeigen stoppen automatisch. Die in a) notierten memofix-Werte setzen nach 2.2. memofix-Lampen leuchten.
	memofix auf GRÜN schalten	Über Referenzmarken zurückfahren: Istwert-Anzeigen starten wieder und zeigen bezüglich des Werkstück-Bezugspunktes die richtigen Werte an. memofix-Lampen erlöschen.

3. Automatisches Einfahren der Maschine (ohne Sollwert-Speicherung)

Die Positioniersteuerung TNC 121 ermöglicht das automatische Einfahren von Absolutmaßen und von Kettenmaßen.

Absolutmaße

Beispiel:

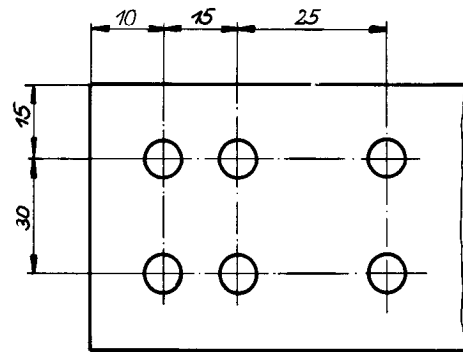


Bildzeichen:

In dieser Betriebsart fährt die Maschine auf den eingetippten Sollwert ⑮.

Kettenmaße

Beispiel:



Bildzeichen:

In dieser Betriebsart entfernt sich die Maschine vom vorher erreichten Istwert ⑫ um den eingetippten Sollwert ⑮.

 oder 	X Y Z	Achse wählen: Taste ④	Achslampe ⑪ leuchtet
	0...9	Sollwert eintippen: ①, ev. ②	Sollwert erscheint in der Tastatur-Anzeige ⑮
	START	Externe Start-Taste drücken	Melde-Lampe ⑭ leuchtet - Sollwert wird automatisch eingefahren

3.1 Unterbrechung des Einfahrens (gleicher Sollwert) - z.B. für Messungen oder Drehzahländerungen

 oder 	STOP	Externe Stop-Taste drücken	Maschine stoppt/Achslampe ⑪ blinkt
	START	Externe Start-Taste drücken	Maschine startet wieder/Achslampe ⑪ leuchtet stetig - Sollwert wird automatisch eingefahren

3.2 Abbrechen des Einfahrens (Unterbrechung mit Sollwert-Korrektur)

 oder 	STOP	Externe Stop-Taste drücken	Maschine stoppt/Achslampe ⑪ blinkt
		Lösch-Taste ⑩ drücken	Achslampe ⑪ leuchtet stetig
	0...9	Neuen Sollwert eingeben: ①, ev. ② (Achtung: Bei Betriebsart "Kettenmaß" baut der neue Sollwert auf der zufällig erreichten Position auf)	Neuer Sollwert erscheint in Tastatur-Anzeige ⑮
	START	Externe Start-Taste drücken	Maschine fährt auf neuen Sollwert automatisch ein

3.3 Maßnahmen nach einem Auffahren auf einen Endschalter

Entweder in Betriebsart nach 3.2 oder manuell (Betriebsart) wegfahren!

4. Programmieren

Einleitende Bemerkungen zur Programmierung

Jeder der insgesamt 128 Programmschritte des Speichers kann wie folgt belegt werden:

- Sollwert in Absolut- oder Kettenmaß mit Achsangabe - gegebenenfalls Eilgang sowie ev. Zusatzfunktionen (mit SE)
- Programmierter Stop
- Programm-Marke "Beginn Unterprogramm"
- Programm-Marke "Ende Unterprogramm"
- Sprung auf Unterprogramm
- Programmteil-Wiederholung

Innerhalb eines Programms kann beliebig zwischen "Absolutmaß" und "Kettenmaß" umgeschaltet werden.

Eine reine Absolutmaß-Programmierung kann gewisse Vorteile haben:

- An jedem Punkt der Bearbeitung sind die Positionswerte in Bezug auf den Werkstück-Nullpunkt direkt ablesbar in den Istwert-Anzeigen (12).
- Bei geeigneter Festlegung des Werkstück-Bezugspunktes können negative Werte ganz oder weitgehend vermieden werden.
- Beim Start des automatischen Programmlaufs fährt die Maschine von jedem beliebigen Punkt im Arbeitsbereich auf die programmierten Werte ein. Im Kettenmaß-System hingegen muß sich die Maschine vor dem Start in einer bestimmten Ausgangsposition befinden.
- Programm-Korrekturen sowie Programm-Checks sind einfacher.

Erfolgt die Programmerstellung mit der Bearbeitung des ersten Werkstücks, so kann es zweckmäßig sein, die einzelnen Programmschritte zunächst zu notieren (entsprechend den Programmbeispielen ab Seite 20) und dann erst die Steuerung für die weiteren Werkstücke nach dieser Programm-Tabelle bei stehender Maschine zu programmieren.

Wichtig:



Es ist darauf zu achten, daß das Programm einen geschlossenen Zyklus von Maschinenbewegungen bildet.

Das Zurückfahren zum Bearbeitungs-Ausgangspunkt kann mit den ersten oder mit den letzten Schritten eines Programms erfolgen. Wichtig ist, daß beim Zurückfahren jede Kollision vermieden wird!





Der Programmspeicher wird bei Ausschalten oder Netzausfall von einer Pufferbatterie versorgt (Lebensdauer über 1 Jahr).

4.1 Programmieren ohne Maschinenbewegung



Vorbereitung der Steuerung:

		Programmspeicher löschen: Taste drücken (10)	In Schrittnummer-Anzeige (16) erscheint "128" nach kurzer Ver- zögerung (Überprüfung des Programmspeichers)
---	---	---	--

Eingabe eines Positionierungsschritts (Programmbeispiele 1 und 2):



 memofix ROT		Achstaste der gewünschten Achse drücken: ④	Achslampe ⑪ leuchtet
		Sollwert eintippen. Bei negativem Sollwert die Vorzeichenwechsel-Taste ② zuletzt betätigen	Sollwert erscheint in Tastatur-Anzeige ⑮
		Programmschritt in Programmspeicher übernehmen durch Drücken der Übernahme-Taste ⑦ Eilgang Soll Eilgang programmiert werden, externe Eilgang-Taste gedrückt halten während der Betätigung der Übernahme-Taste ⑦	• memofix-Lampen ⑬ leuchten • Sollwert erlischt in Tastatur-Anzeige ⑮ • Sollwert erscheint in Istwert-Anzeige ⑫ der gewählten Achse • Programmschritt-Nr. erscheint in Anzeige ⑯
	Wichtig: <ul style="list-style-type: none"> • Die letzten Programmschritte müssen zum Programmstart zurückfahren. • Nach dem letzten Programmschritt nach 5. "Aufheben der memofix-Sperre" ausführen. 		

Programmieren eines STOP (1 Programmschritt):



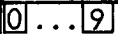

		Taste ⑩ betätigen	Nummer des Programmschritts erscheint in Anzeige ⑯
---	---	-------------------	--

4.2 Programmieren mit Maschinenbewegung



Vorbereitung der Steuerung:

		Mit Taste ⑩ Programmspeicher löschen	Melde-Lampe ⑭ leuchtet kurzzeitig auf, dann erscheint "128" in Schrittnummer-Anzeige ⑯
---	---	--------------------------------------	--

Eingabe eines Positionierungsschritts (Programmbeispiel 1 und 2):

 memofix GRÜN		Achse wählen: Taste ④	Achslampe ⑪ leuchtet
		Sollwert eintippen: ①	Sollwert erscheint in Tastatur-Anzeige ⑮
		Externe Start-Taste drücken. Eilgang: Soll Eilgang programmiert werden, so muß während des Einfahrens die externe Eilgang-Taste betätigt werden. Achtung: Schon bei kurzem Betätigen wird für den ganzen Programmschritt "Eilgang" programmiert!	Melde-Lampe ⑭ leuchtet bis Maschine automatisch eingefahren ist. Dann erlischt Melde-Lampe ⑭ und in ⑯ erscheint die Programmschritt-Nummer.

Programmieren eines STOP (1 Programmschritt):

		Taste ⑩ betätigen	Nummer des Programmschritts erscheint in ⑯
---	---	-------------------	--

4.21 Unterbrechung des Einfahrens

(z.B. für Messungen, Drehzahländerungen usw.) siehe 3.1.

4.22 Maßnahmen nach einem Auffahren auf einen Endschalter siehe 7.211 und 7.221


4.3 Programmieren mit Sprungbefehlen

Wiederholen sich an einem Werkstück Muster oder Formen, so läßt sich die Programmierung durch "Unterprogramme" oder "Programmteil-Wiederholung" vereinfachen.

4.31 Unterprogramm: Programmbeispiel 3


Ein Unterprogramm ist ein in sich geschlossener Programmabschnitt. Einmal programmiert, kann beliebig oft und an beliebiger Stelle im Programm auf das Unterprogramm "gesprungen" werden (J ... Jump = engl. Sprung).

Wichtig:

- Vor Beginn eines Unterprogramms muß in jeder Achse schon eine Positionierung erfolgt sein (wo sich dies nicht ergibt, zunächst als Ersatz einen Verfahrensweg "0" programmieren).
- Bei Erstellung eines Unterprogramms in Betriebsart  "Absolutmaß" wird die beim Beginn des Unterprogramms (Programm-Marke "0.1 J") erreichte Position zum Nullpunkt: Innerhalb des Unterprogramms müssen sich somit alle Sollwerte auf diesen Nullpunkt beziehen. Nach Ende des Unterprogramms (Programm-Marke "0.0 J") wird wieder der ursprüngliche Bezugspunkt wirksam.

Beim Programmieren von Unterprogrammen ist es zweckmäßig nur mit Kettenmaßen zu arbeiten.

Für die Programmierung mit Unterprogrammen gilt (siehe dazu 3. Programmbeispiel, N004, N016, N 019 und N022):

	0.1 J	"Beginn Unterprogramm"	} Programm-Marken
	0.0 J	"Ende Unterprogramm"	
	<u>0</u> ... <u>9</u> J	Aufruf eines Unterprogramms: Nummer des ersten Programmschritts im Unterprogramm eintippen und Sprung-Taste <u>9</u> drücken	

Wichtig:


Bei der Eingabe dürfen weder die externe Start-Taste noch die Übernahme-Taste 7 betätigt werden.

Jede der beiden Programm-Marken sowie der Sprung auf das Unterprogramm beanspruchen einen Programmschritt.



Wiederholung eines Unterprogramms in Betriebsart "Programmieren mit Maschinenbewegung"

Ein schon eingegebenes Unterprogramm soll an anderer Stelle des Werkstücks wieder ausgeführt werden.

Zunächst "Aufruf Unterprogramm" programmieren:

	<u>0</u> ... <u>9</u>	Nummer des ersten Programmschritts im Unterprogramm eintippen	
	J	Sprung-Taste <u>9</u> drücken	Sprungbefehl ist programmiert / Programmschritt-Nummer erscheint in Anzeige <u>16</u>

Ausführung des Unterprogramms:

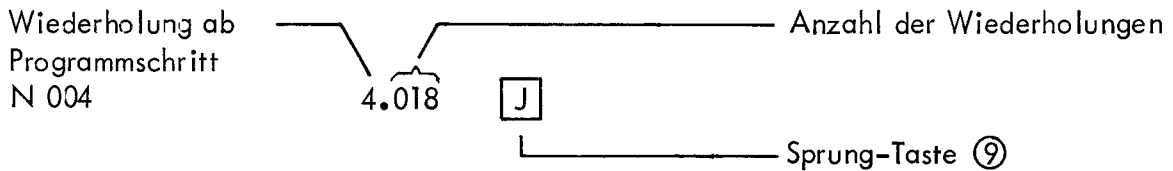
	<u>0</u> ... <u>9</u>	Die in Anzeige <u>16</u> stehende Programmschritt-Nummer um 1 vermindern und eintippen	
	J	Sprung-Taste <u>9</u> drücken	
oder 	<u>START</u>	Externe Start-Taste drücken	Maschine führt Unterprogramm aus

4.32 Programmteil-Wiederholung (Programmbeispiele 4, 5 und 6):

Die Programmteil-Wiederholung ermöglicht es, ein programmiertes Positioniermuster zu wiederholen (maximal 999 Wiederholungen).

Zwei- oder dreidimensionale Verschiebungen sind durch ineinandergeschachtelte Programmteil-Wiederholungen möglich (Programmbeispiel 5).

Erläuterungen zum Sprungbefehl im Programmbeispiel 4:



Wichtig:

Bei Eingabe dieses Befehls darf weder die externe Start-Taste noch die Übernahme-Taste ⑦ gedrückt werden.

Die Achskennzeichnung ist ohne Belang!

Ausführung einer Programmteil-Wiederholung in Betriebsart "Programmieren mit Maschinenbewegung"

Bemerkung:

In "Absolutmaß" muß der Anfangspunkt des zu wiederholenden Musters in der Wiederholachse auf "0" gelegt werden.

Zunächst Sprungbefehl programmieren:



	[0]...[9]	Nummer des Programmschritts eintasten, mit dem die Wiederholung beginnt ①	-
	,	Kommataste drücken	-
oder	[0]...[9]	Anzahl der Wiederholungen dreistellig (d.h. mit führenden Nullen) eintippen	z.B. 005 bei 5 Wiederholungen
	J	Sprung-Taste ⑨ drücken	Sprungbefehl ist programmiert. Schritt-Nummer erscheint in Anzeige ⑬

Ausführung der Programmteil-Wiederholung:

	[0]...[9]	Die in Anzeige ⑬ stehende Programmschritt-Nummer um 1 vermindern und eintippen	Im Programmbeispiel 4 wäre 007-1 = 6 einzutippen
oder	J	Sprung-Taste ⑨ drücken	Wiederholung steht jetzt an zur Ausführung
	(START)	Externe Start-Taste drücken	Maschine führt die Programmteil-Wiederholung aus

5. Aufheben der memofix-Sperre


Bei "Programmieren ohne Maschinenbewegung" sowie bei "Korrigieren eines Programmschritts" und bei "Programm-Checken" schaltet sich mit dem ersten Drücken der Übernahmetaste ⑦ die memofix-Sperre ein (memofix-Lampen ⑬ leuchten). Die memofix-Sperre kann durch Bezugswert-Setzen mit Überfahren der Referenzmarken nach 2. aufgehoben werden oder wie folgt:

	memofix auf GRÜN schalten		
		Taste ⑦ drücken	memofix-Lampen ⑬ erlöschen - Maschine ist "fahrbereit"

6. Programm-Checken




Der Inhalt des Programmspeichers kann schrittweise zur Anzeige gebracht werden. Angezeigt werden Achse ⑪, Sollwert ⑫ und Programmschritt-Nummer ⑯.

Anwahl eines bestimmten Programmschritts:




	<input type="checkbox"/> 1 ... <input type="checkbox"/> 9	Die Nummer des gewünschten Programmschritts "N" um 1 vermindern und eintippen	Wenn Programmanfang gewünscht wird, "0" eintippen
	<input type="checkbox"/> J	Sprung-Taste ⑨ drücken	Schritt-Nummer (N-1) erscheint in Anzeige ⑯
memofix ROT			

Beim Checken muß unterschieden werden zwischen Absolutmaßen und Kettenmaßen.

a) Schrittweises Anzeigen von "Absolutmaß"-Programmschritten:

		Beim ersten Drücken der Übernahme-Taste ⑦ wird der gewünschte Schritt angezeigt
		Mit jeder weiteren Betätigung kommt der jeweils nächste Schritt zur Anzeige
memofix ROT		

b) Schrittweises Anzeigen von "Kettenmaß"-Programmschritten:

	CE	Eingabe-Löschtaste ③ drücken	} Zunächst Istwert-Anzeigen ⑫ nullen
	X Y Z	Achstasten ④ drücken	
		Übernahme-Taste ⑦ drücken	Der gewünschte Programmschritt wird angezeigt in ⑪, ⑫ und ⑯
memofix ROT			

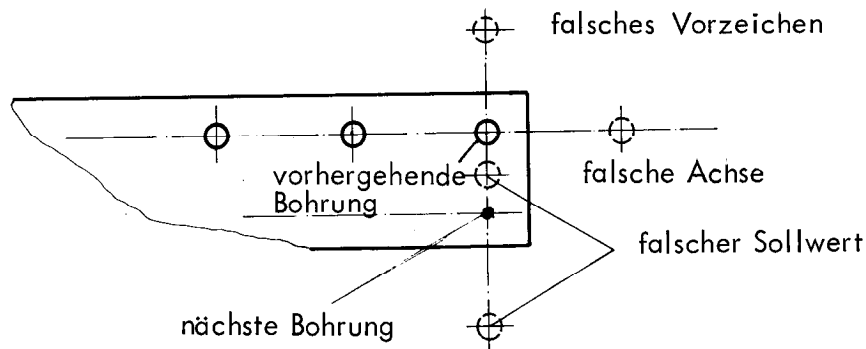
Mit jeder Wiederholung dieser Bedienfolge kommt der jeweils nächste Programmschritt zur Anzeige.

7. Korrigieren von Programmierfehlern

Jeder Programmschritt kann ohne Beeinflussung der übrigen Programmschritte durch "Überschreiben" geändert werden.

Korrigieren kann man Sollwert, Vorzeichen, Achse, Eilgang sowie ggf. Schaltfunktionen.

Schematische Darstellung möglicher Einfahrfehler am Beispiel einer Bohrung:



7.1 Korrigieren eines Programmschritts ohne Maschinenbewegung

		Nummer des zu korrigierenden Programmschritts um 1 vermindern und eintippen (1)	} Zunächst vor den zu korrigierenden Programmschritt springen
		Sprung-Taste (9) drücken	
		Programmschritt neu eingeben	—
	memofix ROT		Übernahme-Taste (7) drücken

7.2 Korrektur beim Programmieren mit Maschinenbewegung

7.21 Korrigieren im Absolutmaß-System

7.211 Die Ausführung eines fehlerhaften Programmschritts wird unterbrochen

a) Korrektur von Sollwert und/oder Vorzeichen:








		Externe Stop-Taste drücken	Maschine stoppt / Achslampe (11) blinkt
		Stop- und Löschtaste (10) drücken	Einfahrbehl wird gelöscht, kein Blinken mehr in (11)
		Sollwert und/oder Vorzeichen richtig eingeben	Wenn nur das Vorzeichen falsch ist, genügt einmaliges Drücken der Vorzeichenwechsel-Taste (2)
		Externe Start-Taste drücken	Neuer Wert wird eingefahren und gespeichert

b) Korrektur der Achse:






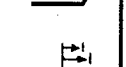




		Externe Stop-Taste drücken	Achslampe (11) blinkt
		Stop- und Löschtaste (10) drücken	Einfahrbehl wird gelöscht - kein Blinken mehr in (11)
		Sollwert der vorhergehenden Position eintippen (1)	
		Externe Start-Taste drücken	Maschine fährt zurück
 		Richtige Achse wählen (4)	-
		Sollwert eingeben (1)	-
		Externe Start-Taste drücken	Korrigierter Schritt wird eingefahren und gespeichert

7.212 Fehlerhafter Programmschritt ist schon ausgeführt

a) Korrektur von Sollwert und/oder Vorzeichen:





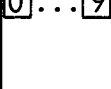
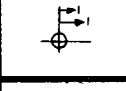


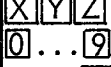


		Programmschritt-Nummer in Anzeige (16) um 1 vermindern und eintippen	
		Sprung-Taste (9) drücken	-
 		Sollwert und/oder Vorzeichen richtig eingeben	
		Externe Start-Taste drücken	Richtiger Wert wird eingefahren und gespeichert

b) Korrektur der Achse


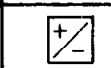

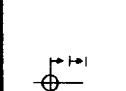
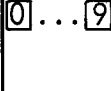
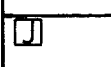


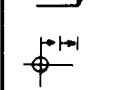

		Programmschritt-Nummer in Anzeige (16) um 1 vermindern und eintippen	
		Sprung-Taste (9) drücken	-
		Sollwerte der vorhergehenden Position eingeben	
 		Externe Start-Taste drücken	Maschine fährt vorhergehende Position ein
		Richtige Achse wählen (13)	-
		Sollwert eingeben (1)	-
		Externe Start-Taste drücken	Korrigierter Schritt wird eingefahren und gespeichert

7.22 Korrigieren im Kettenmaß-System

7.221 Die Ausführung eines fehlerhaften Programmschritts wird unterbrochen

		Externe Stop-Taste drücken	Maschine stoppt - Achslampe (11) blinkt
		Stop- und Löschtaste (10) drücken	Einfahrbehl wird gelöscht - kein Blinken mehr in (11)
		Wert der vorhergehenden Position als <u>Absolutmaß</u> eingeben (s.S.7, Pkt. 3)	} Maschine fährt auf die vorhergehende Position zurück
		Externe Start-Taste betätigen	
		Richtigen Programmschritt eingeben	-
			Externe Start-Taste drücken

7.222 Fehlerhafter Programmschritt ist schon ausgeführt

-	-	Zunächst die in Anzeige (16) stehende Programmschritt-Nummer merken	
		Vorzeichenwechsel-Taste (2) drücken	} Maschine fährt auf die vorhergehende Position zurück
		Externe Start-Taste drücken	
		Die oben gemerkte Programmschritt-Nummer - 1 eingetasten (1)	Beispiel: Wenn Nr. 40 korrigiert werden soll, ist 39 einzutippen
		Sprung-Taste (8) drücken	-
		Richtigen Programmschritt eingeben	-
			Externe Start-Taste drücken

8. Löschen und Einfügen von Programmschritten: Programmbeispiel 7

8.1 Löschen von Programmschritten

+ □	0...9	Nummer des Programmschritts eintippen, hinter dem gelöscht werden soll	} Zunächst im Programm auf den Programmschritt springen, hinter dem gelöscht werden soll
	J	Sprung-Taste (9) drücken	
		Einmal Lösch-Taste (10) drücken löscht einen Programmschritt; zweimal drücken löscht zwei Programmschritte; dreimal drücken löscht drei Programmschritte usw.	Melde-Lampe (14) leuchtet beim Drücken von Lösch-Taste (10) kurz auf. Die entstehende Programmlücke wird automatisch geschlossen und die Numerierung der nachfolgenden Programmschritte automatisch korrigiert.

8.2 Einfügen von Programmschritten

Das Einfügen kann sowohl ohne als auch mit Maschinenbewegung ausgeführt werden.

Vorbereitung

+ □	0...9	Nummer des Programmschritts eintippen, hinter dem eingefügt werden soll (1)	} Zunächst im Programm auf den Programmschritt springen, hinter dem eingefügt werden soll
	J	Sprung-Taste (9) drücken	
		Einmal Übernahme-Taste (7) drücken, schafft eine Lücke für einen Programmschritt, zweimal drücken für zwei Programmschritte, dreimal drücken für drei Programmschritte usw.	Melde-Lampe (14) leuchtet beim Drücken von Taste (7) kurz auf

a) Einfügen ohne Maschinenbewegung:

	X Y Z	Achse wählen (4)	} Ggf. wiederholen entsprechend der Anzahl der oben geschaffenen Lücken
	0...9	Sollwert eintippen (1)	
		Übernahme-Taste (7) drücken	
	Abschließend "Aufheben der memofix-Sperre" ausführen (5.)		

Die Änderung der Numerierung der Programmschritte erfolgt automatisch.

b) Einfügen mit Maschinenbewegung:

	X Y Z	Achse wählen (4)	} Ggf. wiederholen entsprechend der Anzahl der oben geschaffenen Lücken
	0...9	Sollwert eintippen (1)	
	START	Externe Start-Taste drücken	

9. Programmablauf

In den Betriebsarten "Automatischer Programmablauf" und "Einzelschritt-Programmablauf" werden gespeicherte Programme ausgeführt.

Kontrollen vor dem Programmablauf-Start

Hier muß unterschieden werden, ob die erste Bewegung in jeder Achse als "Absolutmaß" oder als "Kettenmaß" programmiert ist:

a) Absolutmaß


Beim Start müssen die Istwert-Anzeigen (12) der tatsächlichen Maschinenposition entsprechen (bezüglich des festgelegten Werkstück-Bezugspunktes).

Ist dies nicht der Fall und können die entsprechenden Werte auch nicht gesetzt werden, so muß die Maschine neu eingefahren werden (s. 2.3).


b) Kettenmaß

Beim Start muß die Maschine in einer bestimmten Ausgangsposition stehen und die Istwert-Anzeigen (12) müssen dieser Position entsprechen. Wenn dies nicht der Fall ist, muß die Maschine mit Hilfe der memofix-Werte neu eingefahren werden (s. 2.3).


Sprung auf Programmanfang

	0	"0" eintippen (1)	<ul style="list-style-type: none"> •Melde-Lampe (14) leuchtet kurz auf •In Schrittnummer-Anzeige (16) erscheint "128"
	od. J	Sprung-Taste (9) drücken	


9.1 Automatischer Programmablauf

	(START)	Externe Start-Taste drücken (auch nach einem programmiertem Stop)	<ul style="list-style-type: none"> •Melde-Lampe leuchtet (14) - Programm wird ausgeführt. •Nummer des jeweiligen Programmschritts erscheint in Anzeige (16)
---	---------	---	---



9.2 Einzelschritt-Programmablauf

	(START)	Externe Start-Taste für jeden Programmschritt neu drücken	<ul style="list-style-type: none"> •Melde-Lampe leuchtet (14) - Programmschritt wird ausgeführt. •Schritt-Nummer steht in Anzeige (16)
---	---------	---	--

9.31 Unterbrechen einer Positionierung (jederzeit möglich)

	(STOP)	Externe Stop-Taste drücken	<ul style="list-style-type: none"> •Einfahren wird gestoppt •Achslampe (11) blinkt
	od. (START)	Externe Start-Taste drücken	


9.32 Abbrechen einer Positionierung

	(STOP)	Externe Stop-Taste drücken	<ul style="list-style-type: none"> •Einfahrbewegung wird gestoppt - Achslampe blinkt •Achslampe (11) erlischt - Positionierung ist abgebrochen
	od. 	Stop- und Lösch-Taste (10) drücken	

10. Fehlermeldung

Fehler werden durch Blinken der Melde-Lampe ⑭ angezeigt, wobei die Art des Fehlers bzw. der Störung durch eine zweistellige Zahl (Fehlercode) in der Anzeige ⑮ angegeben wird.

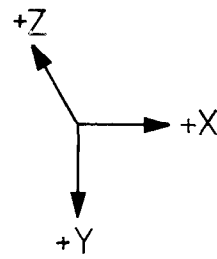
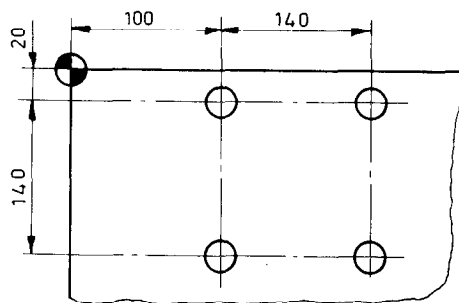
Die Fehlermeldung wird durch Betätigen der **CE**-Taste gelöscht. Danach können evtl. erforderliche Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung erfolgen. Ab Fehlercode "10" beziehen sich die Fehlermeldungen auf die anschließbare Magnetband/Drucker-Einheit MDE 121.

Fehlercode	Fehlerursache	Erforderliche Maßnahmen
00	Netzspannung war unterbrochen	Evtl. die Bezugswerte neu setzen oder über Referenzmarken fahren
01	Pufferbatterie für den Programmspeicher ist leer	Batterie wechseln. (Ohne Batteriewechsel kann weitergearbeitet werden, der Programmspeicher wird jedoch bei Netzausfall gelöscht.)
02	Programmspeicher ist voll	Keine zusätzlichen Schritte einspeichern
03	Schritt-Nummer größer 128 angewählt	Sprung mit richtiger Satz-Nummer wiederholen
04	Versuch, Maschine bei memofix-Sperre zu starten	In Betriebsart "Manuell" u. memofix Taste  drücken. grün Evtl. über Referenzmarken fahren.
05	Versuch eines Programmlauf-Starts bei leerem Programmspeicher	Programm einspeichern
06	Drücken der externen Start-Taste in Betriebsarten "Manuell" oder "Löschen/Einfügen"	Richtige Betriebsart wählen
07	Programmspeicher defekt	TNC 121 zur Reparatur einschicken
08	Interner Programmfehler	Programm neu einspeichern.
22		Wenn Fehler wieder auftritt ,
23		TNC 121 zur Reparatur einschicken.

Fehlercode	Fehlerursache	Erforderliche Maßnahmen
10	MDE ist ohne Netzversorgung	MDE ans Netz anschließen
11	Verbindungskabel MDE - TNC 121 ist nicht eingesteckt	Verbindung herstellen
12	Interner Fehler der MDE	MDE zur Reparatur einschicken, falls sich nach mehrfachem Versuch MDE nicht in Betrieb nehmen läßt
13	MDE-Startversuch bei fehlender Kassette oder offenem Deckel	Kassette einlegen, Deckel schließen
14	Magnetband-Lesevorgang durch Umschalten der MDE auf "Aus" unterbrochen	Lesevorgang wiederholen bzw. Speicher löschen
15	Magnetband-Lesevorgang mit leerem oder defektem Band	Richtige Bandkassette einlegen
16	Magnetband-Schreibvorgang durch Umschalten der MDE auf "Aus" unterbrochen	Schreibvorgang wiederholen
17	Schreib-Freigabestöpsel in der Bandkassette fehlt	Stöpsel einsetzen
18	Druckvorgang ohne Papier	Papier einlegen
19	MDE-Startversuch mit falscher Betriebsart	Richtige Betriebsart wählen (keine Programmlauf-Betriebsart)
20	Druckerantrieb blockiert	Papierzuführung überprüfen
21	Lesefehler Magnetband	Versuch des Einlesens eines anderen Magnetbandes. Falls wiederum 21 erscheint, MDE 121 zur Reparatur einschicken.

11. Programmbeispiele

Programmbeispiel 1 Zweidimensionale Anordnung

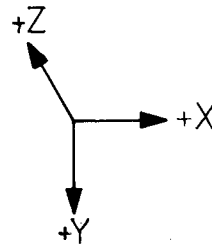
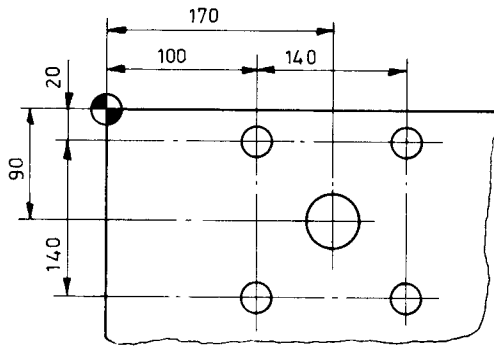


Z = 0 Werkstück-Oberfläche

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 100 Start Eilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 002	Absolutmaß	Y 20 Start Eilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 003	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer im Eilgang 2 mm über Werkstück (Sicherheitsabstand)
N 004	Absolutmaß	Z 20- Start	Bohren 20 mm tief
N 005	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 006	Kettenmaß	X 140 Start Eilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 007	Absolutmaß	Z 20- Start	Bohren 20 mm tief
N 008	Absolutmaß	Z 2 Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 009	Kettenmaß	Y 140 Start Eilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 010	Absolutmaß	Z 20- Start	Bohren 20 mm tief
N 011	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 012	Absolutmaß	X 100 Start Eilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 013	Absolutmaß	Z 20- Start	Bohren 20 mm tief
N 014	Absolutmaß	Z 100 Start Eilgang	Werkzeug abheben in Wechselstellung

Programmbeispiel 2

wie 1. Programmbeispiel, aber mit einer zusätzlichen Bohrung, die einen anderen Durchmesser hat.



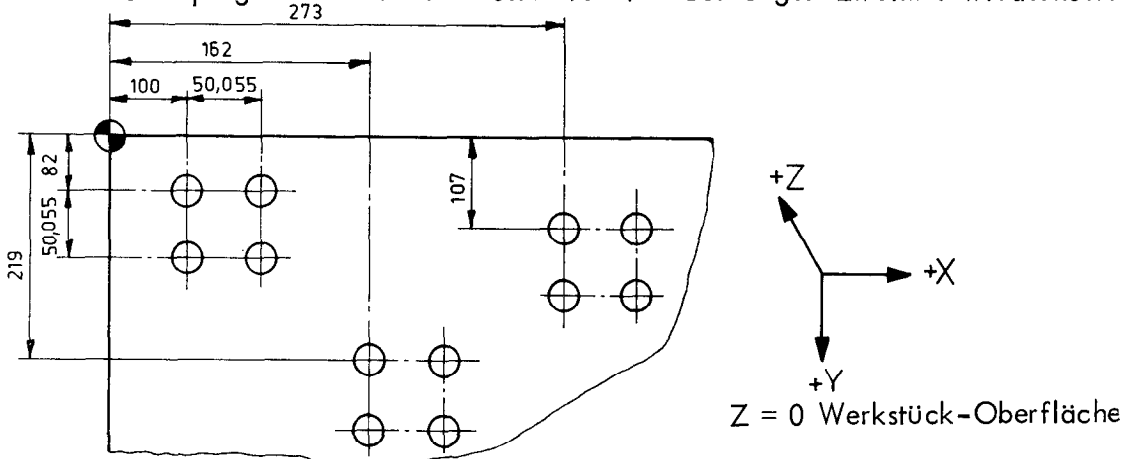
Z = 0 Werkstück-Oberfläche

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 100 StartEilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 002	Absolutmaß	Y 20 StartEilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 003	Absolutmaß	Z 2 StartEilgang	Bohrer im Eilgang 2 mm über Werkstück
N 004	Absolutmaß	Z 20-Start	Bohren 20 mm tief
N 005	Absolutmaß	Z 2 StartEilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 006	Kettenmaß	X 140 StartEilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 007	Absolutmaß	Z 20-Start	Bohren 20 mm tief
N 008	Absolutmaß	Z 2 Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 009	Kettenmaß	Y 140 StartEilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 010	Absolutmaß	Z 20-Start	Bohren 20 mm tief
N 011	Absolutmaß	Z 2 StartEilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 012	Absolutmaß	X 100 StartEilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 013	Absolutmaß	Z 20-Start	Bohren 20 mm tief
N 014	Absolutmaß	Z 100 StartEilgang	Werkzeug abheben in Wechselstellung
N 015	Absolutmaß	X 170 StartEilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 016	Absolutmaß	Y 90 StartEilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 017	Absolutmaß	Taste (10)	Programmierter Stop für Bohrerwechsel
N 018	Absolutmaß	* Z 2 StartEilgang	Bohrer im Eilgang 2 mm über Werkstück
N 019	Absolutmaß	Z 30-Start	Bohren 30 mm tief
N 020	Absolutmaß	Z 100 StartEilgang	Werkzeug abheben in Wechselstellung

* bei gleicher Werkzeuglänge

Programmbeispiel 3

Mittels Unterprogramm wird ein Muster von vier Bohrungen zweimal wiederholt.



Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 100 Start Eilgang	X-Achse fährt zum Anfangspunkt des ersten Musters
N 002	Absolutmaß	Y 82 Start Eilgang	Y-Achse fährt zum Anfangspunkt des ersten Musters
N 003	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer im Eilgang 2 mm über Werkstück
N 004	Absolutmaß	0.1 J	Programm-Marke "Beginn Unterprogramm"
N 005	Kettenmaß	Z*20- Start	Bohren 18 mm tief (!)
N 006	Kettenmaß	Z 20 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 007	Kettenmaß	X*50,055 Start Eilgang	X-Achse im Eilgang zur zweiten Bohrg.
N 008	Kettenmaß	Z 20- Start	Bohren
N 009	Kettenmaß	Z 20 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 010	Kettenmaß	Y*50,055 Start Eilgang	Y-Achse im Eilgang zur dritten Bohrg.
N 011	Kettenmaß	Z 20- Start	Bohren
N 012	Kettenmaß	Z 20 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 013	Kettenmaß	X*50,055-Start Eilgang	X-Achse im Eilgang zur vierten Bohrg.
N 014	Kettenmaß	Z 20- Start	Bohren
N 015	Kettenmaß	Z 20 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 016	Kettenmaß	0.0 J	Programm-Marke "Ende Unterprogramm"
N 017	Absolutmaß	X 273 Start Eilgang	X-Achse fährt zum Anfangspunkt des zweiten Musters
N 018	Absolutmaß	Y 107 Start Eilgang	Y-Achse fährt zum Anfangspunkt des zweiten Musters
** N 019	Absolutmaß	5 J	Sprung zum Unterprogramm auf Programmschritt-Nr. 5
N 020	Absolutmaß	X 162	Eilgangsbewegung zum Anfangspunkt des dritten Musters
N 021	Absolutmaß	Y 219 Start Eilgang	Eilgangsbewegung zum Anfangspunkt des dritten Musters
** N 022	Absolutmaß	5 J	Sprung zum Unterprogramm auf Programmschritt-Nr. 5
N 023	Absolutmaß	Z 100 Start Eilgang	Werkzeug abheben

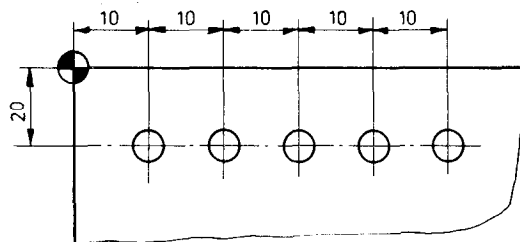
* Nullpunkt innerhalb eines Unterprogramms ist die vor Beginn bzw. vor Sprung in das Unterprogramm erreichte Position.

** Bei gleichzeitiger Bearbeitung des ersten Werkstücks muß nach Eingabe des Sprungbefehls 5 J (Programmschritte N 019 und N 022) die Wiederholung des Unterprogramms eingeleitet werden, wie in 4.31 beschrieben.

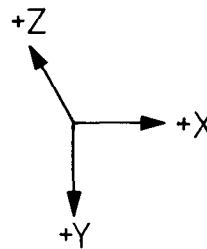
Programmbeispiel 4

Programmteil-Wiederholung, eindimensionale Anordnung.

Ein Werkstück hat 20 Bohrungen, in einer Linie im Abstand von 10 mm.



Z = 0 Werkstück-Oberfläche

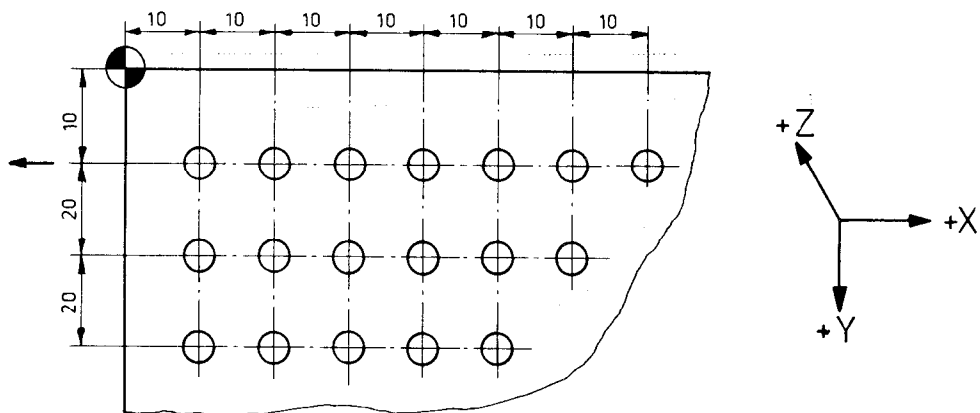


Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 10 Start Eilgang	X-Achse fährt im Eilgang ein
N 002	Absolutmaß	Y 20 Start Eilgang	Y-Achse fährt im Eilgang ein
N 003	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer 2 mm über Werkstück
N 004	Absolutmaß	Z 12-Start	Bohren 12 mm tief
N 005	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 006	Kettenmaß	X 10 Start Eilgang	X-Achse fährt im Eilgang zur nächsten Bohrung
N 007	Kettenmaß	X 4,018 J "in X-Achse ab Programmschritt 4 18 mal wiederholen"!	18 Wiederholungen ab Programmschritt N 004
N 008	Absolutmaß	Z 12- Start	Bohren 12 mm tief
N 009	Absolutmaß	Z 100 Start Eilgang	Werkzeug abheben

Programmbeispiel 5

Programmteil-Wiederholungen, zweidimensionale Anordnung.

Ein Werkstück hat 10 Reihen mit je 20 Bohrungen.

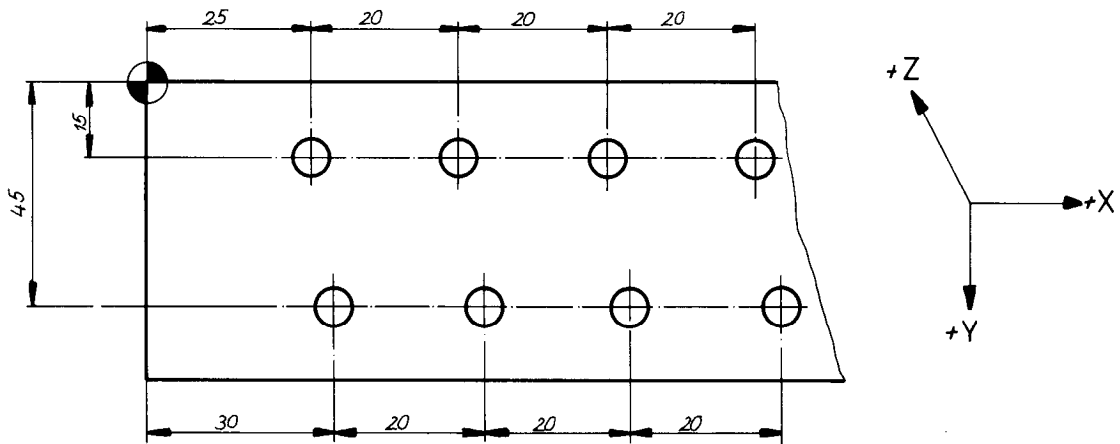


Z = 0 Werkstück-Oberfläche

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 10 Start Eilgang	X-Achse fährt ein
N 002	Absolutmaß	Y 10 Start Eilgang	Y-Achse fährt ein
N 003	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer 2 mm über Werkstück
N 004	Absolutmaß	Z 12- Start	Bohren 12 mm tief
N 005	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 006	Kettenmaß	X 10 Start Eilgang	X-Achse zur nächsten Bohrung
N 007	Kettenmaß	X 4,018 J	18 Wiederholungen ab Programmschritt N 004
N 008	Absolutmaß	Z 12- Start	Bohren 12 mm tief
N 009	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 010	Absolutmaß	X 10 Start Eilgang	Einfahren der ersten Bohrung in der zweiten Bohrungsreihe
N 011	Kettenmaß	Y 20 Start Eilgang	
N 012	Kettenmaß	Y 4,008 J	8 Wiederholungen ab Programmschritt N 004
N 013	Absolutmaß	Z 12- Start	Bohren 12 mm tief
N 014	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 015	Kettenmaß	X 10 Start Eilgang	X-Achse zur nächsten Bohrung
N 016	Kettenmaß	X 13,018 J	18 Wiederholungen ab Programmschritt N 013
N 017	Absolutmaß	Z 12- Start	Bohren 12 mm tief
N 018	Absolutmaß	Z 100 Start Eilgang	Werkzeug abheben
N 019	Absolutmaß	X 0 Start Eilgang	Maschine in Ausgangslage
N 020	Absolutmaß	Y 0 Start Eilgang	Maschine in Ausgangslage

Programmbeispiel 6

Programmteil-Wiederholung innerhalb eines Unterprogramms



Z = 0 Werkstück-Oberfläche

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Maschinenbewegung
N 001	Absolutmaß	X 25 Start Eilgang	X-Achse fährt ein
N 002	Absolutmaß	Y 15 Start Eilgang	Y-Achse fährt ein
N 003	Absolutmaß	Z 2 Start Eilgang	Bohrer 2 mm über Werkstück
N 004	Absolutmaß	0.1 J	Programm-Marke "Beginn Unterprogramm"
N 005	Kettenmaß	Z 12- Start	Bohren 10 mm tief
N 006	Kettenmaß	Z 12 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 007	Kettenmaß	X 20 Start Eilgang	X-Achse fährt auf nächste Bohrung
N 008	Kettenmaß	X 5.002 J	2 Wiederholungen ab Schritt N 005
N 009	Kettenmaß	Z 12- Start	Bohren 10 mm tief
N 010	Kettenmaß	Z 12 Start Eilgang	Bohrer-Rücklauf im Eilgang
N 011	Absolutmaß	0.0 J	Programm-Marke "Ende Unterprogramm"
N 012	Absolutmaß	X 30 Start Eilgang	Einfahren der ersten Bohrung in der zweiten Bohrungsreihe
N 013	Absolutmaß	Y 45 Start Eilgang	
N 014	Absolutmaß	5 J	Sprung auf Unterprogramm: Programmschritt N 005
N 015	Absolutmaß	Z 100 Start Eilgang	Werkzeug abheben

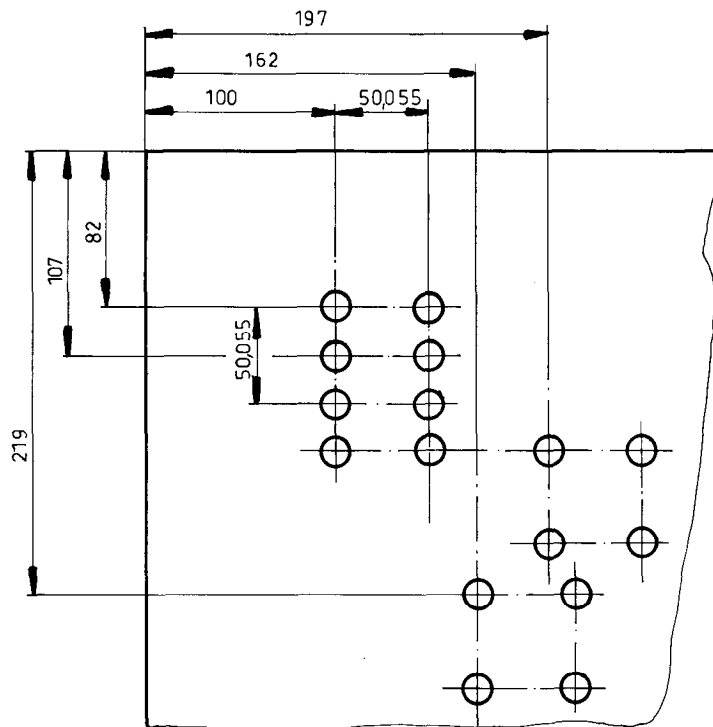
Programmbeispiel 7

Löschen und Einfügen von Programmschritten

Beim Programmbeispiel 3 sind nachträglich folgende Änderungen durchzuführen:

- Programmschritt N 017 wird gelöscht
- Nach Programmschritt N 019 werden zwei Schritte eingefügt: "X 197 Start Eilgang" und "5 J"

Nach erfolgter Programmänderung ergibt sich folgendes Bohrbild:






Ausführung

a) Löschen von Programmschritt N 017:

Betriebs- art + □	[0]...[9]	"16" eintippen in ①	
	[J]	Taste ⑨ drücken	"016" erscheint in der Schrittnummer-Anzeige ⑬, Melde-Lampe ⑭ leuchtet kurz auf
		Taste ⑩ drücken	Programmschritt N 017 wird gelöscht und die Numerierung autom.korrigiert

b) Einfügen der neuen Programmschritte N 019 und N 020 *


+ □	[0]...[9]	"18" eintippen	Durch Löschen von N 017 wurde der ursprüngliche Schritt N 019 zu N 018
	[J]	Taste ⑨ drücken	"018" erscheint in Schrittnummer-Anzeige ⑬
		Taste ⑦ zweimal drücken	Melde-Lampe ⑭ leuchtet jedesmal kurz auf - im Programm entsteht Lücke für zwei Programmschritte
	[X]	X-Taste ④ drücken	—
	[0]...[9]	"197" eintippen	—
	(START) u. 	Externe Start-Taste drücken, dann externe Eilgang-Taste	Programmschritt wird ausgeführt und eingefügt ins Programm. In Schrittnummer-Anzeige ⑬ steht "019"
	[0]...[9]	"5" eintippen in ①	Zweiter Schritt ist eingefügt - in ⑬ steht "020". Die Numerierung der Schritte wird automatisch korrigiert
	[J]	Taste ④ drücken	

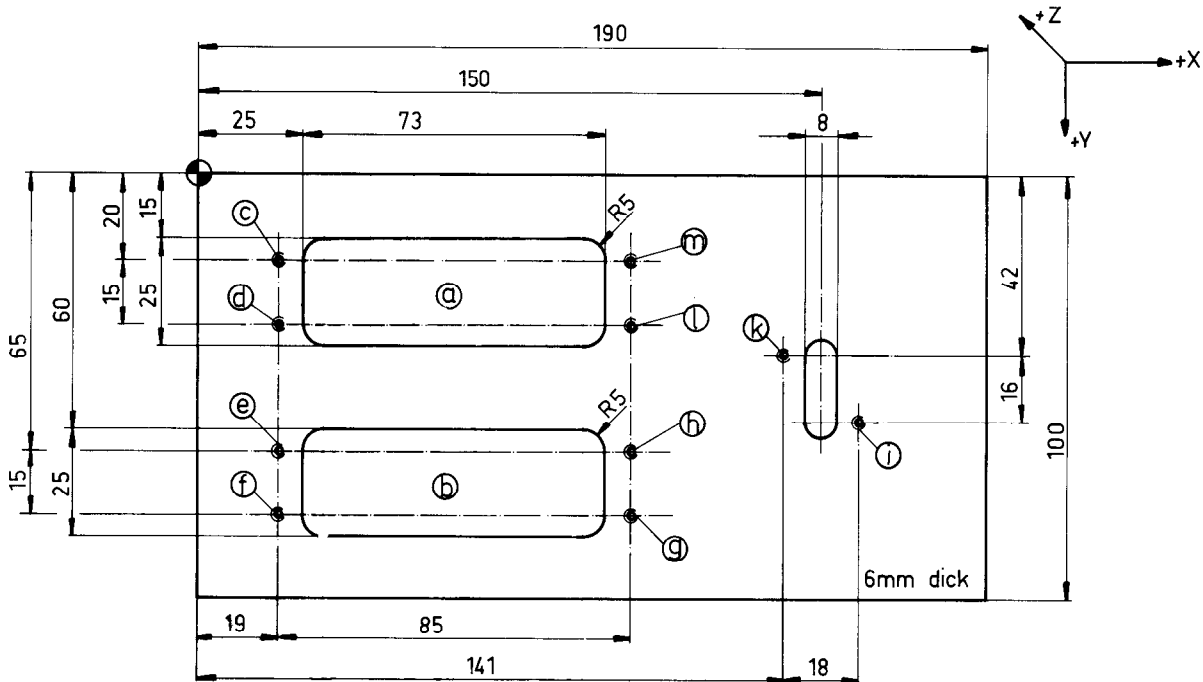
* Wichtig: Wenn beim Einfügen keine Maschinenbewegung gewünscht wird, kann gemäß 4.1 programmiert werden!

Programmbeispiel 8

Frästeil mit Fenstern, Langloch und Gewindezentrierungen.

Bearbeitung mit fünf verschiedenen Werkzeugen: s. Werkzeugliste.

Bezugspunkt:  $X = Y = 0, Z = 0$: Fräser 100 mm über dem Werkstück



alle Gewinde M3

Werkzeugliste

Werkzeug-Nr.	Werkzeug
1	Dreischneider \varnothing 10 mm
2	Schrupp-Schlichtfräser \varnothing 10 mm
3	NC Anbohrer \varnothing 10 mm
4	Dreischneider \varnothing 8 mm
5	Schrupp-Schlichtfräser \varnothing 8 mm

Erläuterung:

Das Material des Werkstücks erfordert das Einstechen und Fräsen mit verschiedenen Werkzeugen (Aluguß).

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmierungen"	Eingabe	Werkzeug Nr.	Bemerkung
N 001	Absolutmaß	X 30 Start Eilgang	1	Eilgang zur X-Koordinate f. Einstechen Fenster (a)
N 002	Absolutmaß	Y 20 Start Eilgang	1	Eilgang zur Y-Koordinate f. Einstechen Fenster (a)
N 003	Absolutmaß	Z 99 Start Eilgang	1	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 004	Absolutmaß	Z 106 Start	1	Einstechen für Fenster (a)
N 005	Absolutmaß	Z 99 Start Eilgang	1	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 006	Absolutmaß	Y 65 Start Eilgang	1	Eilgang zur Pos. für Einstechen Fenster (b)
N 007	Absolutmaß	Z 106 Start	1	Einstechen für Fenster (b)
N 008	Absolutmaß	Z 0 Start Eilgang	1	Eilgang z. Werkzeugwechsel
N 009	Absolutmaß	STOP	1 → 2	Werkzeugwechsel
N 010	Absolutmaß	Z 99 Start Eilgang	2	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 011	Absolutmaß	Z 106 Start	2	Schrupp-Schlichtfräser taucht in vorgestoch. Werkstück Fenster (b)
N 012	Absolutmaß	0.1 J	2	Beginn Unterprogramm 1
N 013	Kettenmaß	X 63 Start	2	Fräsen Fenster (b) (63 mm)
N 014	Kettenmaß	Y 15 Start	2	Fräsen Fenster (b) (15 mm)
N 015	Kettenmaß	X 63- Start	2	Fräsen Fenster (b) (63 mm)
N 016	Kettenmaß	Y 15- Start	2	Fräsen Fenster (b) (15 mm)
N 017	Kettenmaß	0.0 J	2	Unterprogramm 1 Ende
N 018	Absolutmaß	Z 99 Start Eilgang	2	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 019	Absolutmaß	Y 20 Start Eilgang	2	Eilgang
N 020	Absolutmaß	Z 106 Start	2	Schrupp-Schlichtfräser taucht in vorgestoch. Werkstück Fenster (a)
N 021	Absolutmaß	13 J	2	Sprung zum Unterprogramm, Fräsen Fenster (a)
N 022	Absolutmaß	Z 0 Start Eilgang	2	Eilgang z. Werkzeugwechsel
N 023	Absolutmaß	STOP	2 → 3	Werkzeugwechsel
N 024	Absolutmaß	X 19 Start Eilgang	3	Eilgang auf Position (c) für Gewindezentrieren
N 025	Absolutmaß	Z 99- Start Eilgang	3	Eilgang Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 026	Absolutmaß	0.1 J	3	Beginn Unterprogramm 2
N 027	Kettenmaß	Z 2,5- Start	3	Zentrieren Tiefe 1,5 mm
N 028	Kettenmaß	Z 2,5 Start Eilgang	3	Eilgang Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 029	Kettenmaß	Y 15 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (d)
N 030	Kettenmaß	Z 2,5- Start	3	Zentrieren
N 031	Kettenmaß	Z 2,5 Start Eilgang	3	Eilgang Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 032	Kettenmaß	Y 30 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (e)
N 033	Kettenmaß	Z 2,5- Start	3	Zentrieren
N 034	Kettenmaß	Z 2,5 Start Eilgang	3	Eilgang Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 035	Kettenmaß	Y 15 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (f)
N 036	Kettenmaß	Z 2,5- Start	3	Zentrieren

Programmschritt Nr.	Betriebsart "Programmieren"	Eingabe	Werkzeug Nr.	Bemerkung
N 037		Z 2,5 Start Eilgang	3	Eilgang Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 038		0.0 J	3	Unterprogramm 2 Ende
N 039	Absolutmaß	X 104 Start Eilgang	3	Eilgang auf Pos. (m)
N 040	Absolutmaß	Y 20 Start Eilgang	3	Eilgang auf Pos. (m)
N 041	Absolutmaß	28 J	3	Sprung z. Unterprogramm 2 Zentrieren Pos. (m), (l), (h) und (g)
N 042	Absolutmaß	X 159 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (i)
N 043	Absolutmaß	Y 58 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (i)
N 044	Absolutmaß	Z 101,5- Start	3	Zentrieren
N 045	Absolutmaß	Z 99- Start Eilgang	3	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 046	Absolutmaß	X 141 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (k)
N 047	Absolutmaß	Y 42 Start Eilgang	3	Eilgang z. Zentrierpos. (k)
N 048	Absolutmaß	Z 101,5- Start	3	Zentrieren
N 049	Absolutmaß	Z 0 Start Eilgang	3	Eilgang z. Werkzeugwechsel
N 050	Absolutmaß	STOP	3 → 4	Werkzeugwechsel
N 051	Absolutmaß	X 150 Start Eilgang	4	Eilgang z. Einstechen Langloch (n)
N 052	Absolutmaß	Z 99- Start Eilgang	4	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 053	Absolutmaß	Z 106- Start	4	Einstechen Langloch (n)
N 054	Absolutmaß	Z 0 Start Eilgang	4	Eilgang z. Werkzeugwechsel
N 055	Absolutmaß	STOP	4 → 5	Werkzeugwechsel
N 056	Absolutmaß	Z 99- Start Eilgang	5	Eilgang, Werkzeug 1 mm über dem Werkstück
N 057	Absolutmaß	Z 106- Start	5	Schrupp-Schlichtfräser taucht in vorgestoch. Werkstück
N 058	Absolutmaß	Y 58 Start	5	Langlochfräsen
N 059	Absolutmaß	Z 0 Start Eilgang	5	Eilgang z. Werkzeugwechsel i. Ausgangsposition
N 060	Absolutmaß	Y 0 Start Eilgang	5	
N 061	Absolutmaß	X 0 Start Eilgang	5	

Werkzeugwechsel
Programmende

12. Technische Daten

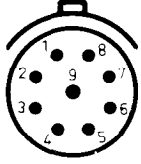
Gehäuse-Ausführung	Einbaugeschäft für Pendeltafel
Gewicht	ca. 3,6 kg
Arbeitstemperatur: Betrieb	0° bis 45° C (max. Umgebungstemperatur)
Lagerung	- 30° bis 70° C
Anzahl der Zähldekaden	7
Zählweise	0-5-0
Vorzeichen/Nullübergang	0.010 0.005 0.000 -0.005 -0.010
Dezimalpunkt	XXXX.XXX
Ziffernanzeigen:	
Istwert-Anzeigen (X, Y, Z)	7-Segment LED, 11 mm hoch
Anzeige für Sollwert-/Preset-Eingabe	7-Segment LED, 3,8 mm hoch
Meßsystem-Eingänge	für HEIDENHAIN- Längenmeßsysteme und Drehgeber
Netzspannung	umschaltbar 220 V \sim / 115 V \sim
<u>Steuerungs-Eingänge</u>	Spannungseingang 0 bis + 10 V (Eingangswiderstand ca. 50 k Ω) zur Bestimmung der Vorschubgeschwindigkeit. Eingang für Drucktaste "Eilgang", Eingang für externe Start- und Stop-Taste (externe Gleichspannung 15 bis 24 V, Eingangswiderstand ca. 2,8 k Ω pro Eingang).
<u>Steuerungs-Ausgänge</u>	
Analogspannung	\pm 10 V an 2 k Ω
Relaiskontakte	je 1 Arbeitskontakt pro Achse 1 Umschaltkontakt für Betriebsart steuern/manuell gegebenenfalls 1 Arbeitskontakt für die Fahr-richtung max. Kontaktbelastung: 60 V Gleich- oder Wechselspannung 0,3 A Gleich- oder 0,5 A Wechselstrom max. Schaltleistung 10 W bei Einschalten der Netzspannung ziehen alle Relais kurzzeitig an (max. 10 ms)

13. Steckerbelegung

13.1. Eingang für Meßsystem

Der Meßsystem-Anschluß erfolgt über eine 9-polige Flanschdose (siehe Anschlußmaßzeichnung Seite 34)

Stecker
connecteur
connector
212 356 01



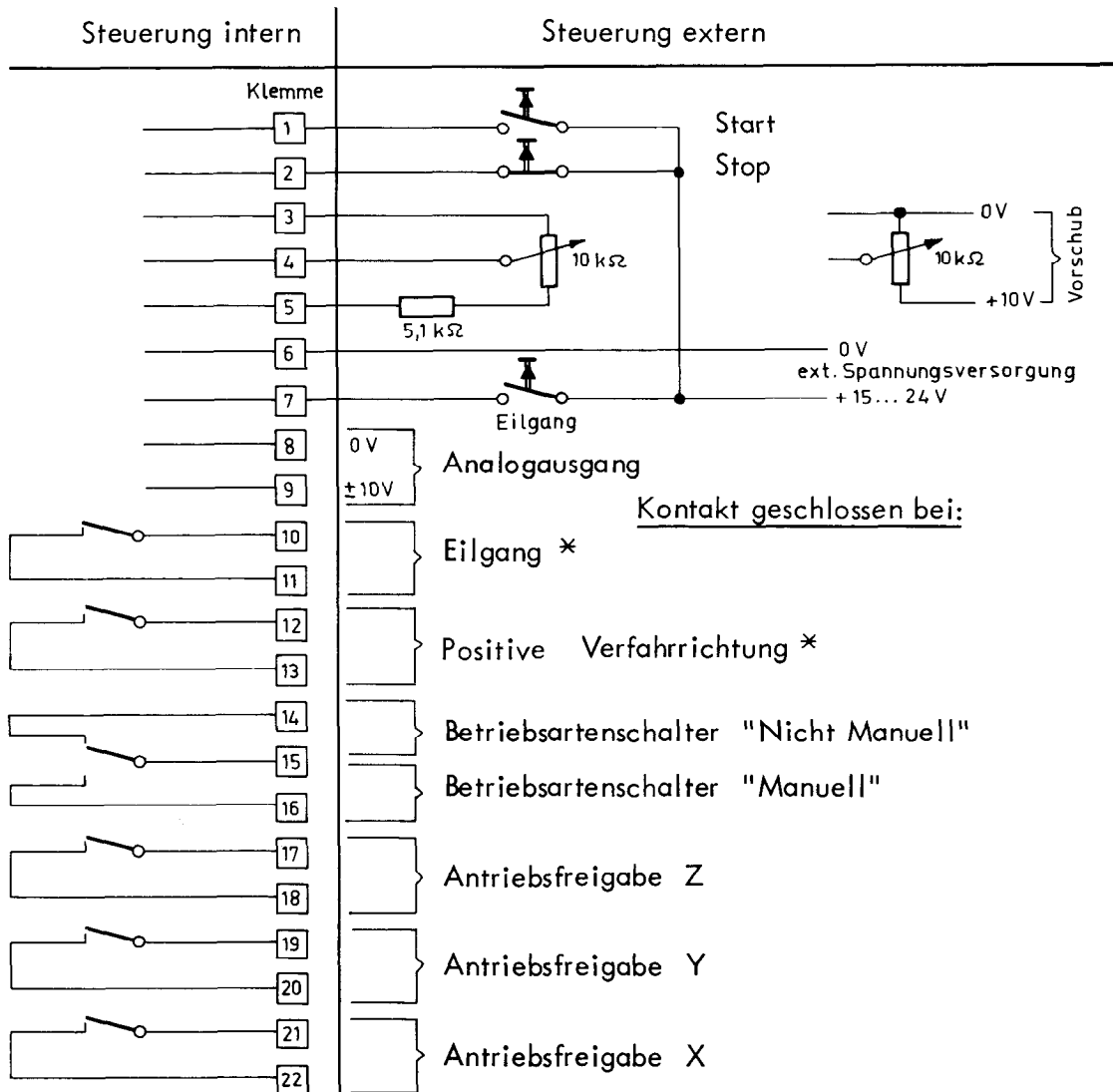
Kontaktbezeichnung dénomination des raccordements contact designation	3	4	1	2	5	6	7	8	9*
	+	-	+	-	+	-	+	-	
Belegung distribution use	Lampe lampe lamp		Meßsignal I_{e1} (0° et.) signal de mesure (0° élec.) I_{e1} measuring signal (0° et.) I_{e1}		Meßsignal I_{e2} (90° et.) signal de mesure (90° élec.) I_{e2} measuring signal (90° et.) I_{e2}		Referenzimpuls impulsion de référence reference pulse I_{e0}		Abschir- mung blindage ground for shield- ing
Eingangssignale elektr. Werte signaux d'entrée valeurs électriques input signals electrical values	5V ± 5% ca. 120 mA env. 120 mA appr. 120 mA		für Heidenhain-Längenmeßsysteme und Drehgeber pour systèmes de mesure linéaire et angulaire for Heidenhain linear and angular transducers						

* innerer Schirm an Stift 9
äußerer Schirm an Steckergehäuse

* blindage intérieur à la tige 9
blindage extérieur au carter de la
fiche

* internal shield to pin 9
external shield to connec-
tor housing

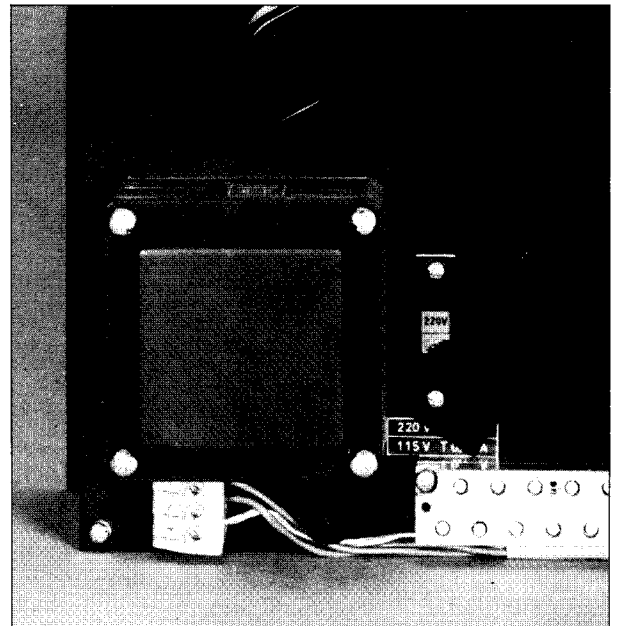
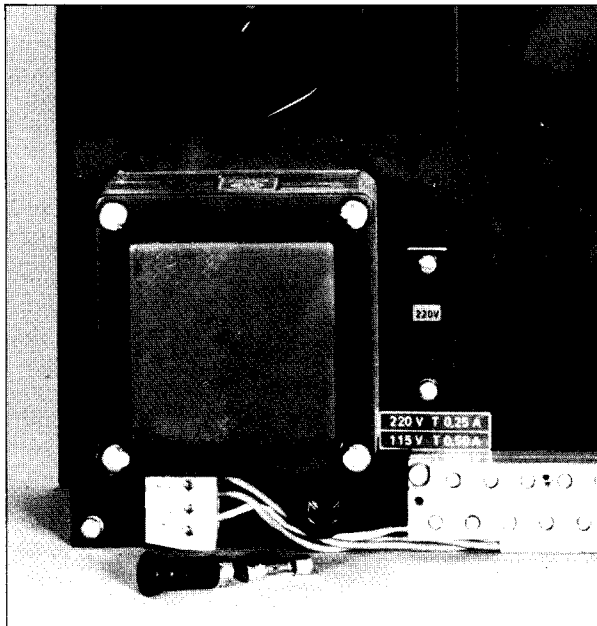
13.2. Steuerungsausgang



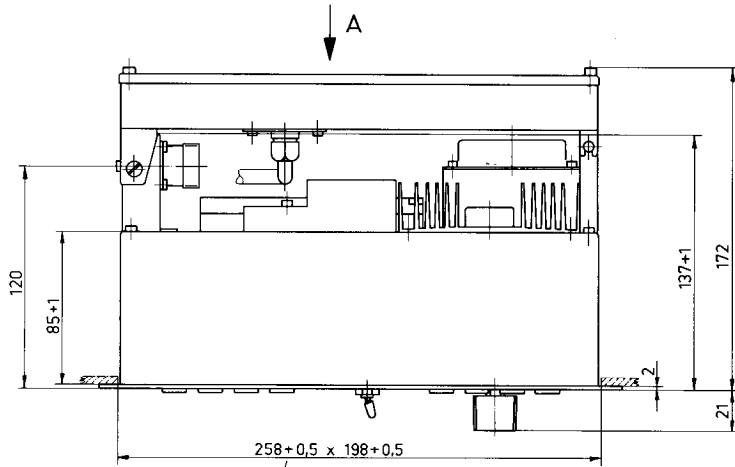
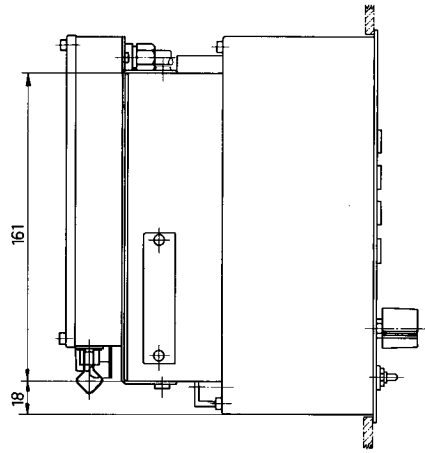
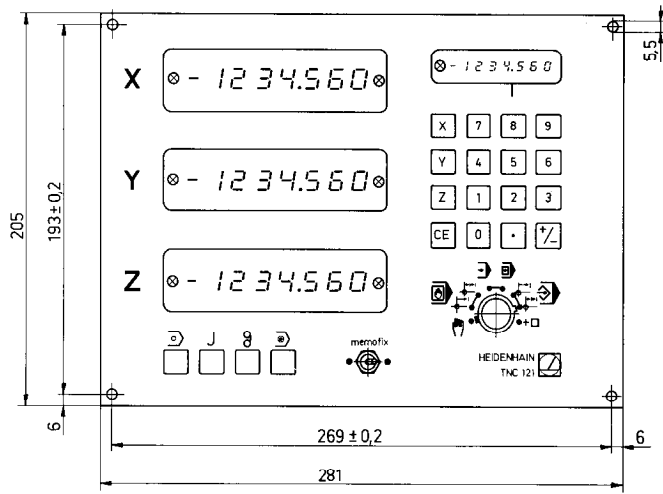
* Funktion kann bei Sonderprogrammen geändert werden.

14. Umstellen der Versorgungsspannung (220 V/115 V)

Die Steuerung ist vom Werk auf 220 V \sim eingestellt. Sie kann auf 115 V \sim umgestellt werden. Dazu das Abdeckplättchen am Netzspannungs-Umschalter lösen und verdrehen. Mit Schraubenzieher den Schieber des Netzspannungs-Umschalters einstellen. Danach muß die Netzsicherung gegen eine "0,50 A träge" ausgewechselt werden (im Lieferumfang enthalten - für 220 V Sicherung "0,25 A träge"). Siehe auch "Technische Daten" Seite 31.

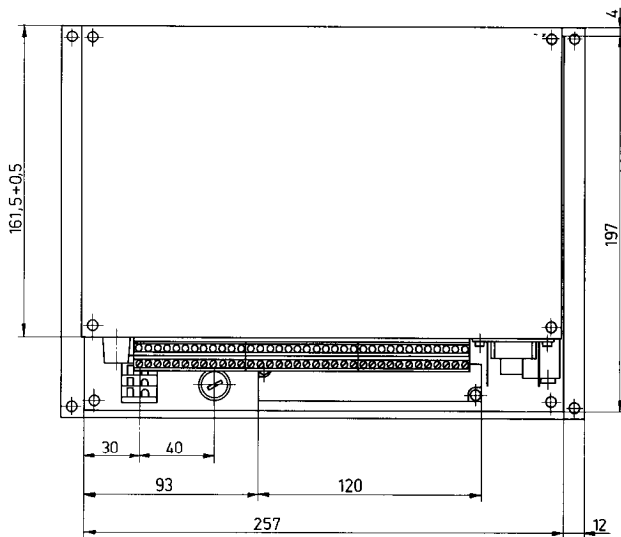


15. Anschlußmaße mm











Frontplattenausschnitt
 découpe de la plaque frontale
 face plate opening


Ansicht A
 vue A
 view A





Betriebsarten-Schalter:


 ... Manuell (Handbedienung) -
Steuerung ist "inaktiv" und zeigt lediglich Ist-Positionen an


 ... Maschine wird durch Steuerung verfahren - Steuerung ist "aktiv"	 ... einzelner Programmschritt
 Programmschritte werden einzeln eingetippt (Arbeiten ohne Programmspeicher)	 ... Programmspeicher
 Einspeichern der Programmschritte beim Verfahren der Maschine - wenn nicht Ma- schinenbewegung durch memofix ROT verriegelt wird (zum Programmie- ren "im Stand")	 Eingespeicherte Programmschritte werden einzeln ausgeführt mit jeweils neuem START
	 Das ganze einge- speicherte Programm läuft automatisch ab - bzw. bis zu einem programmi- erten STOP

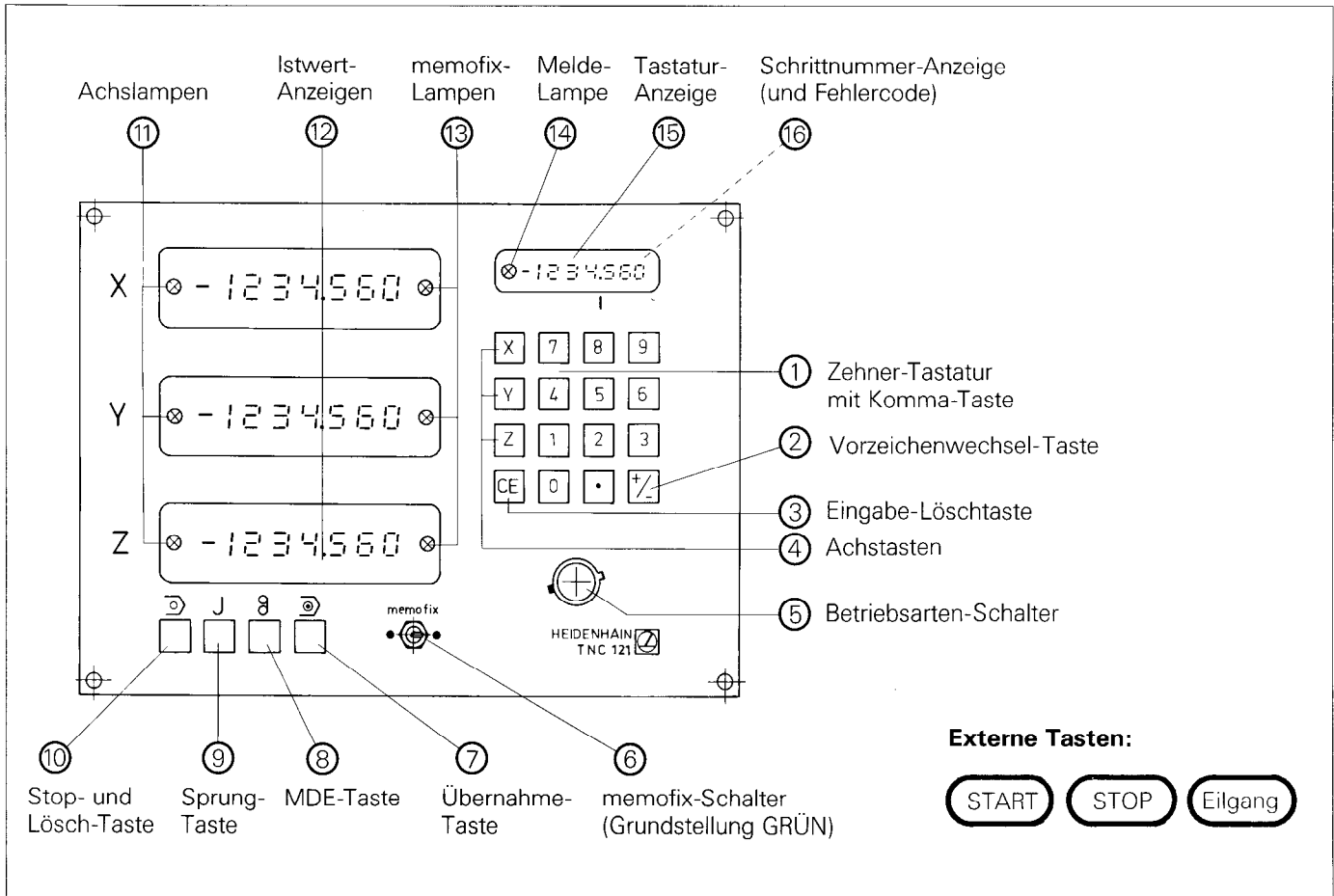
 ... symbolisiert das eingespeicherte Programm

 Stoppen oder Löschen des
Programms

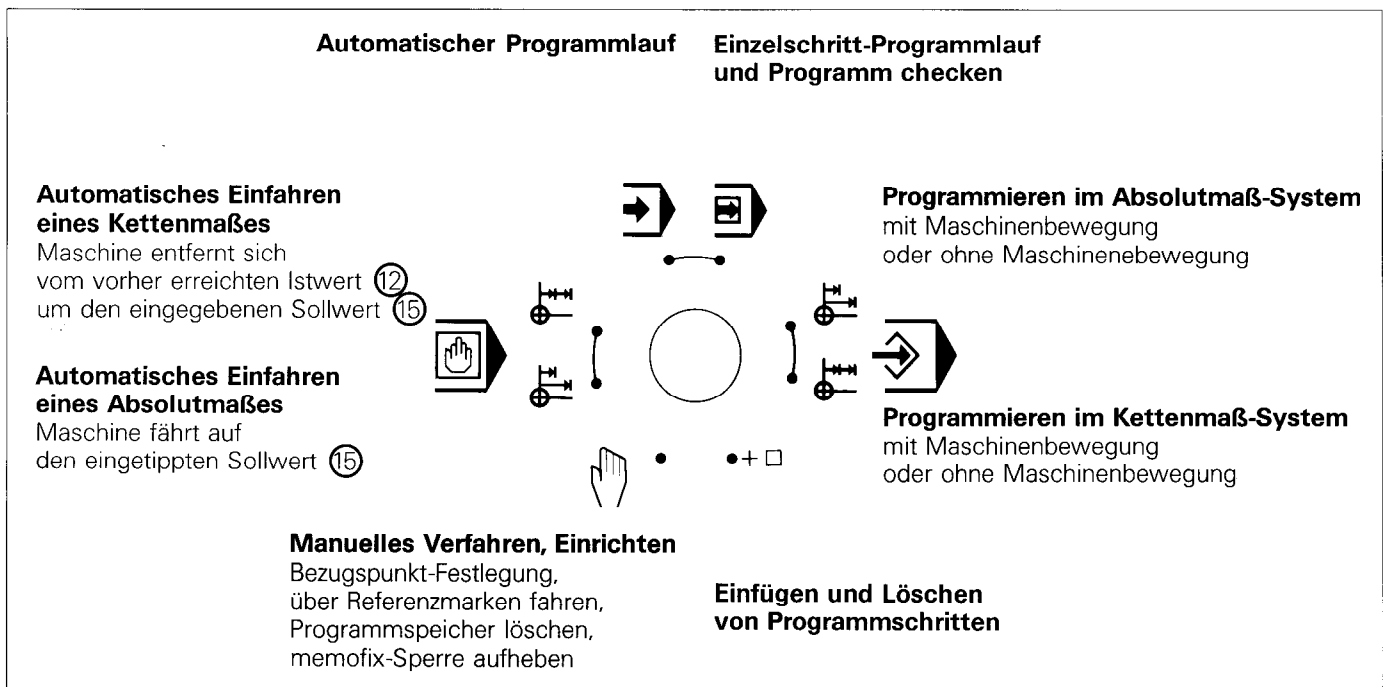
 Start des Programms oder Übernahme
eines Programmschritts in den Speicher

 ... Jump = Springen im Programm





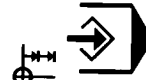











 ... symbolisiert "Aktivierung der Magnetband/Drucker-Einheit MDE 121"



Betriebsarten-Schalter ⑤



Tastenfunktionen in den verschiedenen Betriebsarten

Tasten	Betriebsart	Manuell	Automatisches Einfahren		Programmieren		Programmlauf		Löschen und Einfügen von Programmschritten + □	
			"Absolutmaß" 	"Kettenmaß" 	"Absolutmaß" 	"Kettenmaß" 	"Einzelschritt" 	"Automat. Programmlauf" 		
	Achs-Tasten	Übernahme des in der Tastatur-Anzeige stehenden Wertes i.d. Istwert-Anzeige	Achswahl				ohne Funktion		ohne Funktion	
	Eingabe-Lösch-Taste	Löschen eines eingetippten Wertes bzw. einer Fehlermeldung								
	externe Start-Taste	ohne Funktion (Fehlermeldung)	Start der Steuerung in der gewählten Achse			Start für Programmlauf	Start für Programmlauf	ohne Funktion		
	externe Stop-Taste	ohne Funktion	laufender Positioniervorgang wird gestoppt/Achs-Lampe der unterbrochenen Achse blinkt						ohne Funktion	
	externe Eilgang-Taste	ohne Funktion	Maschine verfährt im Eilgang unabhängig von der am Vorschubpotentiometer eingestellten Vorschubgeschwindigkeit			Eilgang-Programmieren		ohne Funktion		
	Übernahme-Taste	Aufheben der memofix-Sperre: Schalter GRÜN	Steuerungs-Start ohne Maschinenbewegung bei memofix-Schalterstellung ROT			Programmieren ohne Maschinenbewegung	Programm-Checken	Erzeugung einer Lücke für einen Programmschritt		
	Lösch-Stop-Taste	Löschen des Programmspeichers	Abbrechen eines durch die externe Stop-Taste unterbrochenen Positioniervorgangs			programmierter Stop		Abbrechen eines durch die externe Stop-Taste unterbrochenen Positioniervorgangs		Löschen eines Programmschritts
	Sprung-Taste	Anwahl eines Programmschritts			Sprung-Programmieren		Anwahl eines Programmschritts			
	MDE-Taste	MDE-Funktionen: Übertrag von Programmen aus dem Speicher auf Magnetband-Kassette und umgekehrt/Ausdrucken des gespeicherten Programmes				ohne Funktion (Fehlermeldung)		MDE-Funktionen		



DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
D-8225 Traunreut
Telefon (0 86 69) 31-1, Telex 05 6831

DR. JOHANNES HEIDENHAIN