

INHALT

1. Beschreibung des Steuersystems

- 1.1 Schleifverfahren
- 1.2 Hauptschalter
- 1.3 Tasten
- 1.4 Poloha WSP
- 1.5 Auswahl der Programmnummer und Funktion

2. Schleifen von Hand

- 2.1 Handeinstechschleifen
- 2.2 Absolute Koordinaten
- 2.3 Parameter für den Einstechzyklus P# ohne Messgerät
- 2.4 Parameter für den Längszyklus A#
- 2.5 Automatischer Gruppenzyklus

3. Automatische Betriebsart

- 3.1 Anfang und Ende des automatischen Zyklus
- 3.2 Reset des automatischen Zyklus
- 3.3 Unterbrechung des automatischen Zyklus
- 3.4 Korrektur des endgültigen Durchmessers - OFFSET

4. Längsschleifen mit Zunahme in Umkehrpunkten – Zyklus A

5. Einstichschleifen mit einprogrammierter Geschwindigkeit - Zyklus P

6. Abrichtung

- 6.1 Abrichterkalibrierung
- 6.2 Abrichtung
- 6.3 Manuelle Abrichtung mit der Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung
- 6.4 Abrichten im Arbeitszyklus
 - 6.4.1 Manuelle Abrichtung mit der Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung
 - 6.4.2 Asynchrone automatische Abrichtung

7. Schrittweise Einstechschleifen

- 7.1 Vorgehensweise beim Verlust der Achsenpositionen.

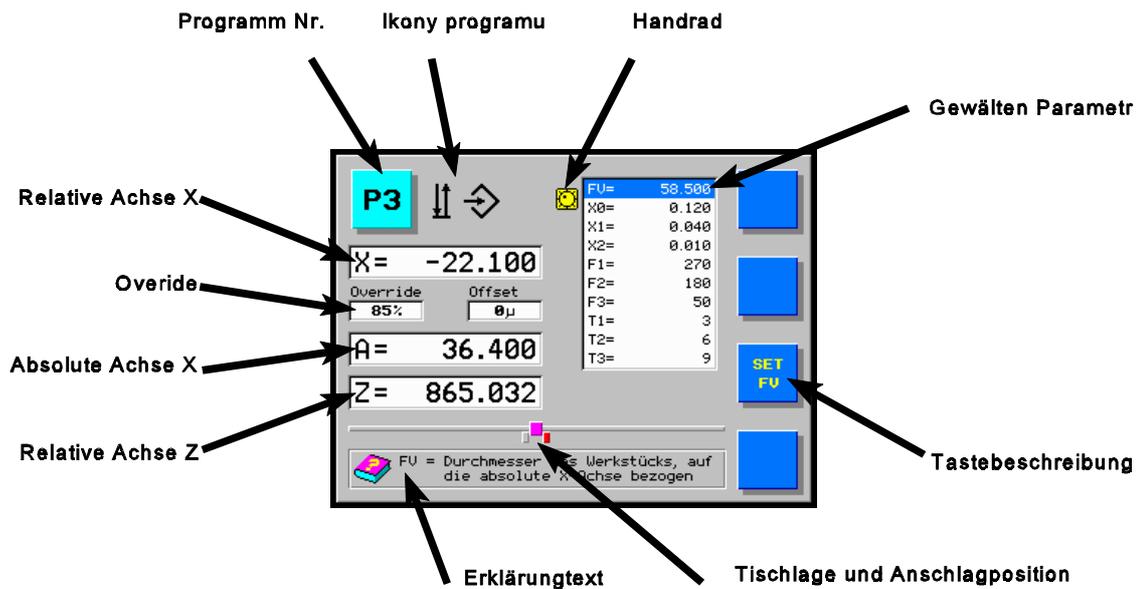
8. Fehlermeldungen

9. Entsorgung

Farbdisplay

Am Farbdisplay werden alle notwendigen Informationen zu Bedienung des Steuersystems, der Programmierzyklen und Parameter der Maschine angezeigt.

Die Schaltfläche des Handrades wird immer bei der Position dargestellt, die bei seiner Umdrehung gesteuert wird. Für die Achsen bedeutet das ihre Bewegung oder bei gedrückter Taste **SET** die Einstellung. Im Parameterfenster wird mit Hilfe des Handrades der Parameter zu Editation gewählt und bei gedrückten **SET** Taste wird seine Größe eingestellt.



1. Beschreibung des Steuersystems

Das Steuersystem ist zu Steuerung der Schleifmaschinenantriebe bestimmt. Für den Schleifvorgang sind Zyklen mit parametrischer Programmierung vorbereitet. Im Menü werden Stufenweise die einzelnen Schleifparameter ausgewählt (Durchmesser, Zustellgeschwindigkeit, Inkremente im Umkehrpunkt, Verzögerungspunkte, Ausfunktung usw.) und mit Handradumdrehungen wird der Parameterwert eingestellt. .

1.1 Schleifverfahren

a) Handschleifen

Bei diesem Schleifverfahren ist die Zustellung des Schleifbockes direkt mit dem Handrad mit der Möglichkeit der 10x Vervielfachung oder mit den Eilgangtasten am Bedienpult gesteuert.

b) Längsschleifen mit der automatischen Zunahme in den Umkehrpunkten – Zyklus **A**

Bei diesem Längsschleifverfahren legt die Bedienung die Zunehmungsgröße fest und das Steuersystem wiederholt automatisch die Zustellung bis zu Erreichung einer Null am Display.

c) Einstichschleifen mit programmierter Geschwindigkeit – Zyklus **P**

In dieser Betriebsart ist es möglich im Einstechverfahren mit vorher einprogrammierter Geschwindigkeit zu Schleifen.

d) Abrichtung

Das System ermöglicht die automatische Anfahrung in die Diamantposition und Abrichtung mit Inkrement und die Kompensation dieses Inkrementes. Im Verlauf des automatischen Schleifverfahrens ist es möglich eine Zwischenabrichtung mit der Rückkehr in den Unterbrechungspunkt durchzuführen.

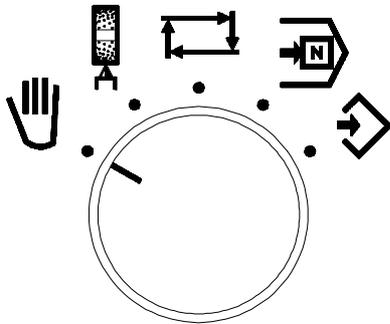
e) Schleifvorgang mit vorprogrammierten Parametern

In dieser Betriebsart ist es möglich, mit vorher einprogrammierten Parametern der automatischen Zyklen zu schleifen.

f) Gruppenschleifung

In diesem Verfahren ist es möglich ein Teilstück mit mehreren Durchmessern in einem automatischen Zyklus zu schleifen. In die Gruppe kann man auch die automatische Abrichtung einordnen.

1.2 Hauptschalter



HAUPT-SCHALTER	BEDEUTUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Manuelles Schleifen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Programierung.
	<ul style="list-style-type: none"> • Wahl von Programmnummer und Funktionen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Automatische Betriebsart.
	<ul style="list-style-type: none"> • Abrichten der Schleifscheibe.

1.3 Tasten

Die Tasten haben verschiedene Bedeutungen nach dem gerade gewählten Verfahren und Zustand. Die Funktion einer Taste ist immer gekennzeichnet.

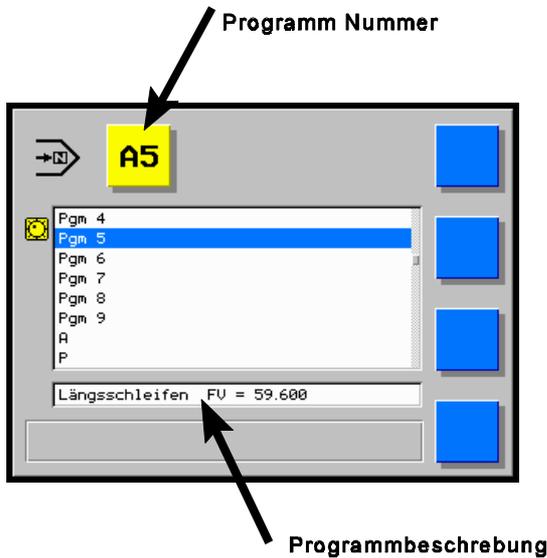
Tasten, die in jeweiligem Augenblick keine Beschreibung haben, sind ohne Funktion.

1.4 Poloha WSP

BETRIEBS-ART	BEDEUTUNG
	WSP-Stellung = relative Stellung 0.000 der X-Achse
	WSP-Stellung = Werkstückzugabe (X0).
	WSP-Stellung = Stellung des Diamanten in der X-Achse

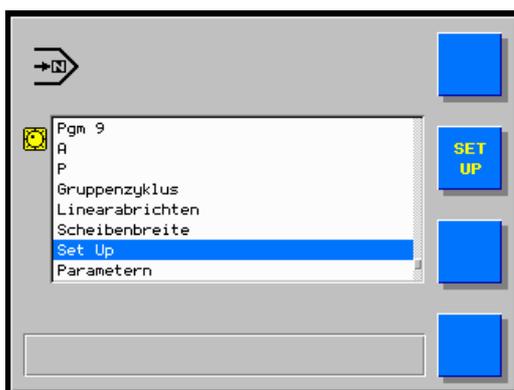
1.5 Auswahl der Programmnummer und Funktion

In der Stellung des Umschalters am Steuersystempult leuchtet am Display oben links die Nummer des benötigten Programms oder die ausgewählte Funktion. Durch Handradumdrehungen kann man die Nummer des benötigten Programms oder Funktion auswählen.



In der Hilfszeile wird der Programmtyp, ggf. seine Charakteristik angezeigt. Das ist zum Beispiel der Durchmesser oder Geschwindigkeit, ggf. die Inkremente an den Umkehrpunkten und ähnliches. Für noch nicht einprogrammierte oder falsch eingegebene Programme leuchtet hier No Programm an.

In diesem Bildschirm kann man auch andere Möglichkeiten wählen.





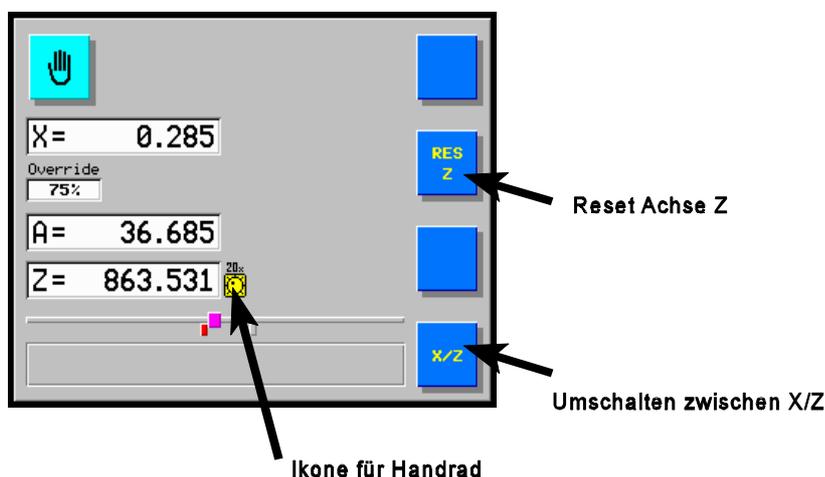
2. Schleifen von Hand

2.1 Handeinstechschleifen

Die manuelle Betriebsart ist ein Grundverfahren für die Betätigung der Schleifmaschine und kann z.B. zur Verstellung des Schleifspindelstocks in die Stellung zum Austausch der Schleifscheibe, zur Verstellung des Schleifspindelstockes in die Stellung der Werkstückzugabe, zum Vorschub in die Stellung des Diamanten bei der Einstellung des Abrichters, sowie zum manuellen Einstech- und Längsschleifen benutzt werden. Diese Betriebsart ist durch die Umschaltung des Umschalters an der Bedienungstafel des Steuersystems in die Stellung erreichbar. In der rechten unteren Display-Ecke leuchtet die Buchstabe H (Hand). Die Zustellung des Schrittmotors wird über das Handrad betätigbar und die Lage des Schleifspindelstockes wird am Display angezeigt.

Mit der Taste **RES** an der Bedienungstafel des Steuersystems ist die Angabe am Display in jedem Moment löschar.

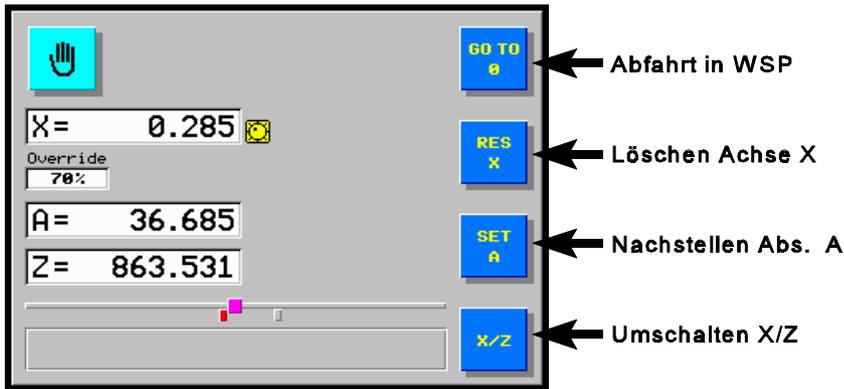
Durch die Betätigung der Taste **10x** wird ein Zustellungsschritt mit dem Handrad verzehnfacht. Die Rücksetzung auf den ursprünglichen Schritt 1x ist durch eine neue Betätigung derselben Taste oder durch eine Änderung der Lage der schnellen Zustellung möglich. Ein größerer Zustellungsschritt wird am Display durch die leuchtende Aufschrift 10x angezeigt. Zur Einstellung numerischer Werte für absolute Koordinaten sowie zur Einstellung mancher Parameter bei der Eingabe der Werte für die parametrische und die K/K-Bearbeitung kann mit dem Druckstaster **10x** die hundertfache (100x) Vergrößerung gewählt werden. Der vergrößerte Schritt der Einstellung wird in diesem Fall am Display durch die leuchtende Aufschrift 100x angezeigt.



Bei eingeschalteter Steuerung des Längsvorschubes durch das Handrad ändert die Taste 10x das Inkrement für den Tischvorschub 20x und dass ist wiederum durch die Aufschrift 20x bei der Schaltfläche Handrad gekennzeichnet.

Sollte der Spindelstock noch mehr verstellt werden, sind die Tasten zum Schnellvorschub an der Maschinentafel zu betätigen. Für die Bewegung nach vorne muss der Schleifspindelstock in der Stellung für die Schnellverstellung sein. Nach der Betätigung der Taste läuft der Spindelstock zuerst langsam an, jedoch nach einer Weile wird die Geschwindigkeit höher.

Nach einem längeren (3 sec.) Drücken der **GO TO** -Taste wird der Spindelstock in die Stellung "0.000" geschoben. Diese Funktion ist bei einem wiederholten Anfahren in denselben Punkt bei manuellem Schleifen oder zur Rückkehr in die ursprüngliche Stellung nach dem Abrichten benutzbar.



Durch die Betätigung der Taste **RES X** am Steuersystempult ist es möglich jederzeit die relative Achse **X** zu löschen.

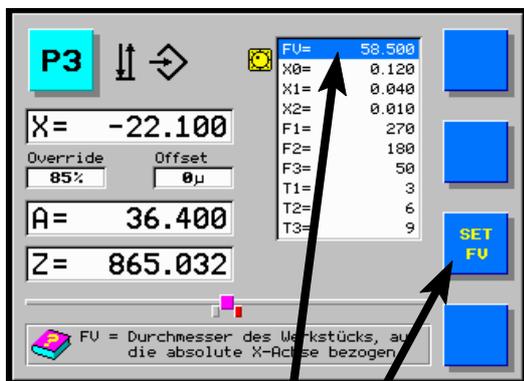
2.2 Absolute Koordinaten

Die absolute Lage der Achse **X** ist mit **A=** gekennzeichnet. Einstellung des Wertes am Display wird bei der Installation, beim Scheibenwechsel oder dann durchgeführt, wenn sich der Wert am Display vom Istwert unterscheidet. Nach Abschleifen des Werkstückes wird mit Eilgang zurückgefahren, dass Werkstück wird gemessen.

Der gemessene Wert wird mit ständig gedrückter Taste **SET A** mit Hilfe des Handrades am Display eingetragen. Mit der Taste **10x** kann man den Schritt 100x eintasten. Der vergrößerte Einstellschritt ist in diesem Fall durch die Anschrift 100x angezeigt.

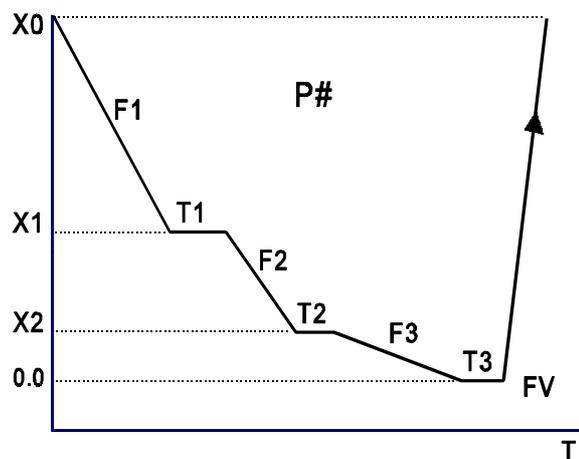
Durch Einstellung des Wertes der absoluten Lage der Achse **X** ändert sich nicht die Position des Schleifbockes (es ändert sich nur das Display). Alle Programmpositionen bleiben unverändert, aber das Enddurchmesser FV bei parametrischen Zyklen bezieht sich an die absolute Achse **X** und durch die Änderung ihrer Position ändert sich auch die Endposition (die Null) aller dieser Zyklen. Das kann man zu Kompensation aller Zyklen gemeinsam ausnutzen.

2.3 Parameter für den Einstechzyklus P# ohne Messgerät



Taste für Nachstellen

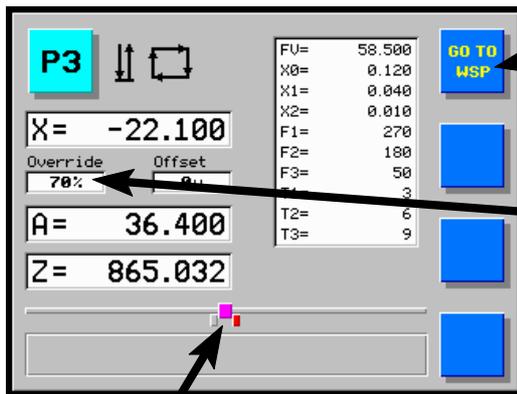
Gewählte Parameter



Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	DISPLAY	BEMERKUNG
1.			P#	Mit Handrad erforderliche Programmnummer wählen.
2.		 + SET	G	mit Meßsteuergerät = ja; ohne Meßsteuergerät = nein */
			FV	Durchmesser des Werkstücks, auf die absolute X-Achse bezogen. (1 ÷ 700) mm
			X0	Schleifaufmaß + Sicherheit (0.01 ÷ 10) mm
			X1	Ende Schruppgeschwindigkeit (0.01 ÷ X0) mm
			X2	Ende Schleifgeschwindigkeit (0 ÷ X1) mm
			F1	Schruppgeschwindigkeit (20 ÷ 9000) µm/min
			F2	Schleifgeschwindigkeit (5 ÷ 5000) µm/min
			F3	Nachschleifgeschwindigkeit */ (5 ÷ 3000) µm/min
			T1	Ausfunktzeit in X1 (0 ÷ 120) sec
			T2	Ausfunktzeit in X2 (0 ÷ 120) sec
T3	Ausfunktzeit in Null */ (0 ÷ 120) sec			

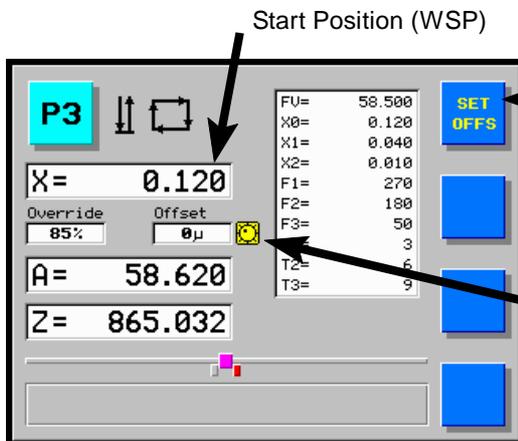
Bei der Einstellung von Daten **SET** zu drücken, gleichzeitig muss das Handrad zur Einstellung des benötigten Wertes am Display gedreht werden.

Nach der Programmierung aller Parameter Handrad zurückdrehen (nach links); damit werden die Parameter vom System überprüft. Wird ein Fehler festgestellt, erscheint die Aufschrift *Error* am Display und das fehlerhafte Parameter steht am Bildschirm zur Korrektur bereit. Diese Angabe muss jetzt korrigiert werden, danach Handrad zurückdrehen (nach links). Gibt es keinen von dem System identifizierbaren Fehler in den vorprogrammierten Parametern, ist der Hauptschalter in die Position zu bringen. In dem Fall, dass ein Parameter nicht programmiert wurde oder die Programmierung nicht richtig ist, wird das Programm von dem System nicht freigegeben und der Bildschirm zeigt die Aufschrift No Programm.



Es wird die Taste **GO TO WSP** betätigt, der Schleifbock wird in die Ausgangsposition verlegt. Mit dem Haupthebel wird der automatische Maschinenzyklus gestartet. Durch Drehung des Potentiometers ist es möglich das **VERRIDE**, in Prozent, aus der einprogrammierten Geschwindigkeit einzustellen. Bei Einstellung einer "0" wird die Zustellung gestoppt.

Anschlagpositon



Start Position (WSP)

Vor dem Start des automatischen Prozesses kann man eine Korrektur des Enddurchmessers (**OFFSET**) durch Handdrehung bei betätigter Taste **SET** durchführen. Der Maximalwert ist $\pm 0.127\text{mm}$.

Die Position des Schaltfeldes Handrad signalisiert dass, was eingestellt wird.

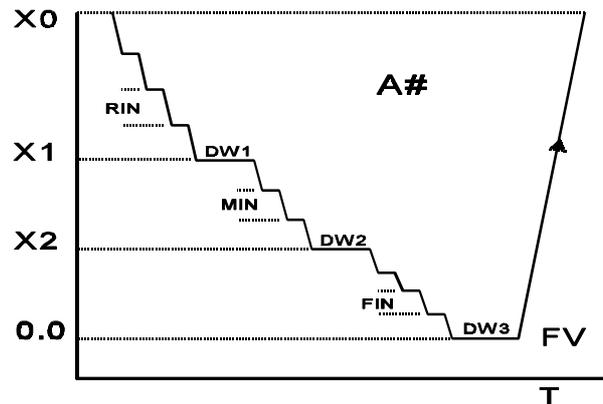
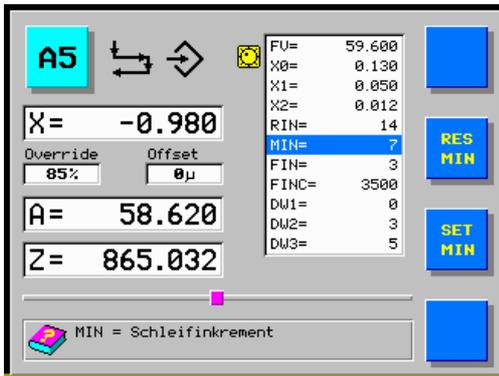
Beim Programmieren eines neuen Wertes des Enddurchmessers (FV=) ist der **OFFSET** automatisch gelöscht!

Bei Programmierung des neuen Fertigdurchmesser (FV=) wird **Override** automatisch annulliert!

*Bei der Eingabe der positiven **OFFSET**-Werte nur solche Werte eingeben, die kleiner als die Schleifzugabe sind.*

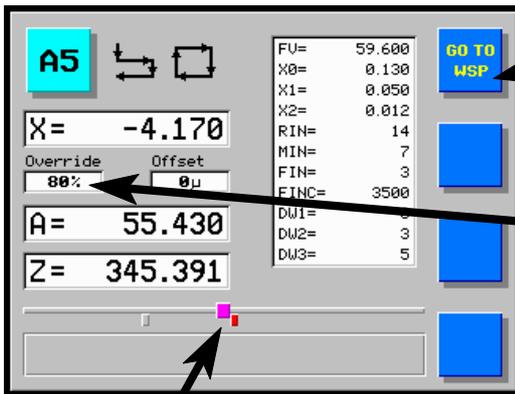
*/ Frage G (mit / ohne Meßsteuergerät) und Werte X3 und T3, sind nur bei speziellen Ausführungen vorhanden und müssen nicht zwingend in jedem Fall vorhanden sein.

2.4 Parameter für den Längszyklus A#



Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	DISPLAY	BEMERKUNG
1.			A#	Mit Handrad erforderliche Programmnummer wählen.
2.		 + INS	G	mit Meßsteuergerät = ja / ohne Meßsteuergerät = nein */
			FV	Durchmesser des Werkstücks, auf die absolute X-Achse bezogen. (1 ÷ 700) mm Beim Inneschleifen soll FV negativ programmiert werden.
			X0	Schleifaufmaß + Sicherheit (0.0 ÷ 100) mm
			X1	Ende Schruppschleifinkrement (0 ÷ X0) mm
			X2	Ende Schleifinkrement (0 ÷ X1) mm
			RIN	Schruppinkrement (0.002 ÷ 15) mm
			MIN	Schleifinkrement (0.002 ÷ 10) mm
			FIN	Nachschleifinkrement (0.001 ÷ 8) mm
			Finc	Inkrementgeschwindigkeit (60 ÷ 60000) µm/min
			DW1	Anzahl der Ausfunktübe in X1 (0 ÷ 120)
			DW2	Anzahl der Ausfunktübe in X2 (0 ÷ 120)
			DW3	Anzahl der Ausfunktübe in Null (0 ÷ 120)
			OZ1	Override für Schrupptischgeschwindigkeit (0 ÷ 100%)
			OZ2	Override für Schleiftischgeschwindigkeit (0 ÷ 100%)
OZ3	Override für Nachschleiftischgeschwindigkeit (0 ÷ 100%)			

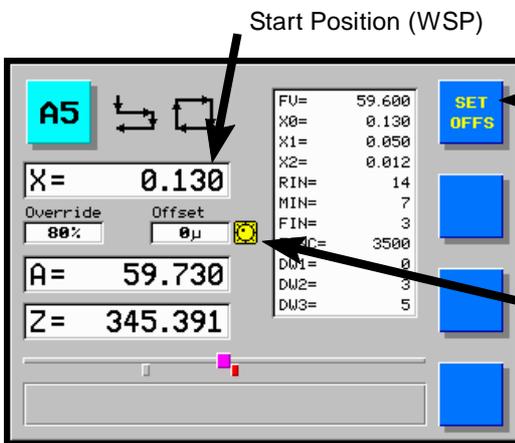
Wenn OZ = 0% programmiert ist, dann Tisch bleibt stehen und Zyklus ist nicht beendet!



Tischanschlg Position

Falls die Taste **GO TO WSP** betätigt wird oder wird der Haupthebel nach hinten ausgeschwenkt, wird der Schleifbock in die Ausgangsposition verlegt. Mit dem Haupthebel wird der automatische Zyklus der Maschine gestartet.

Durch Drehen mit dem Potentiometer ist es möglich die **VERRIDE**, in Prozent, aus der einprogrammierten Geschwindigkeit einzustellen. Bei Einstellung einer "0" wird die Zustellung gestoppt.



Start Position (WSP)

Vor dem Start des automatischen Prozesses, kann man eine Korrektur des Enddurchmessers (**OFFSET**) durch Handraddrehung bei betätigter Taste **SET** durchführen.

Der Maximalwert ist $\pm 0.127\text{mm}$.

Die Position des Schaltfeldes Handrad signalisiert das, was eingestellt wird.

Beim Programmieren eines neuen Wertes des Enddurchmessers (FV=) ist der **OFFSET** automatisch gelöscht!

*Bei Eingabe des positiven **OFFSETS** muss nur ein Wert eingegeben werden, der kleinerer als der Schleifaufmass ist.*

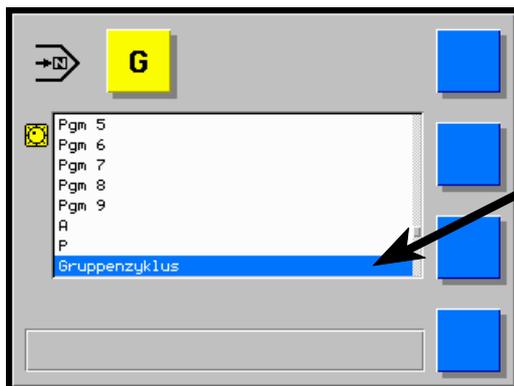
Für X1, X2, X3 = 0 fährt der Tisch ohne Zuwachs für jeden Verwerfungspunkt (3x). Für Schleifverfahren mit nur einem Inkrement ohne Funkeln ist es besser die Verwerfungspunkte im Vielfachen dieses Inkrements einzuprogrammieren.

Beim Inneschleifen ist Absolut Achse **A** auf **W** automatisch umgeschaltet und Wert für FV soll negativ programmiert werden. Alle andere Daten sind wie beim Aussenschleifen programmiert.

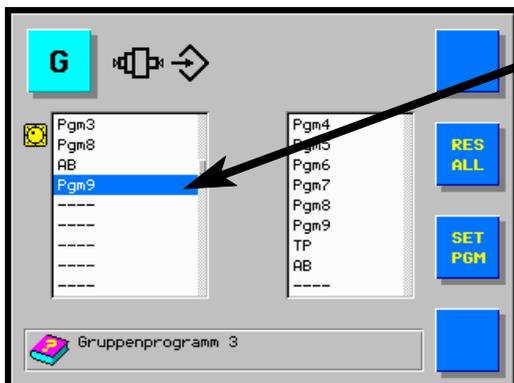
2.5 Automatischer Gruppenzyklus

Bei Systemen ausgestattet mit dieser Betriebsart kann man einige Parameterzyklen in eine Gruppe einordnen und einige Durchmesser bei einem automatischen Gruppenzyklus abschleifen. Zwischen einzelne Zyklen kann man eine sogenannte Umleitung – ein Durchmesser, an welchem die Schleifscheibe beim Überfahren vom Durchmesser zu Durchmesser abfährt. Zwischen einzelne Zyklen kann man auch einen automatischen Abrichtzyklus einführen.

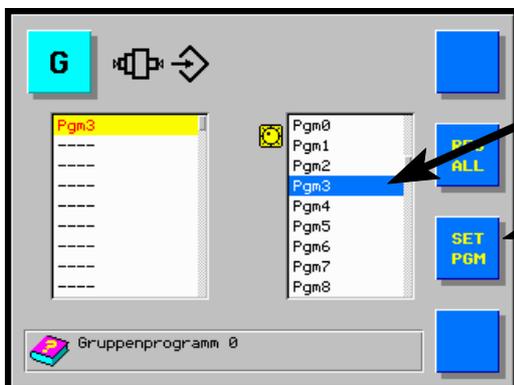
Alle Parameterzyklen eingeordnete in eine Gruppe müssen vorher inklusive Tischabgrenzungen programmiert werden. Dass gilt auch für Einstechzyklen, wo die linke und rechte Begrenzung gleich sind. Jeder einprogrammierte Zyklus kann vorher ausprobiert und alle seine Parameter abgestimmt werden. Auch die Position des Abrichters und die Abrichtparameter müssen vorher eingegeben und abgestimmt werden.



1/ mit dem Handrad wird das programmieren vom Gruppenzyklus gewählt.



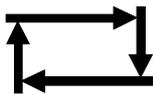
2/ durch Handraddrehung wird der programmierte Zyklus ausgewählt. Die am Display. Ausgewählte Zyklusposition ist blau betont.



3/ Den Parameterzyklus oder die Umleitung wählen wir aus der Liste durch Handradumdrehungen

bei ständig betätigter Taste **SET**.

Es wird mit den Punkten 2. und 3 fortgesetzt, bis alle notwendigen Zyklen, Abrichtungen und gegebenenfalls eine Umleitung einprogrammiert sind.



3. Automatische Betriebsart

3.1 Anfang und Ende des automatischen Zyklus

Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	DISPLAY	BEMERKUNG
1.			#0÷2,#5÷7	Mit Handrad die Nummer eines schon vorprogrammierten Programms wählen.
2.		WSP	X=2.000	Haupthebel nach hinten schwenken oder Taste WSP drücken: die Zustellungseinrichtung des Schleifspindelstockes wird in die Ausgangsstellung geschoben.
3.				Jetzt kann ein im Lehrzyklus vorprogrammierter automatischer Zyklus durch das Schwenken des Haupthebels nach vorne aus der WSP-Stellung oder aus einer WSP überschreitenden Stellung gestartet werden.
4.			X=0.000 X=2.000	Nach dem Abschleifen des Werkstückes auf die endgültige 2.000 Dimension ist der automatische Zyklus zu Ende und die Zustellungseinrichtung kehrt in die Ausgangsstellung zurück.

3.2 Reset des automatischen Zyklus

Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	BEMERKUNG
1			Der automatische Zyklus kann im beliebigen Moment durch das Positionieren des Haupthebels nach hinten gestoppt werden, die Zustellungseinrichtung des Schleifspindelstockes wird in die WSP-Ausgangsstellung geschoben, der Werkstückspindelstock, der Tischverschub, sowie die Kühlung werden gestoppt.

3.3 Unterbrechung des automatischen Zyklus

Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	BEMERKUNG
1.			Durch die Umschaltung des Umschalters "Freigabe der Bearbeitung" in die Stellung "0" wird der automatische Zyklus für die Zeit der Umschaltung unterbrochen; seine Fortsetzung hängt von der Umschaltung des erwähnten Umschalters in die Stellung "1" ab.

3.4 Korrektur des endgültigen Durchmessers - OFFSET

Für jeden Programm kann der endgültigen Durchmesser korrigiert werden .

Nr.	HAUPT-SCHALTER	ARBEITS-GANG	DISPLAY	BEMERKUNG
1.				Auf Grund des Meßwertes und der erforderlichen Dimension des Werkstückes ist der Umfang der Korrektur zu berechnen.
2.		WSP	-0.012	Wird die Taste WSP gedrückt, kann der Umfang der Korrektur im Bezug auf das Durchmesser (positiv oder negativ) mit dem Handrad eingestellt werden.
3.		WSP	x=2.012	Nach dem Loslassen der Taste zeigt der Display die Stellung WSP, jedoch korrigiert nach dem gewählten Umfang.
4.		WSP	x=2.000	Wird die Taste WSP gedrückt, wird die Zustellungs-einrichtung in die Ausgangsstellung WSP geschoben.

Für parametrische Zyklen ist OFFSET max. $\pm 0.127\text{mm}$.

Bei der Eingabe der positiven OFFSET-Werte nur solche Werte eingeben, die kleiner als die Schleifzugabe sind.

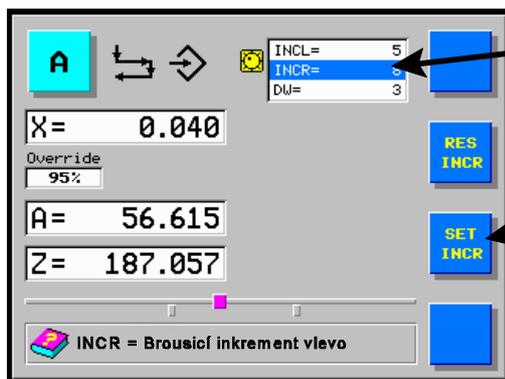
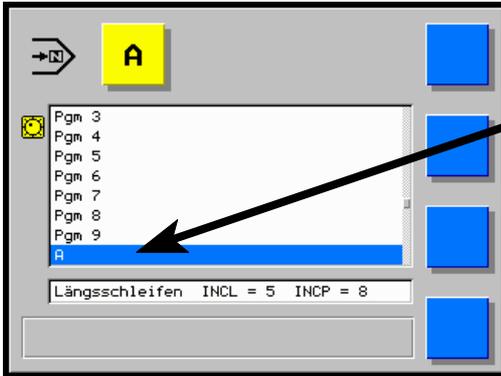
Bei der Programmierung eines neuen Wertes des Fertigdurchmessers wird der OFFSET-Wert automatisch annulliert.

4. Längsschleifen mit Zunahme in Umkehrpunkten – Zyklus A

Vorbereitung:

Durch den Ausschlag des Haupthebels nach vorn kommt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nach vorn. Durch die Handraddrehung wird das Werkstück leicht abgeschliffen. Durch den Ausschlag des Haupthebels nach hinten kommt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nach hinten. Es wird die Größe der Vorrichtung gemessen.

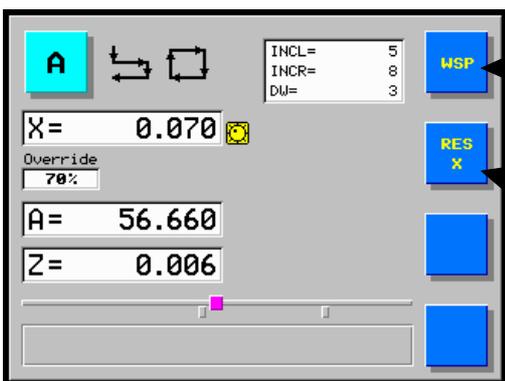
Mit dem Handrat wird in die Betriebsart **A** umgeschaltet.



In der Umschalterposition  werden mit dem Handrad stufenweise die Schleifparameter ausgewählt.

Bei ständig betätigter Taste **SET** wird die Parametergröße gewählt.

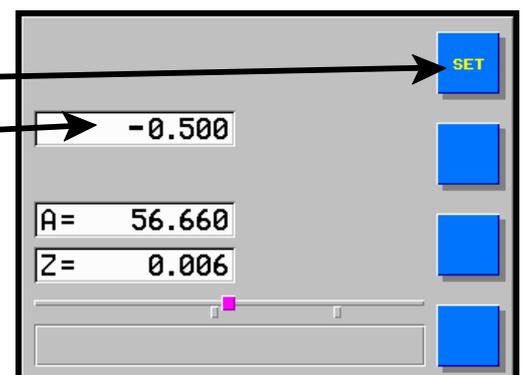
Es wird in die Position  umgeschaltet. Jetzt sind zwei Möglichkeiten:

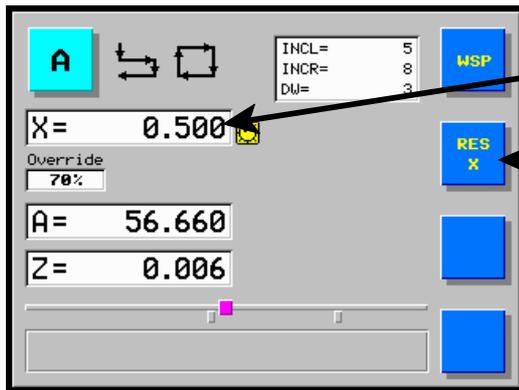


1/ Durch Betätigung der Taste **WSP** fährt der Schleifbock ins WSP, dass beim letzten Schleifvorgang festgelegt wurde.

2/ Die zweite Möglichkeit (die öftere) ist, mit der Taste **RES X** den letzten Schleifaufmass zu löschen. Jetzt wird nach Betätigung der Taste **WSP** auf die Einstellung der Werkstückschleifgröße umgeschaltet.

Bei Betätigung der Taste **SET** wird mit dem Handrad nach rechts (in den Schnitt) gedreht und am Display der festgestellte Aufmasswert eingestellt (der Schleifbock steht, es ändert sich nur der Wert am Display).





Nach Freisetzung der Taste **WSP** zeigt der Display die Aufmassgröße zum Schleifen an (positiver Wert).

Falls es zu einem Fehler kommt, wird das Display mit der Taste **RES** gelöscht und es wird ein neuer Wert eingestellt.

Durch Ausschlag des Haupthebels nach vorn fährt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nach vorn. Durch umdrehen des Umschalters für den Tischvorschubstart fährt der Tisch los. Mit den Tasten am Maschinenpult werden beide Abgrenzungen eingestellt.

Im linken und rechten Umlenkpunkt wird durch Handradumdrehungen die Größe der automatischen Zunahme in einzelnen weiteren Umkehrpunkten (in beiden kann er unterschiedlich sein, in einer Richtung kann sie auch negativ sein) eingestellt.

In der Tischposition zwischen den Umkehrpunkten ist es möglich mit einer Handradbewegung nach hinten um einen Schritt die Zunahme in beiden Umkehrpunkten gleichzeitig aufheben. Durch weiteres drehen mit dem Rad fährt der Schleifbock vom Werkstück um einen beliebigen Wert ab. Für weiteren Schleifvorgang ist es notwendig, wieder die Inkremente in beiden Umkehrpunkten festzustellen. Durch Handradumdrehungen nach vorn, in der Tischposition zwischen beiden Umkehrpunkten, bewegt sich der Schleifbock in den Schnitt. Die Bewegung nach vorn ist mit der Null am Display beschränkt.

Nach der Inkrementeinstellung wird die automatische Zustellung in den Umkehrpunkten bis zu einer Null am Display durchgeführt. Dann werden die Tischfahrten (oder nach dem eingestellten DW-Wert) ohne Inkrement (Funkeln) durchgeführt und der Schleifbock fährt an das Werkstück und schnell nach hinten. Die Abfahrtsstelle des Schleifbocks ist durch die Größe des Werkstückes und beider Inkremente festgelegt. Bei neuem Start durch den Handhebel wird das Werkstück auf die gleiche Art und Weise bis auf "Null" abgeschliffen.

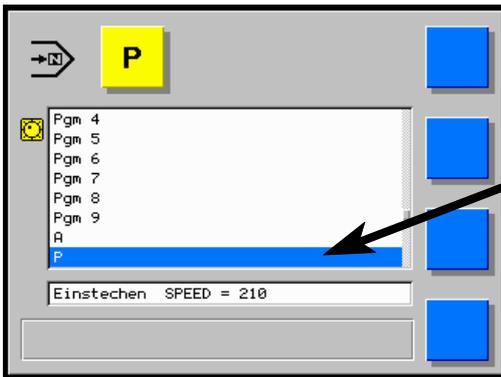
Der Aufmasswert wird durch Handradumdrehungen in die zuständige Richtung verändert. Nach dem Start wird diese neue Position gemerkt und nach Beendigung des automatischen Prozesses kehrt der Schleifbock automatisch in seine neue Position zurück. Die Enddurchmesserkorrektur des Werkstückes wird durch Handradumdrehungen bei gleichzeitig betätigter Taste **WSP** durchgeführt.

5. Einstichschleifen mit einprogrammierter Geschwindigkeit - Zyklus P

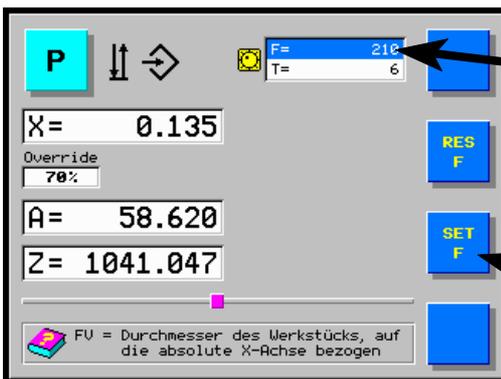
In dieser Betriebsart kann man im Einstechverfahren mit vorher einprogrammierter Geschwindigkeit schleifen. Im Schleifverlauf ist es dann möglich, die Zustellungsgeschwindigkeit mit einem Potentiometer im Bereich 0 ÷ 150 % zu ändern (OVERRIDE).

Vorbereitung:

Durch Ausschlag des Haupthebels nach vorn, fährt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nach vorn. Durch Handradumdrehungen wird das Werkstück leicht abgeschliffen. Durch Ausschlag des Haupthebels nach hinten fährt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nach hinten. Es wird die Werkstücksgröße gemessen.



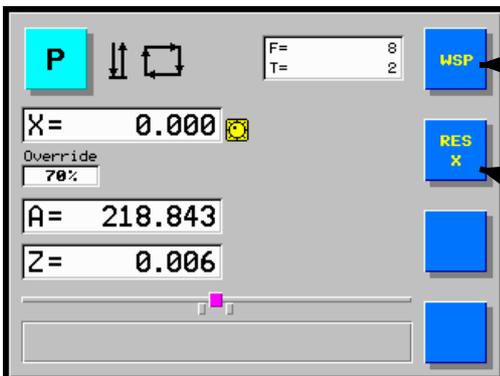
Mit dem Handrad wird in die Betriebsart **P** umgeschaltet.



In der Umschalterposition  werden mit dem Handrad stufenweise die Schleifparameter gewählt. Die geforderte Zustellgeschwindigkeit stellen wir im Bereich 6 ÷ 1500 μ /min bezogen an den Werkstücksdurchmesser ein. Diese Geschwindigkeit wird in Schritten je 20% eingestellt.
T ist die Schlussfunktung.

Bei ständig betätigter Taste **SET** wird die Parametergröße eingestellt.

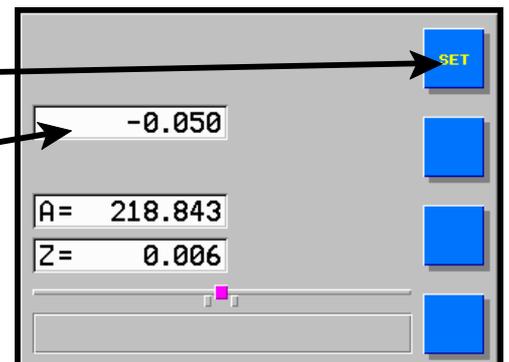
Es wird in die Position  umgeschaltet. Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

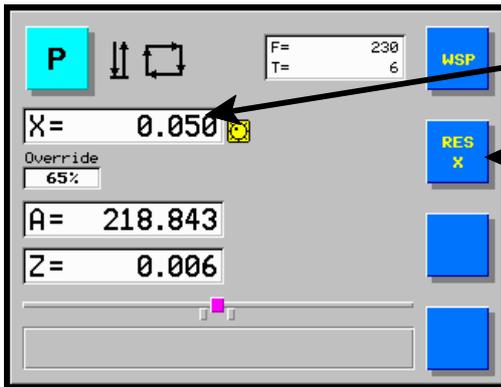


1/ durch Betätigung der Taste **WSP** fährt der Schleifbock ins WSP, dass beim letzten Schleifvorgang festgestellt wurde.

2/ die zweite Möglichkeit (die öftere) ist, mit der Taste **RES x** den letzten Schleifaufmass zu löschen. Jetzt wird nach Betätigung der Taste **WSP** auf die Einstellung der Werkstücksschleifgröße umgeschaltet.

Bei Betätigung der Taste **SET** wird mit dem Handrad nach rechts (in den Schnitt) gedreht und am Display der festgestellte Aufmasswert eingestellt (der Schleifbock steht, es ändert sich nur der Wert am Display).





Nach Freisetzung der Taste **WSP** zeigt das Display die Aufmassgröße zum Schleifen an (positiver Wert).

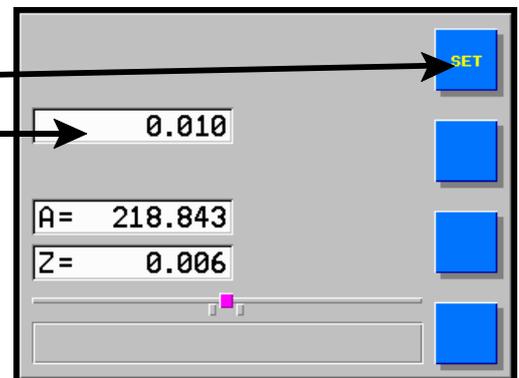
Falls es zu einem Fehler kommt, wird das Display mit der Taste **RES** gelöscht und es wird ein neuer Wert eingestellt.

Durch umdrehen des Umschalters für den Tischvorschubsstart bleibt der Tisch stehen. Mit den Tasten am Maschinenpult werden beide Begrenzungen eingestellt. Für Einstichschleifen mit Tischoszillation werden beide Abgrenzungen eingestellt und der Tisch wird eingeschaltet.

Durch Bewegung mit dem Haupthebel nach vorn wird der automatische Zyklus gestartet, bei dem das Werkstück mit eingestellter Geschwindigkeit bis auf "Null" abgeschliffen und in der Zeit T ausgefunkt wird. Dann beendet sich der Prozess durch automatisches zurückfahren des Schleifbockes an das Werkstück und durch zurückfahren der Schnellzustellung.

Die Aufmassgröße ändert sich in der hinteren Position durch Handradumdrehungen in die zuständige Richtung. Nach dem Start wird diese neue Position gemerkt und nach Beendigung des automatischen Prozesses kehrt der Schleifbock automatisch in seine neue Position zurück.

Die Korrektur des Endwerkstückdurchmessers wird durch Handradumdrehungen mit gleichzeitig betätigter Taste **SET** durchgeführt.



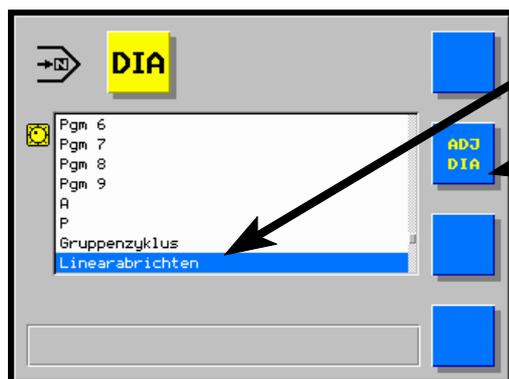


6. Abrichtung

6.1 Abrichterkalibrierung

Durch Handradumdrehungen in manueller Betriebsart fährt man mit der Schleifscheibenzustellung auf Kontakt mit dem Diamanten und sie wird abgerichtet. Falls auch eine Profilabrichtung benutzt wird, wird der Diamant gegen die Scheibenmitte gestellt.

Durch Handradumdrehungen wird am Display die



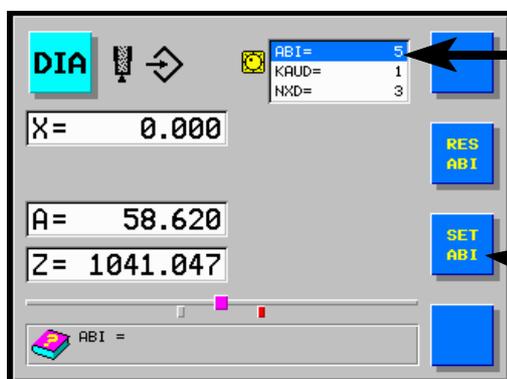
Flachabrichtung ausgewählt.

Durch Betätigung und Festhaltung der Taste **ADJ DIA** für 9 Sekunden, wird das Display gelöscht und eine neue Diamantposition eingestellt.



Damit ist die Einstellung der Diamantposition beendet.

Automatisch werden auch die Abrichttischbegrenzungen $\pm 60\text{mm}$ von der aktuellen Tischposition eingestellt. Deren Position kann man so einrichten, dass man für die Begrenzung in eine neue Position überfährt und drückt die zuständige Taste zu Begrenzungseinstellung. Falls der Diamant an der linken Scheibenseite ist, drücken wir die linke Taste und falls sie rechts ist, drücken wir die rechte.



In der Umschalterposition  werden stufenweise mit dem Handrad die Abrichtungsparameter gewählt.

Bei ständig betätigter Taste **SET** wird die Parametergröße eingestellt.

Nach der Abrichtungseinstellung wird mit dem Handrad die Programmnummer oder Zyklus gewählt.

Immer, wenn aus einer anderen Umschalterposition in die Abrichtposition umgeschaltet wird, zeigt das Display immer eine relative Entfernung der Schleifscheibe vom Diamant an. Durch Betätigung der Taste **GO TO** fährt der Schleifbock in die Position "0.000" und hier bleibt er automatisch stehen. Die Bewegung ist so geleitet, dass immer ein Spielausgleich im Zustellungsmechanismus ist. Das heißt, dass bei Zustellung ans Diamant aus der vorderen Position automatisch hinter den Diamanten und zurück in die Position "0.000" gefahren wird. Mit dem Handrad kann man die Schleifscheibe um das Abrichtinkrement nach vorn verstellen und Abrichten.

Man muss sich den Unterschied bei Benutzung der Taste **RES** im Abrichtbetriebsart und der Ausführung **ADJ DIA** für den Diamanten bewusst werden. Nach Betätigung der Taste **RES** und nach Durchführung **ADJ DIA** wird das Display gelöscht und die Diamantposition für das Abrichten wird in diesen Punkt verlegt. Der Unterschied ist darin, dass sich nach Durchführung **ADJ DIA** ihre absolute Position der einprogrammierten Durchmesser nicht verändert und es wird ihre relative Position gegenüber der Diamantposition nachgerechnet. Bei Betätigung der Taste **RES** ändert sich die relative Position der einprogrammierten Durchmesser gegenüber der Diamantposition nicht und es wird ihre absolute Position nachgerechnet. Deshalb, wie oben angeführt, wird die Taste **RES** nach der Abrichtung zu Rückgangskompensationen der Scheibe benutzt und **ADJ DIA** zu Einstellung der neuen Diamantposition nach deren Auswechslung.

6.2 Abrichtung

Für die Abrichtung sind drei Möglichkeiten:

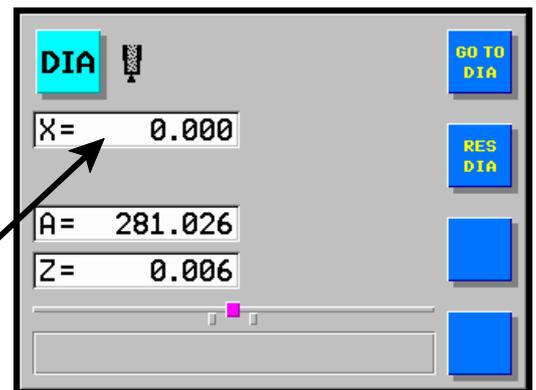
- ❶ Manuelle Abrichtung mit der Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung.
- ❷ Asynchrone automatische Abrichtung, die mit der Taste am Maschinenpult gestartet wird.
- ❸ Synchronabrichtung im Verlauf des Gruppenzyklus.

Vorbereitung: Abrichterkalibrierung, Einstellung der Abrichterabgrenzungen

6.3 Manuelle Abrichtung mit der Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung

In manueller Betriebsart wird durch Ausschlag des Haupthebels der Tisch in die Position Scheibe gegenüber Diamant fahren.

Die Abrichtung beginnt immer nach Betätigung der Taste **GO TO DIA**.



Nach Betätigung der Taste **GO TO DIA** verlegt die Zustellung des Schleifbockes die Abrichtung in die Ausgangsposition und falls sie hier schon ist, wird der Abrichtungsbeginn bestätigt.

Mit der Taste am Maschinenpult wird die automatische Tischbewegung mit vorher gewählter Abrichtgeschwindigkeit eingeschaltet.

Mit dem Handrad wird die Schleifscheibe in Tischumkehrpunkten zu dem Diamanten um ein Abrichtinkrement (Positivwert) herangerückt.

Nach Abrichtbeendigung wird die Taste **RES DIA** betätigt; damit wird das Display gelöscht und wird automatisch die Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung durchgeführt.

Nach der Abrichtung ist es notwendig, die Änderungen im Scheibendurchmesser wahrzunehmen, die durch die Scheibenabnutzung vor der Abrichtung und Diamantrückgang verursacht sind. Deshalb ist es bei der Rückkehr zum Werkstück notwendig, die Aufmerksamkeit zu erhöhen. Die Scheibe scheint nach der Abrichtung größer zu sein, als vor der Abrichtung. Noch vor Schleifabschluss (vor Null) ist es sinnvoll, den Schleifvorgang abubrechen und eine Korrektur der absoluten Achse durchzuführen.

6.4 Abrichten im Arbeitszyklus

Vorbereitung:

Abrichterkalibrierung, Einstellung der Abrichterabgrenzungen

6.4.1 Manuelle Abrichtung mit der Rückgangskompensation der Scheibe nach der Abrichtung

Durch Umschaltung des Hauptumschalters in die Position  Abrichtung, wird der Arbeitsprozess unterbrochen und der Schleifbock fährt nach hinten.

- 1/ Durch Ausschlag des Haupthebels wird der Tisch zwischen die Abrichtabgrenzungen verlegt.
- 2/ Durch Betätigung der Taste **GO TO WSP** wird die Zustellung des Schleifbockes in die Position des Diamanten verlegt und am Display leuchtet ein Stern auf, der das Abrichten im Arbeitszyklus signalisiert.

Weiter setzt der Abrichtzyklus so fort, wie im Kapitel **Abrichtung** beschrieben wurde.

- 3/ Nach dem Abrichten wird mit dem Ausschlag des Haupthebels der Tisch zwischen die Arbeitsabgrenzungen verlegt
- 4/ Durch Betätigung der Taste **GO TO WSP** und dann durch Ausschlag des Haupthebels nach vorn, kehrt der Schleifbock in die Position, in welcher der Arbeitszyklus begonnen hat.

Mit zweitem Ausschlag des Haupthebels nach vorn (Beschleunigung) wird die Zustellung des Schleifbockes in die Position umgestellt, in welcher die Abrichtung gestartet hat. Nach Erreichung der Ursprungsposition erlischt der Stern am Display, welcher die ablaufende Zwischenabrichtung signalisierte. Es ist notwendig, die Aufmerksamkeit der Rückkehr in den ursprünglichen Schleifpunkt hinsichtlich zu neuen Bedingungen nach der Abrichtung zu widmen (das Werkstück ist nicht Verspannt, die Scheibe ist nicht abgenutzt). Die Anzahl der Zwischenabrichtungen ist durch nichts beschränkt.

HINWEIS:

Nach dem Werkstücksdurchmesser und der absoluten Diamantposition ist es notwendig, Schritte in der Reihenfolge durchzuführen, wie sie angegeben sind oder in umgekehrter Reihenfolge so, dass es nicht zu Kollision der Scheibe mit dem Werkstück kommt.

Falls die absolute Diamantposition > Werkstücksdurchmesser, gilt die Reihenfolge 1. - 2. und 3. - 4.

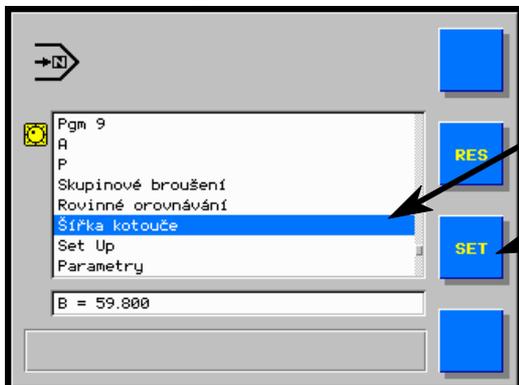
Falls die absolute Diamantposition < Werkstücksdurchmesser, gilt die Reihenfolge 2. - 1. und 4. - 5.

6.4.2 Asynchrone automatische Abrichtung

Am Pult betätigen wir die taste Abrichtung und die Maschine führt die automatische Abrichtung inklusive Kompensation nach Abrichtung durch und kehrt zurück in die Bearbeitungsstelle.

7. Schrittweise Einstechschleifen

In dieser Betriebsart kann man im Einstechverfahren im Programm **P** oder **P0***/ schleifen. Bei dieser Schleifung wird ein Einstich durchgeführt, der Schleifbock kehrt zurück ins WSP, der Tisch wird automatisch um den einprogrammierten Wert der Scheibenbreite umgestellt und es wird erneuert ein Einstich durchgeführt.



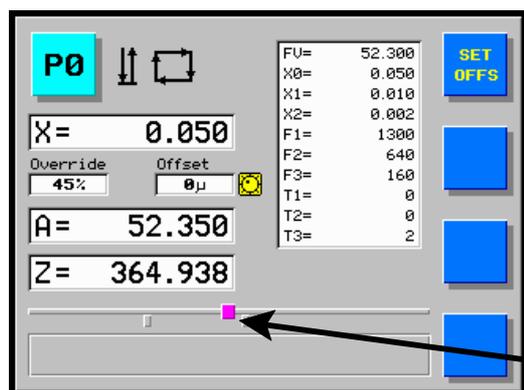
Mit dem Handrad wird am Display das Symbol zu Einstellung der Scheibenbreite eingestellt (die Tischumstellgrößen).

Bei betätigter Taste **SET** wird mit dem Handrad am Display die Scheibenbreite um die Radiusgröße an der Scheibenkante (Versetzung der Einstiche) reduziert.

Mit dem Handrad wird vorher einprogrammierter Einstechzyklus ausgewählt.

Der Tisch wird durch ausschlagen des Haupthebels in die Stelle des ersten Einstiches umgestellt. Durch Ausschlag des Haupthebels in die Seite (bei stillgelegter Tischbewegung) wird die Bewegungsrichtung des Tisches beim fortlaufenden Einstich festgelegt. Mit dem Umschalter am Maschinenpult wird die Tischbewegung eingeschaltet.

Durch Ausschlag des Haupthebels nach vorn wird der automatische Arbeitszyklus begonnen.



Das Steuersystem führt den Einstich durch, der Schleifbock kehrt ins WSP zurück, der Tisch wird automatisch um den einprogrammierten Wert der Scheibenbreite umgestellt und es wird erneut ein Einstich durchgeführt. Beim Überfahren in eine neue Tischposition fährt der Schleifbock an der Schnellverstellungsbahn nicht rückwärts.

Am Display blinkt bei der Tischbewegung in eine neue Position das Symbol der Begrenzung.

Dieser Zyklus wird mehrmals wiederholt, bis der Tisch beim Überfahren an nächsten Durchmesser an die Begrenzung einfährt, wo der letzte Einstich durchgeführt wird.

Bei Verwendung des Programms P, wird automatisch in die Betriebsart A ("Null" in der Betriebsart A übereinstimmt mit der "Null" des letzten Einstiches) umgeschaltet. Danach kann ein Längsnachschliff in der Betriebsart A folgen. Bei Verwendung des Programms P0 bleibt die Maschine stehen. */

*/ Nach der Parameterkonfiguration des Steuersystems ist es möglich zu fortlaufendem Einstich auch andere Programmnummern zu bestimmen. Der Hersteller richtet standardmäßig P0 ein.

7.1 Vorgehensweise beim Verlust der Achsenpositionen.

Bei einigen Fehlern und bei Ausschaltung der Stromversorgung bei Achsbewegung ist wahrscheinlich, dass das Steuersystem die richtige Achsenposition nicht kannt. Das heißt, dass das System nicht die Position des Abrichters und auch nicht die Positionen der Programme findet. Die richtige Vorgehensweise der Neueinstellung ist:

- ▶ SETUP durchführen.
- ▶ Mit dem Diamanten bis auf Beruhung mit der Scheibenmitte anfahren.
- ▶ In dieser Position ADJ DIA durchführen.
- ▶ Einstellung des richtigen Wertes der absoluten Achse **A**.

Oft wird eine einfachere Vorgehensweise durchgeführt, die aber nicht richtig die Abrichterposition einstellt:

- ▶ Umschaltung in die Abrichterposition  und Betätigung der Taste **RES**.

Für Steuersysteme mit Stellmotoren an der Achse X ist es notwendig, noch bei blinkendem Display kontrollieren, ob genug Bahn zu Schnellvertellung rückwärts zu Verfügung steht. Falls es nicht so ist, fährt man mit dem Handrad (10x) um die benötigte Bahn vorwärts.

* SET UP der Maschine wird in der Maschinenbetriebsart Set Up durch Betätigung der Taste **RES** für 10 Sekunden durchgeführt.

8. Fehlermeldungen

Das Steuersystem selbst überprüft manche Zustände. Wird ein Fehler ermittelt, gibt das Steuersystem eine Fehlermeldung aus:

DISPLAY	FEHLER	BESEITIGUNG
No WSP	Der Schleifspindelstock befindet sich nicht in der Ausgangsstellung für den Anfang des automatischen Schleifens oder bei der Kompensierung nach dem Abrichten.	Taste GO TO WSP drücken oder Handhebel nach hinten stellen.
No Programm	Es steht kein fertiges Programm für die erforderliche Durchmesser-Nummer zur Verfügung.	In die Betriebsart in die Betriebsart  umschalten und das erste Werkstück schleifen. Überprüfung sämtlicher Parameter des Zyklus C 1, 2.
Error1	Während der Schnellverstellung: Stromausfall, Endstufestörung oder Blockieren des Motors. Der Motor hat keine Verbindung mit dem Steuersystem mehr.	Der Displayflackern kann nach der Ursachebeseitigung durch SET UP* der Maschine und durch neue Einstellung Motors. Der Schrittmotor der Lage des Abrichtdiamant hat keine Verbindung mit ten, sowie durch langes dem Steuersystem mehr. Drücken der Taste RES in der Betriebsart  beseitigt werden.
Error2	Der Schrittmotor fuhr den Endschalter vom Ende der Kugelschraube an.	Mit dem Handrad kann man aus dieser Stellung nur im umgekehrten Sinn abfahren.
Error3	Der Schrittmotor fuhr den Endschalter vom Ende der Kugelschraube an.	Mit dem Handrad kann man aus dieser Stellung nur im umgekehrten Sinn abfahren.
Error4	Fehlerhafte Kontrollsumme im Speicher EPROM.	EPROM austauschen.
Error5	Achsenumfang überschritten.	SET UP* erforderlich.
Error6	Die Diagnostik hat eine äußere Störung der Funktion ermittelt	System ein- und aus- schalten.
Error7	Fehlerhafte Kontrollsumme im Speicher RAM.	RAM austauschen.
Error8	Die Diagnostik hat einen Paritätsfehler ermittelt.	System ein- und aus- schalten; tritt der Fehler wiederholt auf, ist eine Reparatur notwendig.
Error9	Die Diagnostik hat eine fehlerhafte Kontrollsumme in SMC EPROM ermittelt. 9a - XILINX Konfiguration Fehler.	SMC EPROM austauschen. System ein- und aus- schalten; tritt der Fehler wiederholt auf, ist eine Reparatur notwendig.
Error10÷16	Bestimmt zur Anmeldung der Störungen der Maschine.	Sehe Betriebsanleitung
Error20	Fehlerhafte Kommunikation mit der I/O-Tafel.	Überprüfen Verbindungsoptokabel.
Error21	Fehler am Potentiometer.	Überprüfen Anschlußstand der Potentiometer.
Error22	Äußerste Tischlage	Mit Handrad kann diese Lage nur in der entgegengesetzten Richtung verlassen werden.
Error23	Äußerste Tischlage.	
Error25	Servo X fehlerhaft ausgeschaltet.	Fehlerhafte Initialisierung von Servo. Maschine einschalten und Ausschalten, bei Wiederholung Reparatur unvermeidlich.
Error26	Servo Z fehlerhaft ausgeschaltet.	
Error27	Fehler bei Servoinizialisation.	
Error28	Fehler bei Einstellung der Anschläge.	
Error34	Fehler Encoder der X-Achse.	Zustand und Anschluss von Encoder überprüfen.
Error35	Fehler Encoder der Z-Achse.	
Error36	Überschreitung der Regulierabweichung X.	Maschine einschalten und Ausschalten, bei Wiederholung Reparatur unvermeidlich. Mechanisches Bremsen der Achse vermeiden.
Error37	Überschreitung der Regulierabweichung Z.	
Error38	Fehler Servo X.	Maschine einschalten und Ausschalten, bei Wiederholung Reparatur unvermeidlich. Überprüfen, ob am Servo-Driver grüne LED leuchtet.
Error39	Fehler Servo Z.	
Error40	Fehler Servo X.	
Error41	Fehler Servo Z.	
Error42	Fehlerhafte Kontrollsumme 1/2 EPROM.	Alle Parameter im EPROM überprüfen und programmieren.
Error43	Fehlerhafte Kontrollsumme 2/2 EPROM	
Error45	Umleitung ist zu klein programmiert.	Umleitung gemäß dem Bedienungsanleitung programmieren.
Error46	Lage der Anschläge verlorengegangen.	Anschläge gemäß dem Bedienungsanleitung einstellen.

* SET UP der Maschine ist in der Betriebsart der Maschine Set Up mit der Taste **RES** (gedrückt halten über 10 sec) durchführbar.

9. Entsorgung

Bei der Maschinenentsorgung wird das Steuersystem einer Fachfirma zu ökologischer Entsorgung und Recycling elektronischer Komponente übergeben. Das System beinhaltet Edelmetalle und eine Lithiumbatterie.