



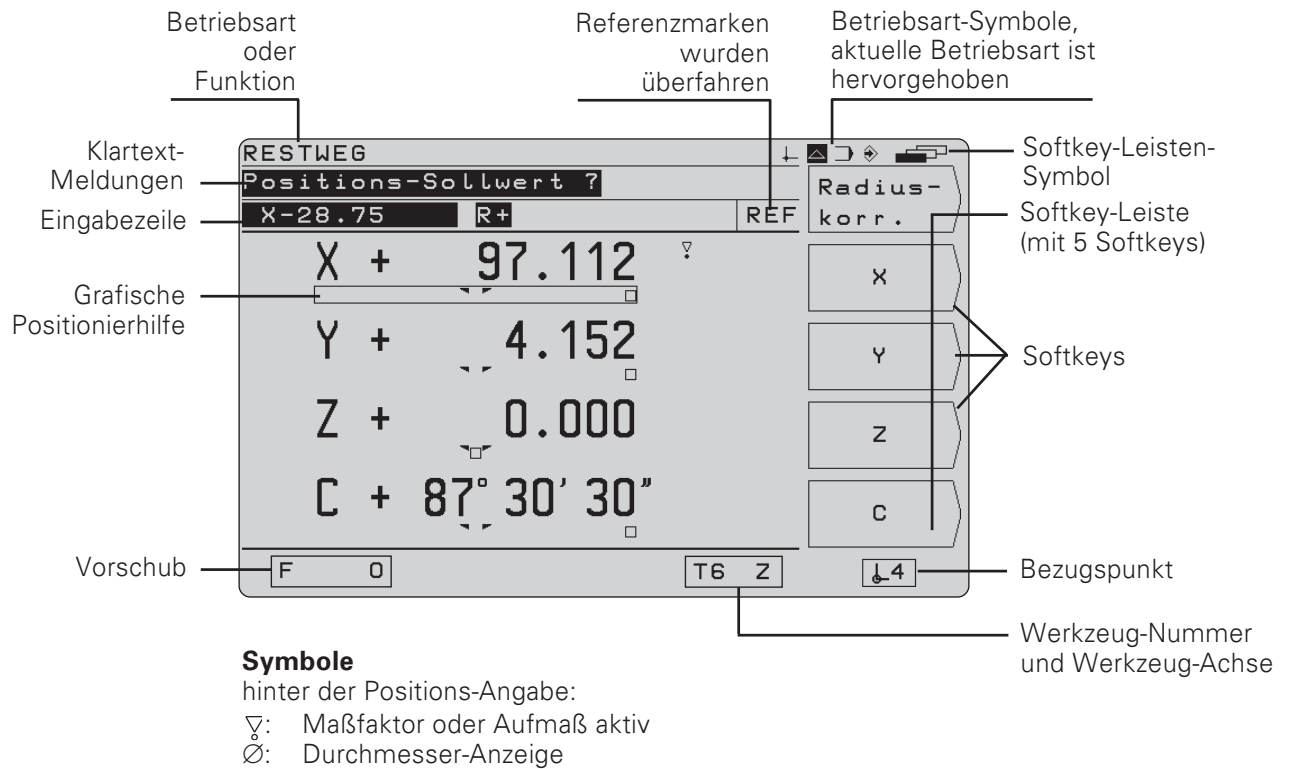
**HEIDENHAIN**

**Benutzer-Handbuch**

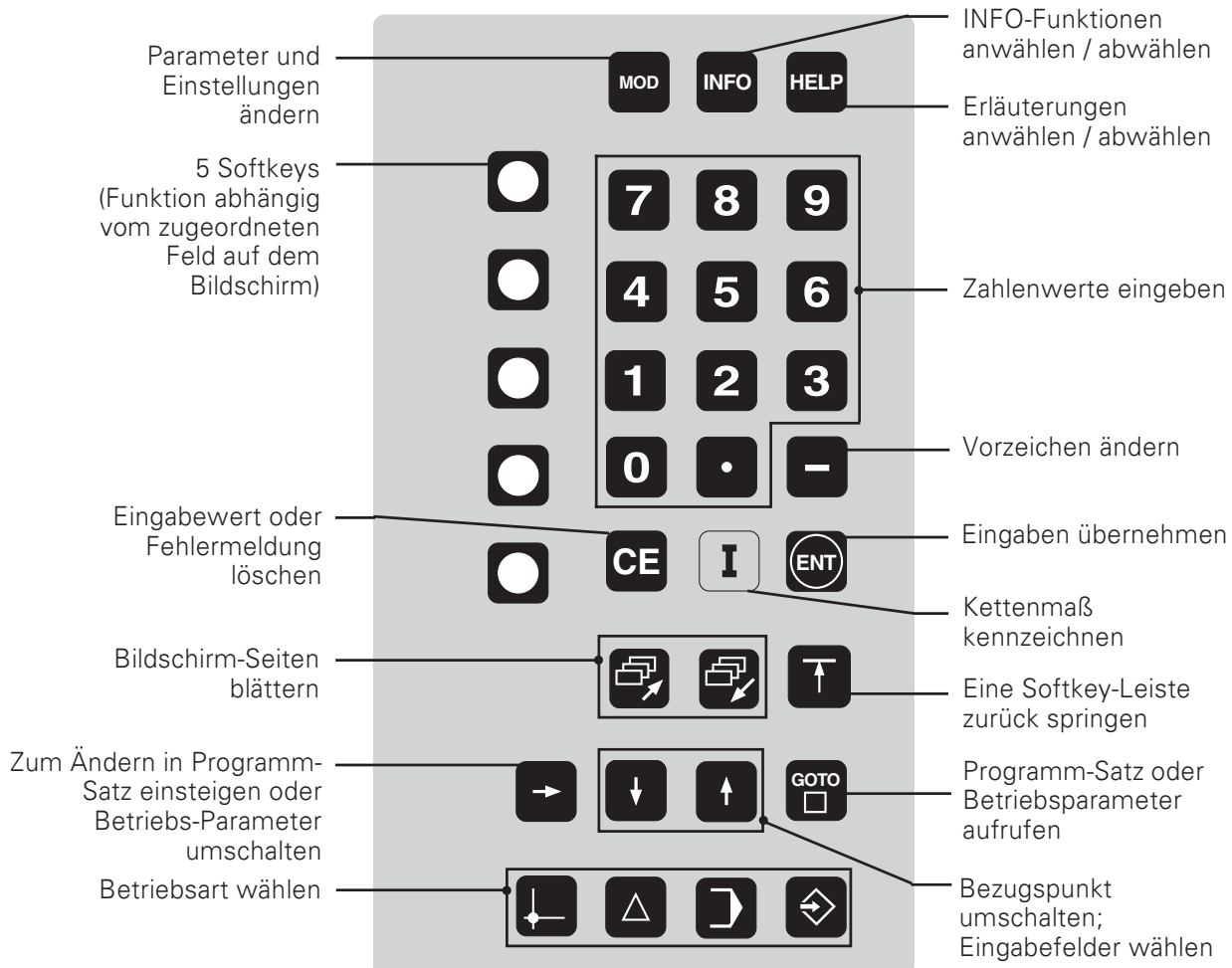
**POSITIP 855**

**Fräsen**

## Der Bildschirm



## Die Tastatur



---

## Gültigkeit dieses Handbuchs

Dieses Handbuch gilt für POSITIPs ab der Software-Version  
246 xxx **05**.

Die drei "x" stehen für beliebige Ziffern.  
Die Software-Version ihres Geräts steht auf einem  
Aufkleber auf der Gehäuse-Rückseite.



Dieses Handbuch erklärt die Funktionen des POSITIP 855  
für das **Fräsen**. Die Funktionen für das **Drehen** sind in  
einer separaten Anleitung beschrieben.

## Vorgesehener Einsatzort

Das Gerät entspricht der Klasse A nach EN 55022 und ist haupt-  
sächlich für den Betrieb in Industriegebieten vorgesehen.

## Das Handbuch richtig nutzen

Dieses Handbuch besteht aus zwei Teilen:

- Teil I: Benutzer-Anleitung ..... ab **Seite 5**
- Teil II: Technische Information ... ab **Seite 81**

### Benutzer-Anleitung

Beim täglichen Gebrauch Ihres POSITIPs arbeiten Sie ausschließlich  
mit der Benutzer-Anleitung (**Teil I**).

Als **POSITIP-Einsteiger** dient Ihnen das Handbuch als Lernunter-  
lage. Zu Beginn vermittelt es kurz einige wichtige Grundlagen und  
einen Überblick über die POSITIP-Funktionen.

Danach wird jede Funktion ausführlich erläutert anhand eines  
Beispiels, das sofort an der Maschine nachvollzogen werden kann.  
Sie müssen sich also nicht unnötig mit der „Theorie“ quälen.  
Als POSITIP-Einsteiger sollten Sie alle Beispiele konsequent  
durcharbeiten.

Als **POSITIP-Experten** liegt Ihnen mit diesem Handbuch ein  
Referenz- und Nachschlagewerk vor. Der übersichtliche Aufbau  
des Handbuchs und das Stichwortverzeichnis erleichtern das  
Auffinden bestimmter Themenkreise.

### Technische Information

Wenn Sie den POSITIP an eine Maschine anpassen oder die  
Schnittstellen nutzen wollen, finden Sie alle benötigten  
Informationen in der Technischen Information (**Teil II**).

### Stichwortverzeichnis

Auf den Seiten 113 bis 115 finden Sie ein Stichwortverzeichnis für  
beide Teile dieses Handbuchs.

## Handlungsanleitungen

Schematische Handlungsanleitungen ergänzen jedes Beispiel in diesem Handbuch. Sie sind folgendermaßen aufgebaut:



Eine **Eingabe-Aufforderung** erscheint bei einigen Handlungen (nicht immer) oben am POSITIP-Bildschirm. In den Handlungsanleitungen sind Eingabe-Aufforderungen durchgehend grau hinterlegt dargestellt.

Sind zwei Handlungsanleitungen durch eine **gestrichelte Linie** getrennt, können Sie zwischen den beiden Handlungen wählen.

Bei einigen Handlungsanleitungen ist zusätzlich rechts der Bildschirm abgebildet, der nach dem Tastendruck erscheint.

### Verkürzte Handlungsanleitungen

Verkürzte Handlungsanleitungen ergänzen die Beispiele und Erklärungen. In ihnen kennzeichnet ein Pfeil (⇒) eine neue Eingabe oder einen Arbeitsschritt.

## Besondere Hinweise in diesem Handbuch

Besonders wichtige Informationen stehen separat in den grauen Kästen. Beachten Sie diese Hinweise ganz besonders.

Wenn Sie diese Hinweise nicht beachten, kann z.B. passieren, daß Funktionen nicht so arbeiten, wie Sie wünschen oder daß Werkstück oder Werkzeug beschädigt werden.

## Symbole in den Hinweisen

Jeder Hinweis ist links mit einem Symbol gekennzeichnet, das über die Bedeutung des Hinweises informiert.



### Allgemeiner Hinweis,

z.B. auf das Verhalten des POSITIPs.



### Wichtiger Hinweis,

z.B. daß für die Funktion ein bestimmtes Werkzeug benötigt wird.



### Warnung vor Stromschlaggefahr,

z.B. beim Öffnen des Gehäuses.

# Teil I: Benutzer-Anleitung

<b>I - 1 Grundlagen für Positionsangaben .....</b>	<b>7</b>
<b>I - 2 Arbeiten mit dem POSITIP – Erste Schritte .....</b>	<b>13</b>
Bevor Sie anfangen .....	13
POSITIP einschalten .....	13
Die POSITIP-Betriebsarten .....	14
Die drei Funktionen HELP, MOD und INFO .....	14
Softkey-Funktionen wählen .....	15
Die integrierte Benutzer-Anleitung .....	16
Fehlermeldungen .....	17
Maßsystem wählen .....	17
Winkelanzeige wählen .....	17
Werkzeug-Länge und -Durchmesser eingeben .....	18
Werkzeug-Daten aufrufen .....	19
Bezugspunkt-Setzen: Positionen anfahren und Ist-Werte eingeben .....	20
Antast-Funktionen zum Bezugspunkt-Setzen .....	22
Positionen anzeigen und anfahren .....	29
<b>I - 3 Bohrbilder und Rechtecktasche .....</b>	<b>35</b>
Lochkreis .....	35
Lochreihen .....	39
Rechtecktasche fräsen .....	43
<b>I - 4 POSITIP programmieren .....</b>	<b>45</b>
Der POSITIP in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN .....	45
Programm wählen .....	46
Programm löschen .....	46
Programm-Eingabe .....	47
Programm-Sätze eingeben .....	48
Werkzeug-Daten in einem Programm aufrufen .....	50
Positionen übernehmen: Teach-In-Betrieb .....	51
Bohrbilder im Programm .....	56
Rechtecktasche fräsen im Programm .....	60
Programm-Unterbrechung eingeben .....	63
Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen .....	64
Programm-Sätze ändern .....	69
Programm-Sätze löschen .....	70
Programme über die Daten-Schnittstelle übertragen .....	71
<b>I - 5 Programme abarbeiten .....</b>	<b>73</b>
<b>I - 6 Rechner, Stoppuhr und Schnittdaten-Berechnung:     Die INFO-Funktion .....</b>	<b>75</b>
INFO-Funktion wählen .....	75
Schnittdaten: Spindeldrehzahl S und Vorschub F berechnen .....	76
Stoppuhr .....	77
Rechner-Funktionen .....	77
<b>I - 7 Anwender-Parameter: Die MOD-Funktion .....</b>	<b>79</b>
Maßfaktor .....	79
Anwender-Parameter eingeben .....	80
<b>Teil II: Technische Information .....</b>	<b>ab Seite 81</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>ab Seite 113</b>

## I - 1 Grundlagen für Positionsangaben



Wenn Sie mit den Begriffen Koordinatensystem, Inkrementalmaß, Absolutmaß, Soll-Position, Ist-Position und Restweg vertraut sind, können Sie dieses Kapitel überspringen.

### Bezugssysteme

Um Positionen angeben zu können, braucht man grundsätzlich ein Bezugssystem.

Beispielsweise können Orte auf der Erde durch ihre geographischen Koordinaten (Koordinaten: lat. „die Zugeordneten“; Größen zur Angabe bzw. Festlegung von Positionen) „Länge“ und „Breite“ „absolut“ angegeben werden: das Netz der Längen- und Breitenkreise stellt ein „absolutes Bezugssystem“ dar - im Gegensatz zu einer „relativen“ Positionsangabe, d.h. mit Bezug auf einen anderen, bekannten Ort.

Der 0°-Längengrad im Bild rechts verläuft durch die Sternwarte von Greenwich, der 0°-Breitenkreis ist der Äquator.

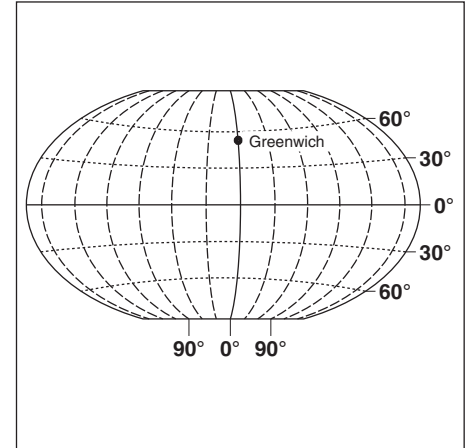


Bild 1: Das geographische Koordinatensystem ist ein absolutes Bezugssystem

Zur Bearbeitung eines Werkstücks auf einer Fräsmaschine, die mit einer numerischen Positionsanzeige ausgerüstet ist, geht man generell von einem werkstückfesten kartesischen (= rechtwinkligen, nach dem französischen Mathematiker und Philosophen René Descartes, lateinisch Renatus Cartesius; 1596 bis 1650) Koordinatensystem aus, das aus den drei, zu den Maschinenachsen parallelen Koordinatenachsen X, Y und Z besteht; denkt man sich den Mittelfinger der rechten Hand in Richtung der Werkzeugachse vom Werkstück zum Werkzeug zeigend, so weist er in Richtung der positiven Z-Achse, der Daumen in Richtung der positiven X-Achse und der Zeigefinger in Richtung der positiven Y-Achse.

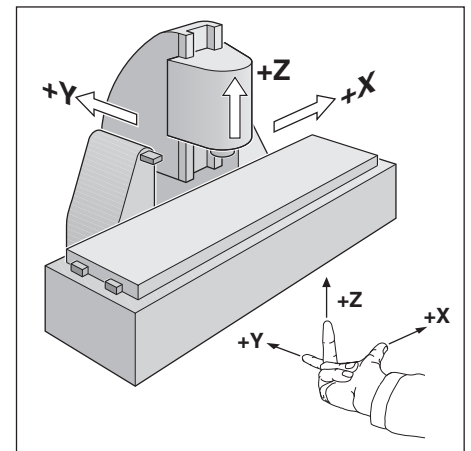


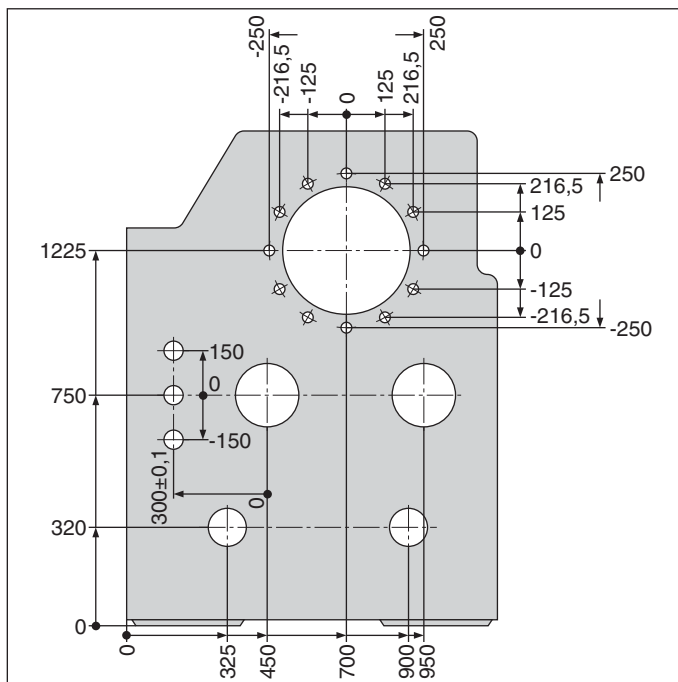
Bild 2: Benennung und Richtungen der Maschinenachsen an einer Fräsmaschine

## Bezugspunkt-Setzen

Die Werkstück-Zeichnung gibt für die Bearbeitung ein bestimmtes Formelement des Werkstücks (meist eine Werkstück-Ecke) als „absoluten Bezugspunkt“ und eventuell ein oder mehrere Formelemente als relative Bezugspunkte vor.

Beim Bezugspunkt-Setzen wird diesen Bezugspunkten der Ursprung des absoluten bzw. der relativen Koordinatensysteme zugeordnet: Das Werkstück wird – zu den Maschinenachsen ausgerichtet – in eine bestimmte Position relativ zum Werkzeug gebracht und die Achsanzeigen entweder auf Null oder den entsprechenden Positionswert (z.B. um den Werkzeug-Radius zu berücksichtigen) gesetzt.

### Beispiel: Zeichnung mit mehreren relativen Bezugspunkten (nach DIN 406, Teil 11; Bild 171)



### Beispiel: Koordinaten der Bohrung ① :

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 0 \text{ mm (Bohrtiefe: } Z = -5 \text{ mm)}$$

Der Nullpunkt des rechtwinkligen Koordinatensystems liegt auf der X - Achse 10 mm und auf der Y - Achse 5 mm in negativer Richtung von der Bohrung ① entfernt.

Besonders komfortabel setzen Sie Bezugspunkte mit einem HEIDENHAIN Kantentaster KT in Verbindung mit den Antast-Funktionen des POSITIPs.

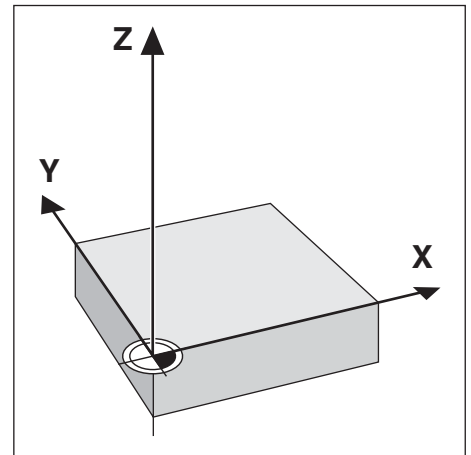


Bild 3: Der Ursprung des rechtwinkligen Koordinatensystems und der Werkstück-Nullpunkt fallen zusammen

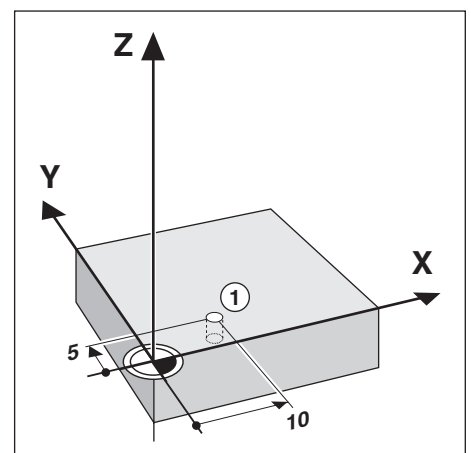


Bild 4: Die Bohrung an Position ① legt das Koordinatensystem fest

### Soll-Position, Ist-Position und Restweg

Die Positionen, zu denen das Werkzeug jeweils zu verfahren ist, heißen **Soll-Positionen**; die Position, in der sich das Werkzeug gerade befindet, heißt **Ist-Position**.

Der Abstand zwischen der Soll-Position und der Ist-Position ist der **Restweg**.

#### Vorzeichen beim Restweg

Der Restweg hat **positives Vorzeichen**, wenn von der Ist- zur Soll-Position in negativer Achsrichtung gefahren wird.

Der Restweg hat **negatives Vorzeichen**, wenn von der Ist- zur Soll-Position in positiver Achsrichtung gefahren wird.

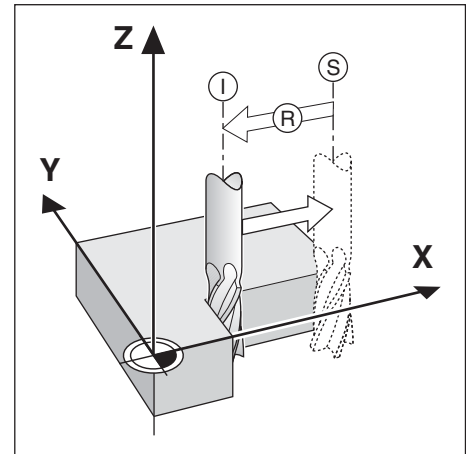


Bild 5: Soll-Position  $\textcircled{S}$ , Ist-Position  $\textcircled{1}$  und Restweg  $\textcircled{R}$

### Absolute Werkstück-Positionen

Jede Position auf dem Werkstück ist durch ihre absoluten Koordinaten eindeutig festgelegt.

**Beispiel:** Absolute Koordinaten der Position  $\textcircled{1}$  :

$$X = 20 \text{ mm}$$

$$Y = 10 \text{ mm}$$

$$Z = 15 \text{ mm}$$

Wenn Sie nach einer Werkstück-Zeichnung mit absoluten Koordinaten bohren oder fräsen, dann fahren Sie das Werkzeug **auf** die Koordinaten.

### Inkrementale Werkstück-Positionen

Eine Position kann auch auf die vorhergegangene Soll-Position bezogen sein: Der relative Nullpunkt wird dann also auf die vorhergegangene Soll-Position gelegt. Man spricht dann von **inkrementalen Koordinaten** (Inkrement = Zuwachs) bzw. einem Inkremental-Maß oder Kettenmaß (da die Position durch aneinandergereihte Maße angegeben wird).

Inkrementale Koordinaten werden durch ein **I** gekennzeichnet.

**Beispiel:** Inkrementale Koordinaten der Position  $\textcircled{3}$  bezogen auf Position  $\textcircled{2}$

Absolute Koordinaten der Position  $\textcircled{2}$  :

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 20 \text{ mm}$$

Inkrementale Koordinaten der Position  $\textcircled{3}$  :

$$\mathbf{IX} = 10 \text{ mm}$$

$$\mathbf{IY} = 10 \text{ mm}$$

$$\mathbf{IZ} = -15 \text{ mm}$$

Wenn Sie nach einer Werkstück-Zeichnung mit inkrementalen Koordinaten bohren oder fräsen, dann fahren Sie das Werkzeug **um** die Koordinaten weiter.

Eine inkrementale Positionsangabe ist also eine spezifische relative Positionsangabe – wie auch die Angabe einer Position als **Restweg** zur Soll-Position (in diesem Fall liegt der relative Nullpunkt in der Soll-Position).

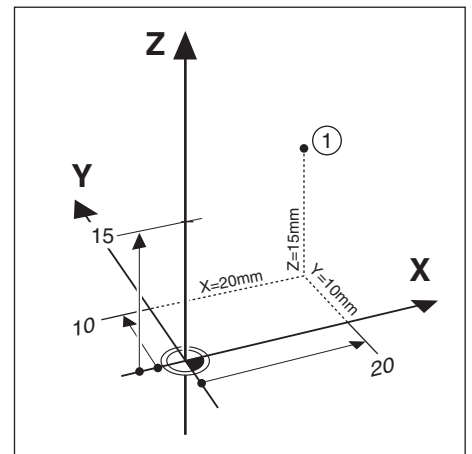


Bild 6: Position  $\textcircled{1}$  zum Beispiel „Absolute Werkstück-Positionen“

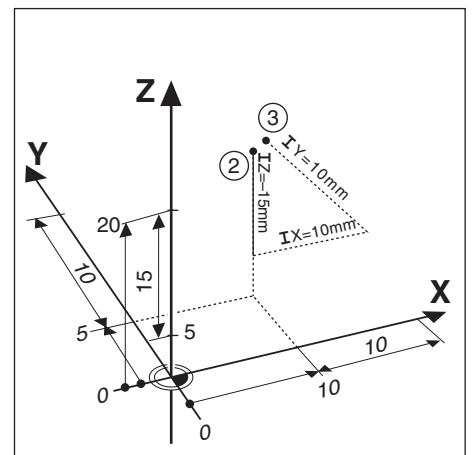
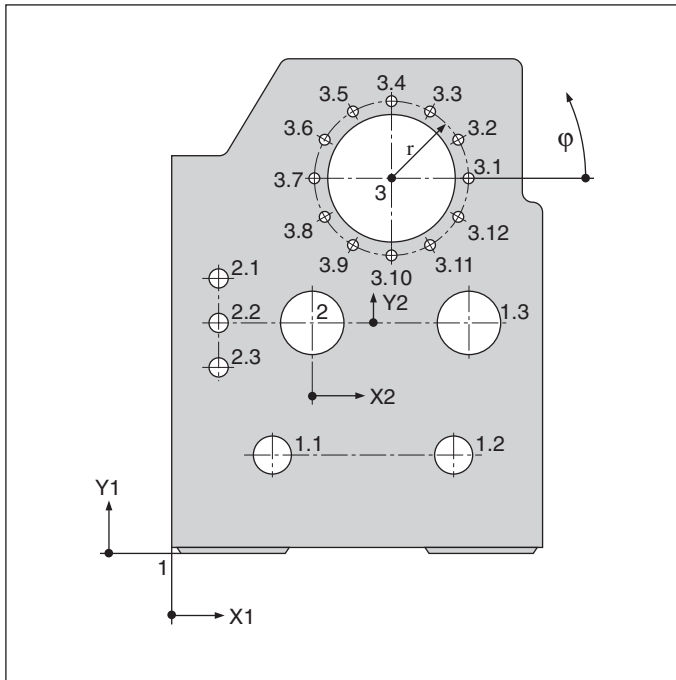


Bild 7: Positionen  $\textcircled{2}$  und  $\textcircled{3}$  zum Beispiel „Inkrementale Werkstück-Positionen“



**Beispiel: Werkstückzeichnung mit Koordinatenbemaßung (nach DIN 406, Teil 11; Bild 179)**

Eine Koordinatenliste entsprechend diesem Beispiel ist vorteilhaft beim Arbeiten in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN.

Koordinaten- ursprung	Pos.	Maße in mm						
		X1	X2	Y1	Y2	r	$\varphi$	d
1	1	0	0					–
1	1.1	325	320					∅ 120 H7
1	1.2	900	320					∅ 120 H7
1	1.3	950	750					∅ 200 H7
1	2	450	750					∅ 200 H7
1	3	700	1225					∅ 400 H8
2	2.1	– 300	150					∅ 50 H11
2	2.2	– 300	0					∅ 50 H11
2	2.3	– 300	– 150					∅ 50 H11
3	3.1					250	0°	∅ 26
3	3.2					250	30°	∅ 26
3	3.3					250	60°	∅ 26
3	3.4					250	90°	∅ 26
3	3.5					250	120°	∅ 26
3	3.6					250	150°	∅ 26
3	3.7					250	180°	∅ 26
3	3.8					250	210°	∅ 26
3	3.9					250	240°	∅ 26
3	3.10					250	270°	∅ 26
3	3.11					250	300°	∅ 26
3	3.12					250	330°	∅ 26

## Wegmeßsysteme

Die Wegmeßsysteme wandeln die Bewegungen der Maschinenachsen in elektrische Signale um. Der POSITIP wertet die Signale aus, ermittelt die Ist-Position der Maschinenachsen und zeigt die Position als Zahlenwert am Bildschirm an.

Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlitten-Position und der berechneten Ist-Position verloren. Mit den Referenzmarken der Wegmeßsysteme und der REF-Automatik des POSITIPs können Sie diese Zuordnung nach dem Einschalten wieder herstellen.

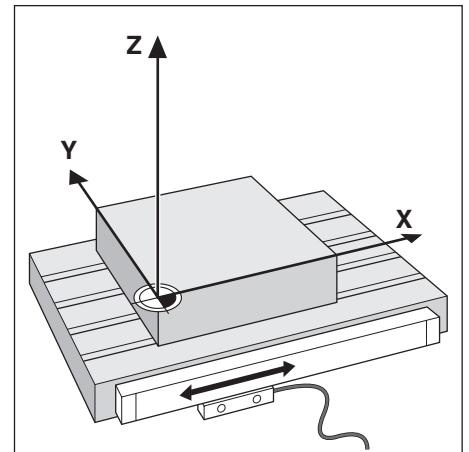


Bild 8: Wegmeßsystem für eine Linearachse, z.B. für die X-Achse

## Referenzmarken

Auf den Maßstäben der Wegmeßsysteme sind eine oder mehrere Referenzmarken angebracht. Die Referenzmarken erzeugen beim Überfahren ein Signal, das für den POSITIP eine Maßstabs-Position als Referenzpunkt (Maßstabs-Bezugspunkt = maschinenfester Bezugspunkt) kennzeichnet.

Beim Überfahren dieser Referenzpunkte ermittelt der POSITIP mit der REF-Automatik wieder die Zuordnungen zwischen Achsschlitten-Position und Anzeigewerten, die Sie zuletzt festgelegt haben.

Bei Längenmeßsystemen mit **abstandscodierten** Referenzmarken brauchen Sie die Maschinenachsen dazu nur maximal 20 mm (20° bei Winkelmeßsystemen) zu verfahren.

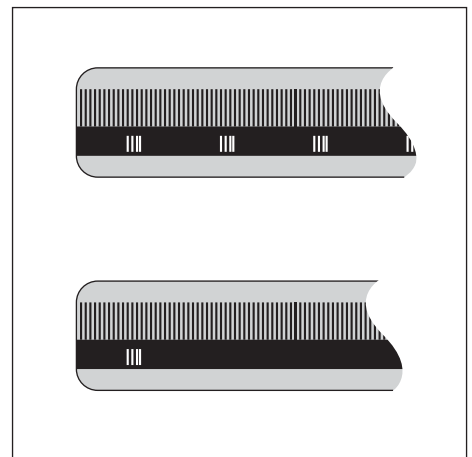


Bild 9: Maßstäbe – oben mit abstandscodierten Referenzmarken, unten mit einer Referenzmarke

## Winkel-Bezugsachse

Für Winkelangaben sind die folgenden Bezugsachsen definiert:

Ebene	Winkel-Bezugsachse
X Y	+X
Y Z	+Y
Z X	+Z

Positiver Drehsinn ist der Gegen-Uhrzeigersinn, wenn die Bearbeitungsebene in Richtung der negativen Werkzeug-Achse betrachtet wird (siehe Bild 10).

**Beispiel:** Winkel in der Bearbeitungsebene X / Y

Winkel	Entspricht der
+ 45°	... Winkelhalbierenden zwischen +X und +Y
+/- 180°	... negativen X-Achse
- 270°	... positiven Y-Achse

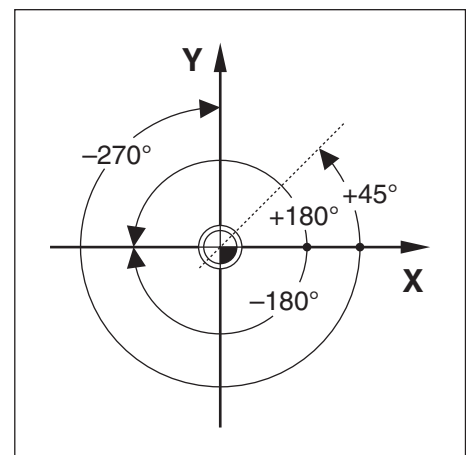
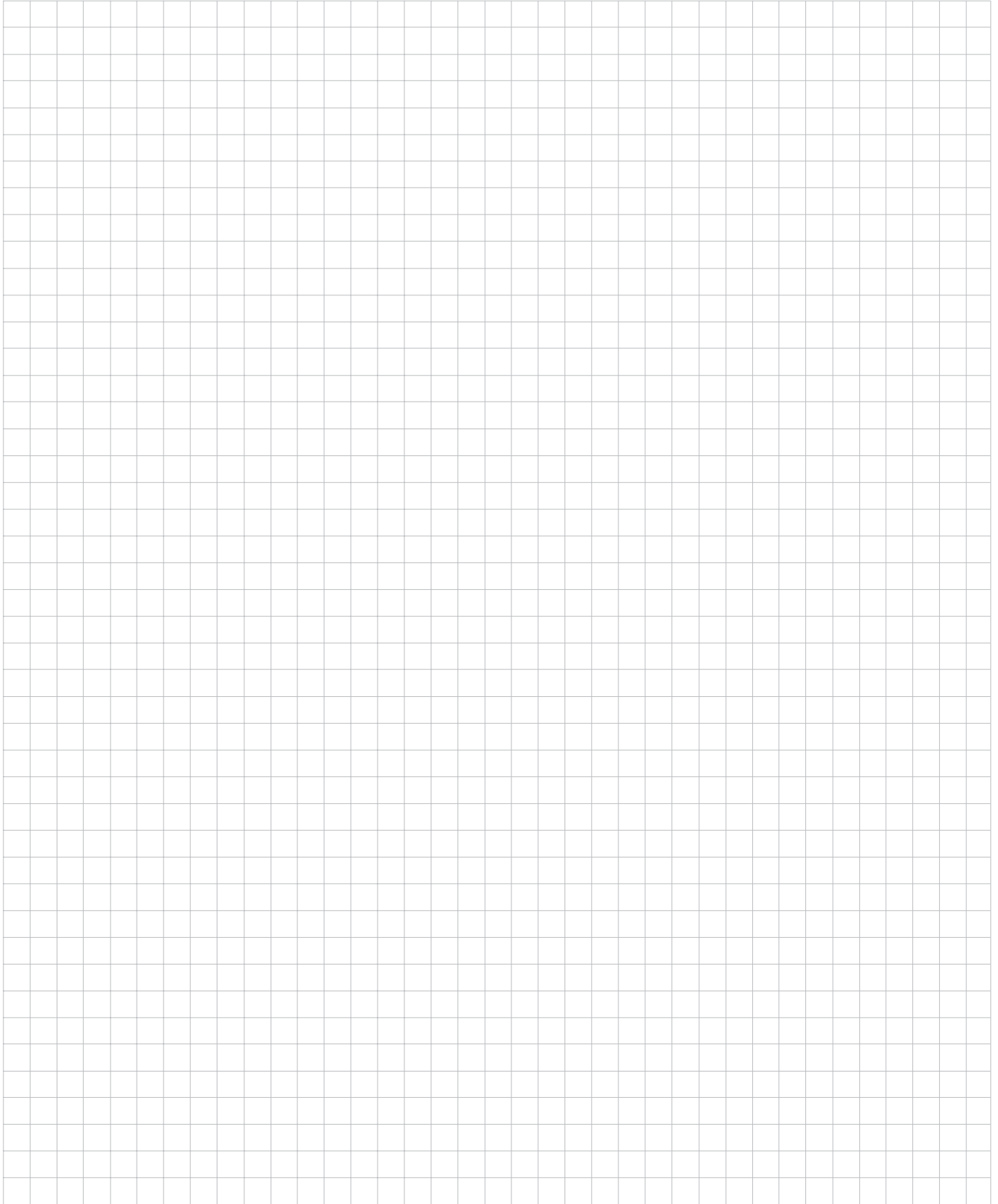


Bild 10: Winkel und die Winkel-Bezugsachse, z.B. in der X / Y - Ebene

**NOTIZEN**



## I - 2 Arbeiten mit dem POSITIP – Erste Schritte

### Bevor Sie anfangen

Nach jedem Einschalten können Sie die **Referenzmarken überfahren**:

Mit der REF-Automatik ermittelt der POSITIP automatisch wieder die Zuordnungen zwischen Achsschlitten-Position und Anzeigewerten, die Sie zuletzt vor dem Ausschalten festgelegt haben.

In der Eingabezeile oben am Bildschirm erscheint die Meldung **REF**, wenn Sie alle Referenzmarken überfahren haben.

Wenn Sie neue Bezugspunkte setzen, speichert der POSITIP die dadurch neu festgelegten Zuordnungen automatisch.

### Arbeiten ohne Referenzmarken-Auswertung

Gegebenenfalls können Sie den POSITIP benutzen, ohne vorher die Referenzmarken zu überfahren, indem Sie den Softkey **Kein REF** drücken.



Wenn Sie die Referenzmarken **nicht** überfahren haben, speichert der POSITIP neu gesetzte Bezugspunkte nicht. Nach einer Stromunterbrechung (Ausschalten) lassen sich dann die Zuordnungen zwischen Achsschlitten-Positionen und Anzeigewerten nicht wieder herstellen.

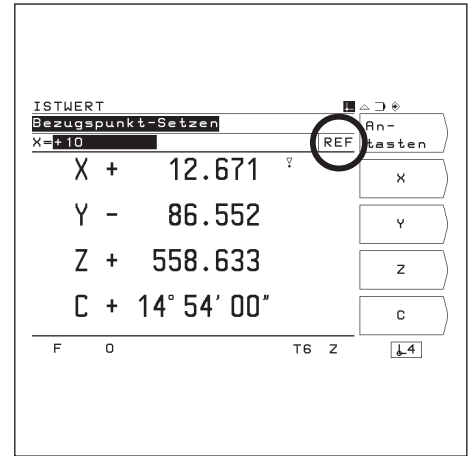
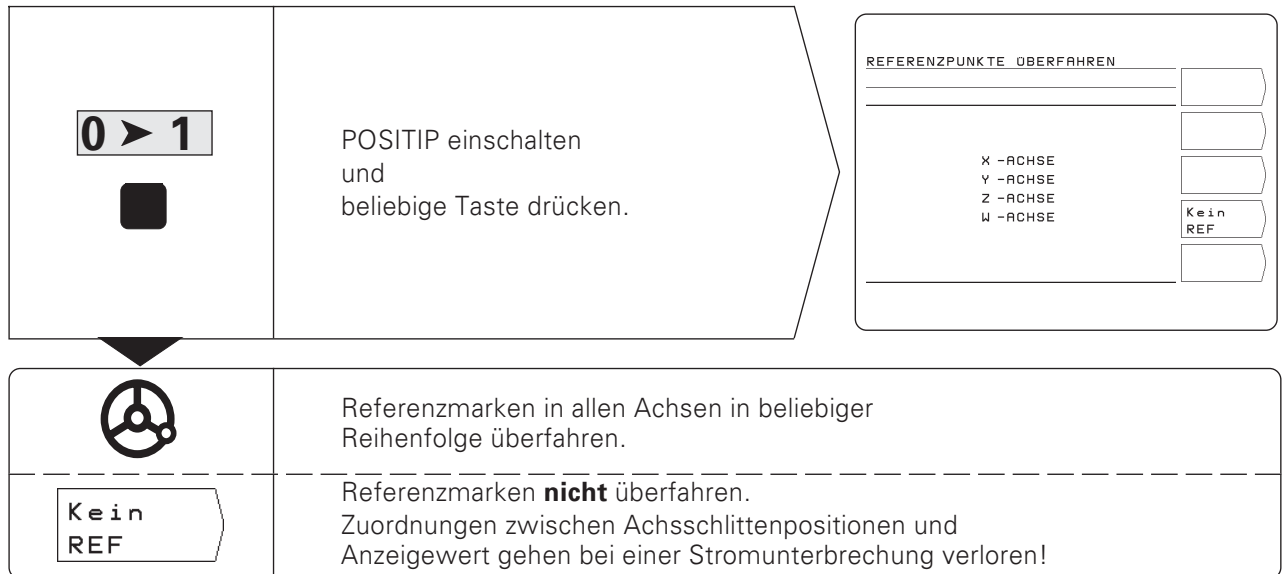


Bild 11: Die Anzeige REF im Bildschirm





### POSITIP einschalten



Der POSITIP ist jetzt betriebsbereit in der Betriebsart **ISTWERT**.

## Die POSITIP-Betriebsarten

Mit der Betriebsart wählen Sie, welche Funktionen des POSITIPs Sie nutzen können.

Nutzbare Funktionen	Betriebsart	Taste
Positionsanzeige für einfache Bearbeitungen; Anzeige nullen; Bezugspunkt-Setzen – auch mit Kantentaster	ISTWERT	
Restweg-Anzeige; Bohrbilder; Rechtecktasche; Fräsen mit Werkzeugradius-Korrektur	RESTWEG	
Arbeitsschritte für Kleinserien im POSITIP speichern	PROGRAMM- EINSPEICHERN	
Programme ausführen, die Sie vorher in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN erstellt haben	PROGRAMM- ABARBEITEN	

Sie können **jederzeit** die Betriebsart **wechseln**, indem Sie die Taste der Betriebsart drücken, in die Sie wechseln wollen.

## Die drei Funktionen HELP, MOD und INFO




Die POSITIP-Funktionen HELP, MOD und INFO können Sie **jederzeit** aufrufen.

Funktion **aufrufen**:

- Drücken Sie die Funktionstaste.

Funktion **abwählen**:

- Drücken Sie die Funktionstaste erneut.




Funktionen	Bezeichnung	Taste
Integrierte Benutzer-Anleitung: Grafiken und Erläuterungen zur aktuellen Situation am Bildschirm anzeigen	HELP	
Anwender-Parameter ändern: Verhalten des POSITIPs neu festlegen	MOD	
Schnittdaten-Berechnung, Stoppuhr, Rechner-Funktionen	INFO	

## Softkey-Funktionen wählen

Die Softkey-Funktionen stehen in einer oder mehreren Softkey-Leisten. Der POSITIP zeigt die Anzahl der Leisten durch ein Symbol oben rechts am Bildschirm an.

Wenn dort kein Symbol erscheint, stehen alle wählbaren Funktionen in der angezeigten Softkey-Leiste.

Die aktuelle Softkey-Leiste wird im Symbol durch ein ausgefülltes Rechteck dargestellt.

Funktion	Taste
Softkey-Leisten blättern: vorwärts	
Softkey-Leisten blättern: rückwärts	
Eine Softkey-Ebene zurück springen	



Der POSITIP zeigt die Softkeys mit den Haupt-Funktionen einer Betriebsart immer dann an, wenn Sie die Betriebsart-Taste drücken.

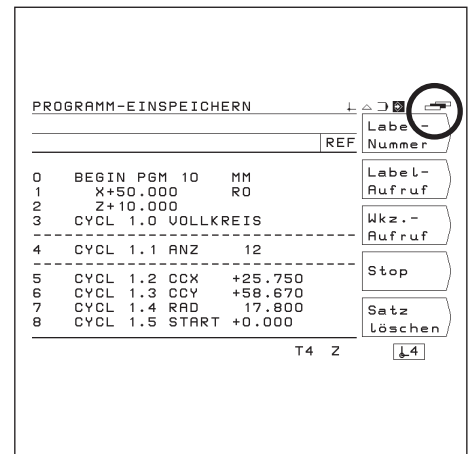


Bild 12: Das Softkey-Leisten-Symbol oben rechts im Bildschirm; angezeigt wird die erste Softkey-Leiste

## Die integrierte Benutzer-Anleitung

Die integrierte Benutzer-Anleitung hilft Ihnen in jeder Situation mit den passenden Informationen.

Integrierte Benutzer-Anleitung **aufrufen**:

- Drücken Sie die Taste **HELP**.
- Blättern Sie mit den „Blätter“-Tasten, wenn die Situation auf mehreren Bildschirm-Seiten erklärt wird.

Integrierte Benutzer-Anleitung **abwählen**:

- Drücken Sie die Taste **HELP** erneut.

### Beispiel: Integrierte Benutzer-Anleitung zum Bezugspunkt-Setzen mit dem Kantentaster (ANTASTEN KREISMITTE)

Die Funktion **ANTASTEN KREISMITTE** ist in diesem Handbuch ab Seite 25 beschrieben.

- Wählen Sie die Betriebsart **ISTWERT**.
- Drücken Sie den Softkey **Antasten**.
- Drücken Sie die Taste **HELP**.

Am Bildschirm erscheint die erste Seite mit Erläuterungen zu den Antast-Funktionen.

Rechts unten im Bildschirm steht ein Seitenhinweis: vor dem Schrägstrich die angewählte Seite und hinter ihm die Anzahl der Seiten.

Die integrierte Benutzer-Anleitung enthält jetzt auf drei Bildschirm-Seiten folgende Informationen zum Thema **ISTWERT - ANTASTEN**:

- Übersicht über die Antast-Funktionen (Seite 1)
  - Grafische Darstellungen zu allen Antast-Funktionen (Seite 2 und Seite 3)
- Integrierte Benutzer-Anleitung wieder abwählen:  
Drücken Sie die Taste **HELP** erneut.  
Am POSITIP-Bildschirm erscheint wieder das Auswahlmenü für die Antast-Funktionen.
- Drücken Sie (z.B.) den Softkey **Kreismitte**.
- Drücken Sie die Taste **HELP**.
- Die integrierte Benutzer-Anleitung enthält jetzt auf fünf Bildschirm-Seiten spezielle Informationen zur Funktion **ANTASTEN KREISMITTE**:
- Zusammenfassung aller Arbeitsschritte (Seite 1)
  - Grafische Darstellung des Antastvorgangs (Seite 2)
  - Hinweise zum Verhalten des POSITIPs und zum Bezugspunkt-Setzen (Seite 3)
  - Antast-Funktion **Kreismitte** für Werkzeuge (Seite 4 und Seite 5)
- Integrierte Benutzer-Anleitung wieder abwählen:  
Drücken Sie die Taste **HELP** erneut.

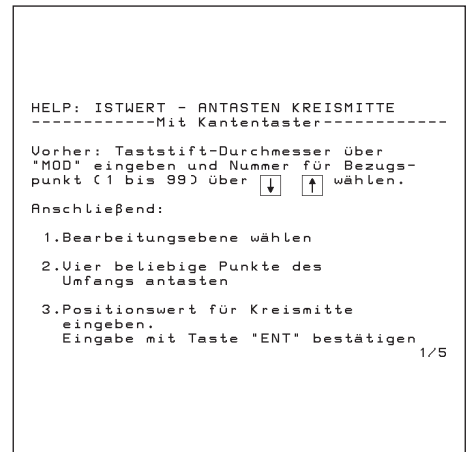


Bild 13: Integrierte Benutzer-Anleitung zum **ANTASTEN KREISMITTE**, Seite 1

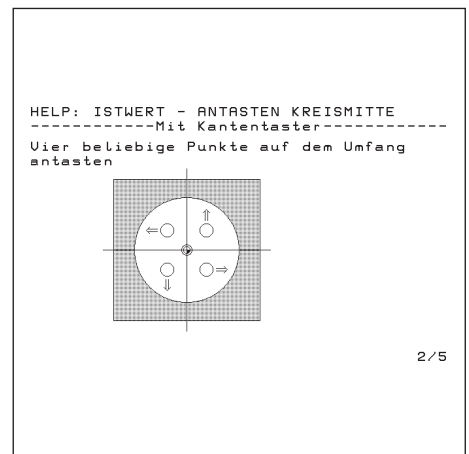


Bild 14: Integrierte Benutzer-Anleitung zum **ANTASTEN KREISMITTE**, Seite 2

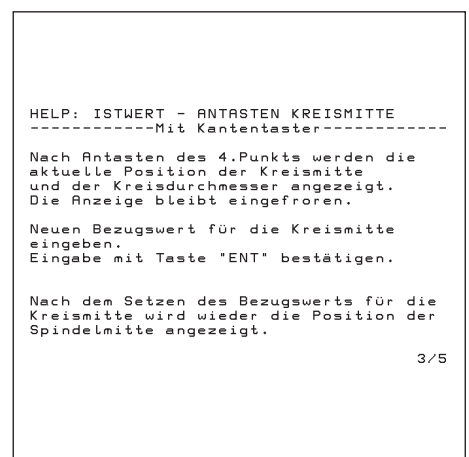


Bild 15: Integrierte Benutzer-Anleitung zum **ANTASTEN KREISMITTE**, Seite 3

## Fehlermeldungen

Wenn beim Arbeiten mit dem POSITIP ein Fehler auftritt, erscheint am Bildschirm eine Meldung im Klartext.


**Erläuterungen** zum gemeldeten Fehler **aufrufen**:

- Drücken Sie die Taste **HELP**.

Fehlermeldung **löschen**:

- Drücken Sie die Taste **CE**.

## Blinkende Fehlermeldungen



**VORSICHT!**

Bei blinkenden Meldungen ist die Funktionssicherheit des POSITIPs beeinträchtigt.

Bei einer blinkenden Fehlermeldung:

- Notieren Sie die am Bildschirm angezeigte Fehlermeldung.
- Schalten Sie die Netzspannung des POSITIPs aus.
- Versuchen Sie bei ausgeschalteter Netzspannung, den Fehler zu beheben.
- Benachrichtigen Sie den Kundendienst, wenn blinkende Fehlermeldungen wiederholt auftreten.

## Maßsystem wählen

Sie können die Positionen in Millimetern oder in Zoll (inch) anzeigen lassen. Wenn Sie "inch" gewählt haben, erscheint oben am Bildschirm neben REF die Anzeige inch.

Maßsystem **umschalten**:

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Blättern Sie zur Softkey-Leiste mit dem Anwender-Parameter mm oder inch.
- Drücken Sie den Softkey mm oder inch. Er wechselt in den anderen Zustand.
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.

Mehr Informationen zu den Anwender-Parametern finden Sie in Kapitel I - 7.

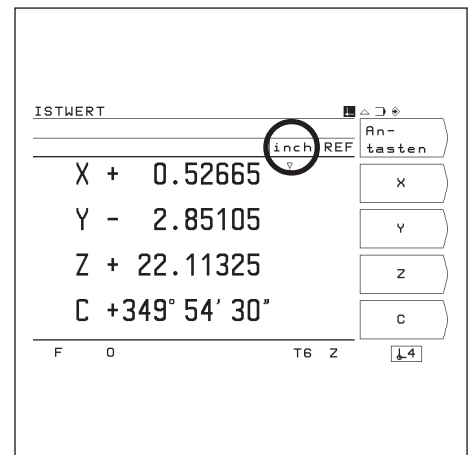


Bild 16: Die Anzeige inch im Bildschirm

## Winkelanzeige wählen

Einen Winkel, z.B. für einen Drehtisch, können Sie als Dezimalwert oder in Grad, Minuten und Sekunden anzeigen.

Winkelanzeige **umschalten**:

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Blättern Sie zur Softkey-Leiste mit dem Anwender-Parameter Grad/Min/Sek oder Grad.
- Drücken Sie den Softkey Grad/Min/Sek oder Grad. Er wechselt in den anderen Zustand.
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.

Mehr Informationen zu den Anwender-Parametern finden Sie in Kapitel I - 7.



## Werkzeug-Länge und -Durchmesser eingeben

Längen und Durchmesser Ihrer Werkzeuge tragen Sie in die Werkzeug-Tabelle des POSITIPs ein.

Sie können bis zu 99 Werkzeuge eingeben.

Bevor Sie mit der Werkstück-Bearbeitung beginnen, wählen Sie in der Werkzeug-Tabelle das Werkzeug. Der POSITIP berücksichtigt dann den eingegebenen Durchmesser des Werkzeugs und die Werkzeug-Länge.

Als „Werkzeug-Länge“ geben Sie die Längendifferenz  $\Delta L$  zwischen Werkzeug und Null-Werkzeug ein.

### Vorzeichen für die Längendifferenz $\Delta L$

Das Werkzeug ist **länger** als das Nullwerkzeug:  $\Delta L > 0$

Das Werkzeug ist **kürzer** als das Nullwerkzeug:  $\Delta L < 0$

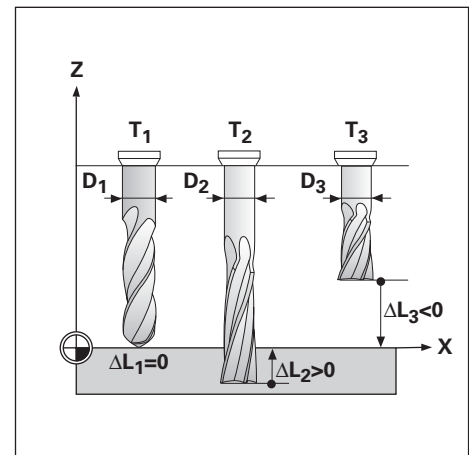
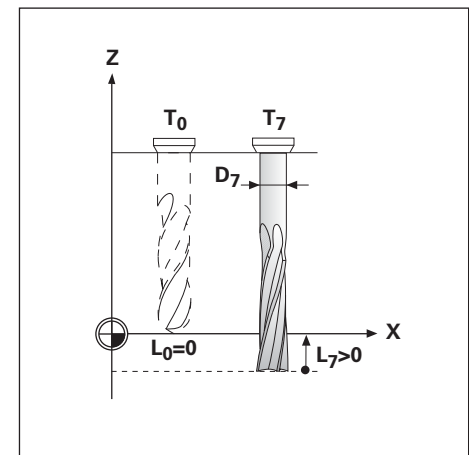


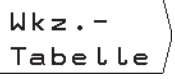







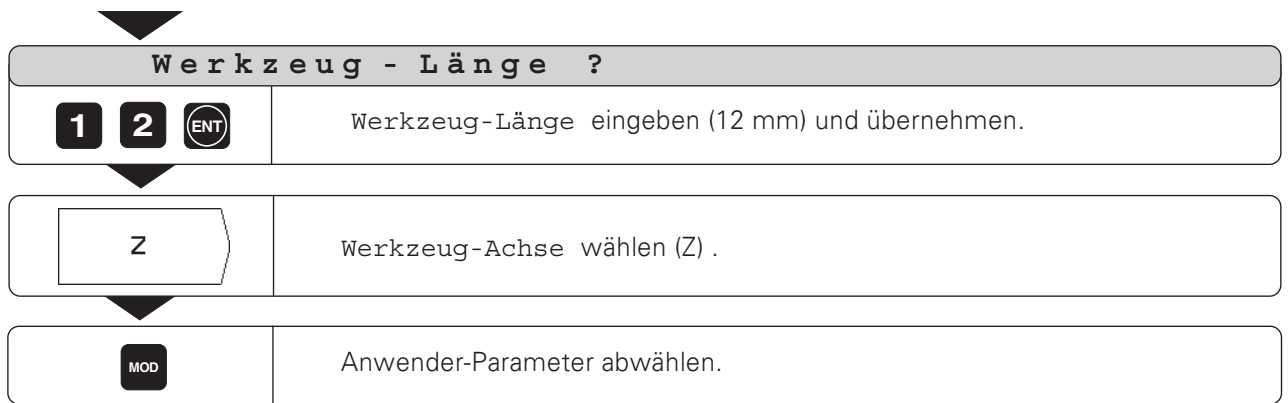
Bild 17: Werkzeug-Längen und -Durchmesser

### Beispiel: Werkzeug-Länge und -Durchmesser in die Werkzeug-Tabelle eingeben

Werkzeug-Nummer	z.B. 7
Werkzeug-Achse	Z
Werkzeug-Durchmesser	D = 8 mm
Werkzeug-Länge	L = 12 mm



	Anwender-Parameter wählen.
	Zur Softkey-Leiste mit dem Softkey Wkz.-Tabelle blättern.
	Werkzeug-Tabelle öffnen.
<b>Werkzeug - Nummer ?</b>	
 	Werkzeug-Nummer eingeben (z.B. 7) und übernehmen.
	Zur Spalte „Durchmesser“ springen.
<b>Werkzeug - Durchmesser ?</b>	
 	Werkzeug-Durchmesser eingeben (8 mm) und übernehmen.



## Werkzeug-Daten aufrufen

Die Längen und Durchmesser Ihrer Werkzeuge müssen Sie in die Werkzeug-Tabelle des POSITIPs eintragen (siehe vorhergegangene Seite).

**Vor** einer Bearbeitung wählen Sie in der Werkzeug-Tabelle das Werkzeug aus, mit dem Sie die Bearbeitung durchführen.

Der POSITIP berücksichtigt dann beim Arbeiten mit Werkzeug-Korrektur (z.B. auch bei Bohrbildern) die eingespeicherten Werkzeug-Daten.



Sie können die Werkzeug-Daten auch durch den Befehl `TOOL CALL` in einem Programm aufrufen.

WERKZEUG-TABELLE		
Werkzeug-Durchmesser ?		
+ 8.000		
Werkzeug-Achse : Z		
NR	Durchmesser	Länge
0	+ 0.000	+ 0.000
1	+ 12.000	+ 59.329
2	+ 6.000	+ 67.822
3	+ 10.000	- 12.300
4	+ 8.000	+ 57.332
5	+ 12.000	- 24.988
6	+ 5.000	- 2.236
7	+ 14.000	- 21.487


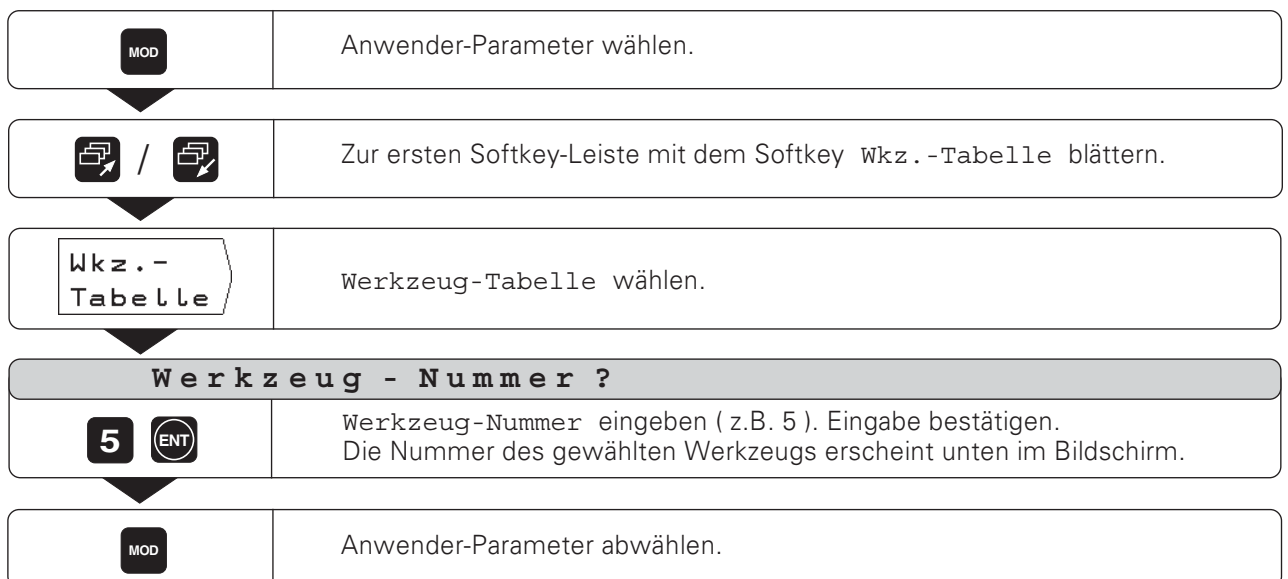
T4 Z 

Bild 18: Die Werkzeug-Tabelle am POSITIP-Bildschirm

## Werkzeug-Daten aufrufen



## Bezugspunkt-Setzen: Positionen anfahren und Ist-Werte eingeben

Bezugspunkte setzen Sie am einfachsten mit den Antastfunktionen des POSITIPs – egal, ob Sie das Werkstück mit einem HEIDENHAIN Kantentaster KT antasten oder mit einem Werkzeug ankratzen. Die Antastfunktionen sind ab Seite 22 beschrieben.

Natürlich können Sie auch ganz konventionell eine Werkstück-Kante nach der anderen ankratzen und die Werkzeug-Position als Bezugspunkt eingeben (Beispiel auf dieser und der nächsten Seite).

Der POSITIP speichert bis zu 99 Bezugspunkte in einer Bezugspunkt-Tabelle. Dadurch entfallen die meisten Fahrweg-Berechnungen, wenn Sie nach komplizierten Werkstückzeichnungen mit mehreren Bezugspunkten arbeiten.

In der Bezugspunkt-Tabelle stehen zu jedem Bezugspunkt die Positionen, die der POSITIP beim Bezugspunkt-Setzen den Referenzpunkten auf den Maßstäben zuordnet (REF-Werte). Wenn Sie die REF-Werte in der Bezugspunkt-Tabelle ändern, verschieben Sie den Bezugspunkt.

### Beispiel: Werkstück-Bezugspunkt setzen ohne Antast-Funktion

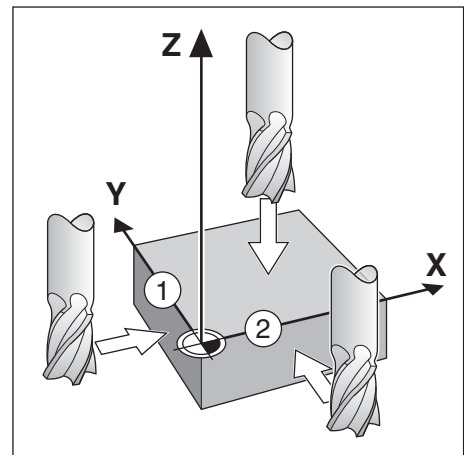
Bearbeitungsebene:	X / Y
Werkzeug-Achse:	Z
Werkzeug-Radius:	R = 5 mm
Reihenfolge beim Setzen in diesem Beispiel:	X - Y - Z

### Vorbereitung: Bezugspunkt wählen

Den Bezugspunkt wählen Sie mit den vertikalen Pfeiltasten. Der POSITIP zeigt die Nummer des aktuellen Bezugspunkts rechts unten im Bildschirm an.

### Vorbereitung: Werkzeug-Daten aufrufen

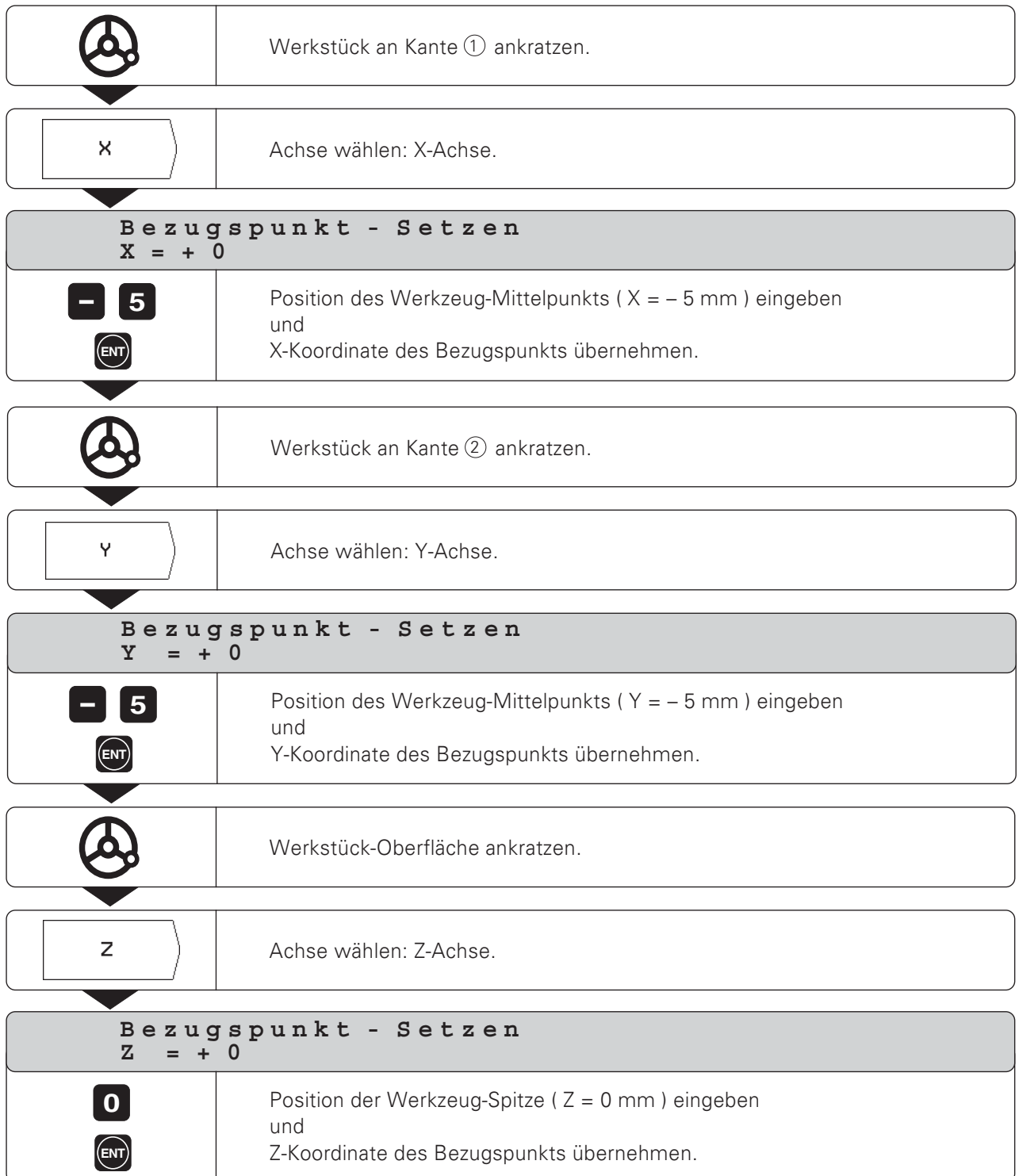
Rufen Sie die Werkzeug-Daten zu dem Werkzeug auf, mit dem Sie das Werkstück ankratzen (siehe vorhergegangene Seite).





## Bezugspunkt-Setzen: Positionen anfahren und Ist-Werte eingeben

Betriebsart: ISTWERT



## Antast-Funktionen zum Bezugspunkt-Setzen

Mit den POSITIP-Antast-Funktionen lassen sich Bezugspunkte mit einem HEIDENHAIN Kantentaster KT setzen. Die Antast-Funktionen können Sie auch nutzen, wenn Sie das Werkstück mit einem Werkzeug ankratzen.

### Bezugspunkt-Setzen mit dem Kantentaster

Bezugspunkte setzen Sie mit einem HEIDENHAIN Kantentaster KT besonders einfach.

Dabei stellt Ihnen der POSITIP Antast-Funktionen zur Verfügung:

- Werkstück-Kante als Bezugslinie:  
**Kante**
- Mittellinie zwischen zwei Werkstück-Kanten:  
**Mittellinie**
- Mittelpunkt einer Bohrung oder eines Zylinders:  
**Kreismitte**  
Bei **Kreismitte** muß die Bohrung in einer Hauptebene liegen. Die drei Hauptebenen werden durch die Achsen X / Y, Y / Z oder Z / X aufgespannt.



Den HEIDENHAIN Kantentaster **KT 120** können Sie nur einsetzen, wenn das Werkstück elektrisch leitend ist.



Bild 19: Der HEIDENHAIN Kantentaster KT

### Vorbereitung: Taststift-Durchmesser eingeben und Bezugspunkt wählen

- Drücken Sie die Taste MOD und blättern Sie zur Softkey-Leiste mit dem Softkey **Kantentaster**.
- Wählen Sie den Anwender-Parameter **Kantentaster**.
- Geben Sie den Taststift-Durchmesser des Kantentasters ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENT.
- Wählen Sie den Anwender-Parameter **Bezugspunkt**.
- Geben Sie die Nummer des gewünschten Bezugspunkts ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Taste ENT.
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.  
Die Nummer des gewählten Bezugspunkts steht rechts unten am Bildschirm.

Der POSITIP berücksichtigt den eingegebenen Taststift-Durchmesser in allen Antast-Funktionen. Mehr Informationen zu den Anwender-Parametern finden Sie in Kapitel I - 7.

### Antast-Funktion abbrechen

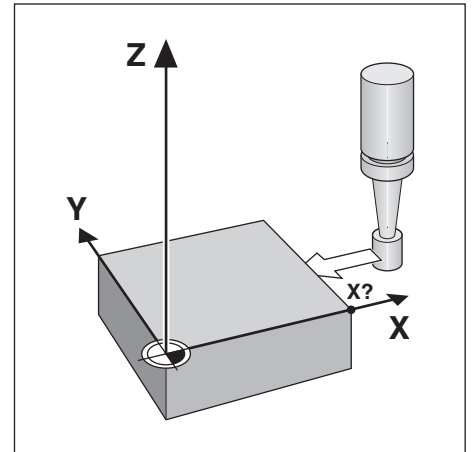
Der POSITIP zeigt während einer Antast-Funktion den Softkey **Abbruch** an. Wenn Sie diesen Softkey drücken, springt der POSITIP wieder in den Grundzustand der gewählten Antast-Funktion.



**Beispiel: Werkstück-Kante antasten, Position der Werkstück-Kante anzeigen lassen und die Kante als Bezugslinie setzen**

Die angetastete Kante liegt parallel zur Y-Achse.

Für alle Koordinaten eines Bezugspunkts können Sie Kanten und Flächen wie auf der nächsten Seite beschrieben antasten und als Bezugslinien setzen.



Betriebsart: ISTWERT

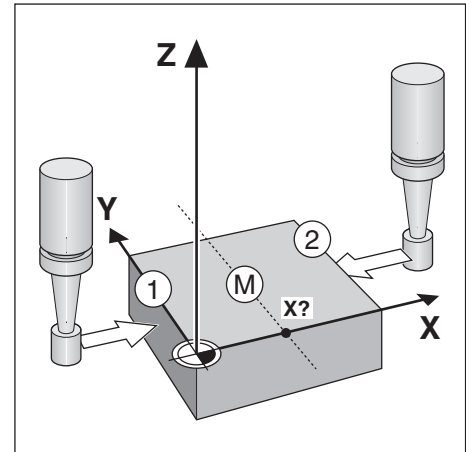
<b>An- tasten</b>	Antasten wählen.
<b>Kante</b>	Kante wählen.
<b>X</b>	Achse wählen, für die die Koordinate gesetzt wird: X-Achse.
<b>Antasten in X-Achse</b>	
	Kantentaster KT gegen die Werkstück-Kante fahren, bis Lämpchen im Taster aufleuchten. Der POSITIP zeigt die Position der Kante auf der X-Achse an.
	Kantentaster KT von der Werkstück-Kante wegfahren.
<b>Wert für X eingeben</b> + 0	
 	Der POSITIP gibt den Wert 0 für die Koordinate vor. Gewünschte Koordinate der Werkstück-Kante eingeben, z.B. X = 20 mm und Koordinate als Bezugswert für diese Werkstück-Kante setzen.

**Beispiel: Mittellinie zwischen zwei Werkstück-Kanten als Bezugslinie setzen**

Die Lage der Mittellinie (M) wird durch Antasten der Kanten ① und ② bestimmt.

Die Mittellinie liegt parallel zur Y-Achse.

Gewünschte Koordinate der Mittellinie: X = 5 mm



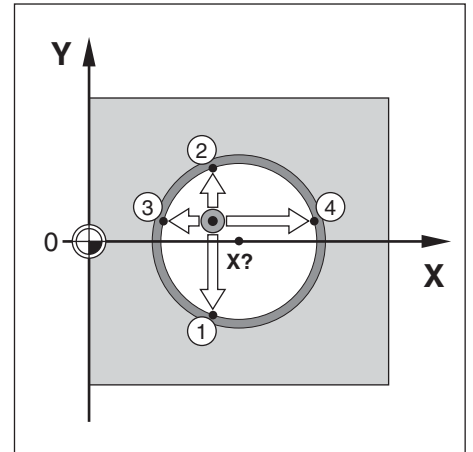
Betriebsart: ISTWERT

<b>An- tasten</b>	Antasten wählen.
<b>Mittel- linie</b>	Mittellinie wählen.
<b>X</b>	Achse wählen, für die die Koordinate gesetzt wird: X-Achse.
<b>1 . Kante in X antasten</b>	
	Kantentaster KT gegen die Werkstück-Kante ① fahren, bis Lämpchen im Taster aufleuchten.
<b>2 . Kante in X antasten</b>	
	Kantentaster KT gegen die Werkstück-Kante ② fahren, bis Lämpchen im Taster aufleuchten. Die Anzeige ist eingefroren; unter der gewählten Achse erscheint der Abstand der beiden Kanten.
	Kantentaster KT von der Werkstück-Kante fortfahren.
<b>Wert für X eingeben + 0</b>	
<b>5</b> 	Koordinate eingeben ( X = 5 mm ) und Koordinate als Bezugslinie für die Mittellinie übernehmen.



**Beispiel: Innenwand einer Bohrung mit Kantentaster antasten und Mittelpunkt der Bohrung als Bezugspunkt setzen**

Hauptebene X / Y  
 Kantentaster - Achse parallel zur Z - Achse  
 X - Koordinate der Kreismitte X = 50 mm  
 Y - Koordinate der Kreismitte Y = 0 mm



Betriebsart: ISTWERT

<b>An- tasten</b>	Antasten wählen.
<b>Kreis- mitte</b>	Kreismitte wählen.
<b>Ebene X / Y</b>	Ebene wählen, die den Kreis enthält (Hauptebene): X / Y - Ebene.
<b>1 . Punkt in X/Y antasten</b>	
	Kantentaster gegen ersten Punkt ① an der Bohrungs-Innenwand fahren, bis Lämpchen im Taster aufleuchten.
	Kantentaster von Bohrungs-Innenwand fortfahren.
	Mit dem Kantentaster drei weitere Punkte der Bohrung antasten, wie gerade beschrieben. Hierfür erscheinen am Bildschirm wieder Handlungsanleitungen.
<b>Mittelpunkt X eingeben X = 0</b>	
<b>5 0</b> 	Erste Koordinate ( X = 50 mm ) eingeben und Koordinate als Bezugspunkt für den Kreismittelpunkt übernehmen.
<b>Mittelpunkt Y eingeben Y = 0</b>	
	POSITIP-Vorgabe Y = 0 mm direkt übernehmen.





**Bezugspunkt-Setzen mit einem Werkzeug**

Auch wenn Sie Bezugspunkte durch Ankratzen mit einem Werkzeug setzen wollen, können Sie die POSITIP Antast-Funktionen nutzen, die unter „Bezugspunkt-Setzen mit dem Kantentaster“ beschrieben sind: Kante, Mittellinie und Kreismitte.

**Vorbereitung: Werkzeug-Durchmesser eingeben und Bezugspunkt wählen**

- Drücken Sie die Taste MOD und blättern Sie zur Softkey-Leiste mit dem Softkey Werkzeug-Tabelle.
- Wählen Sie den Anwender-Parameter Werkzeug-Tabelle.
- Wählen Sie das Werkzeug, mit dem Sie die Bezugspunkte setzen.
- Verlassen Sie die Werkzeug-Tabelle:  
Drücken Sie die Taste MOD erneut.
- Wählen Sie die Nummer des gewünschten Bezugspunkts mit den vertikalen Pfeiltasten.  
Die Nummer des gewählten Bezugspunkts steht rechts unten am Bildschirm.

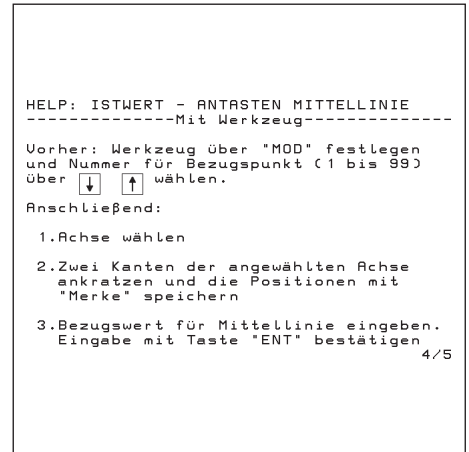
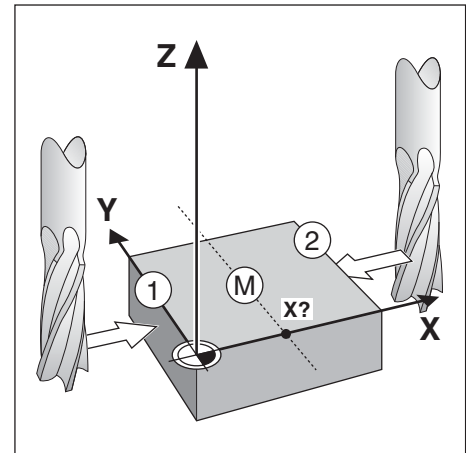


Bild 20: Integrierte Benutzer-Anleitung zur Antast-Funktion für Werkzeuge

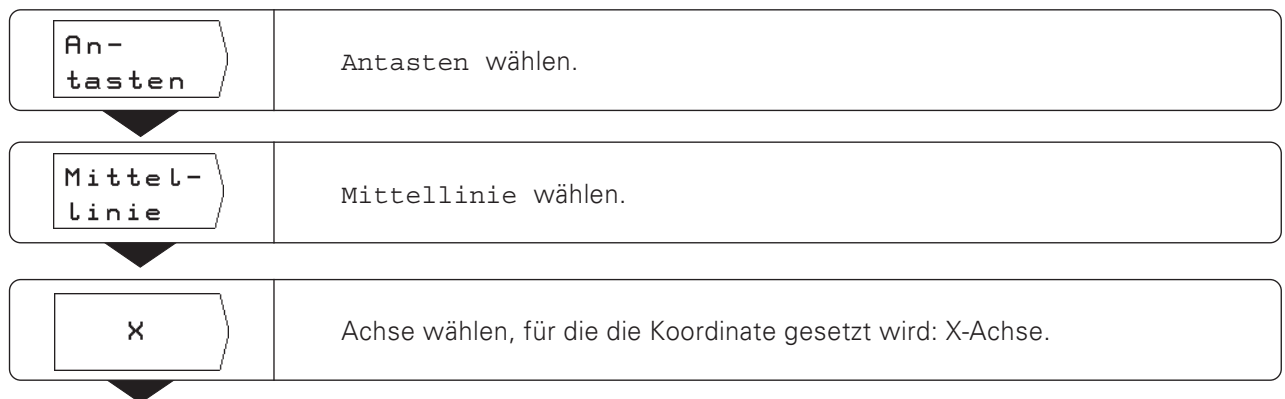
**Beispiel: Mittellinie zwischen zwei angekratzten Werkstück-Kanten als Bezugslinie setzen**

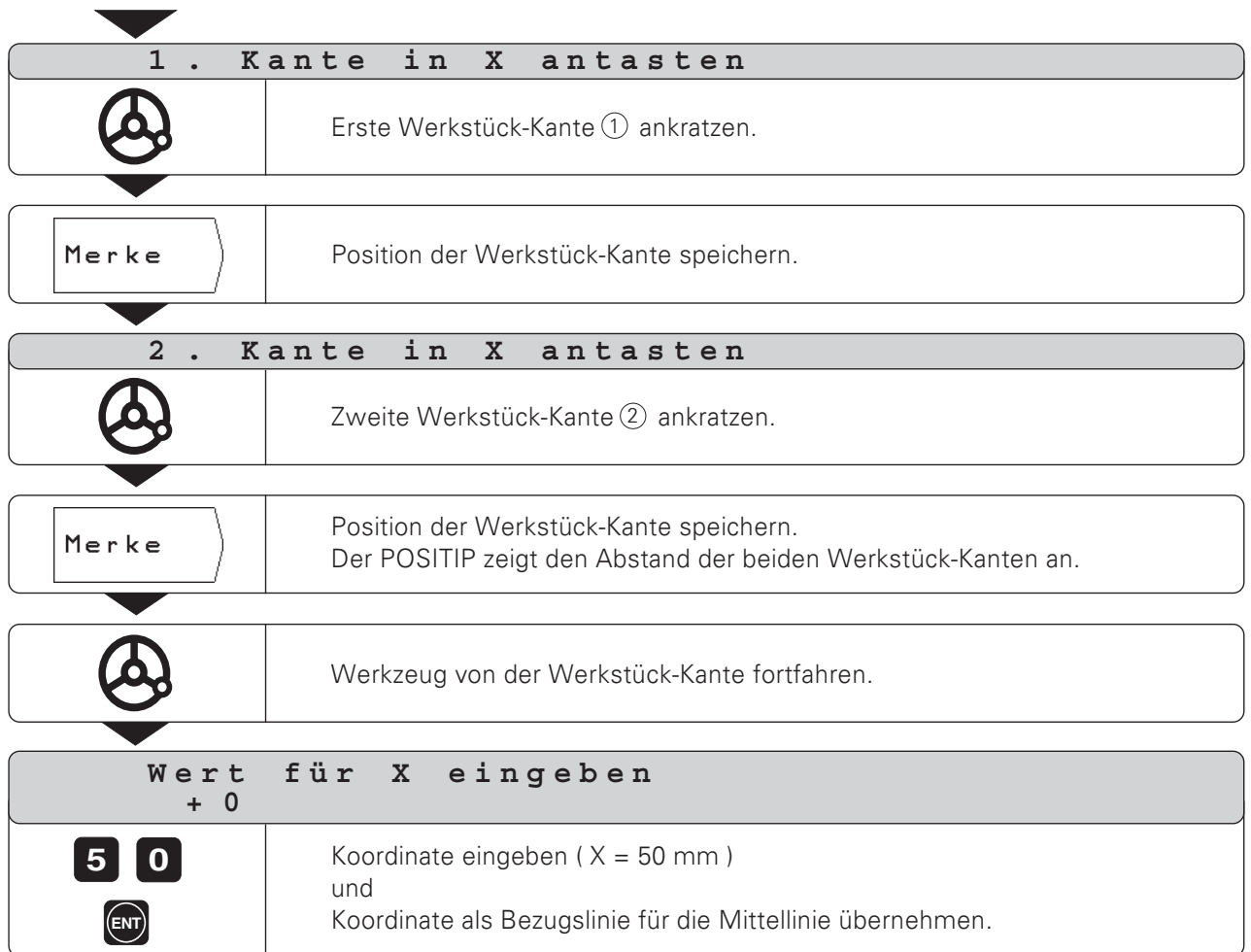
Die Mittellinie liegt parallel zur Y-Achse.

Gewünschte Koordinate der Mittellinie: X = 50 mm

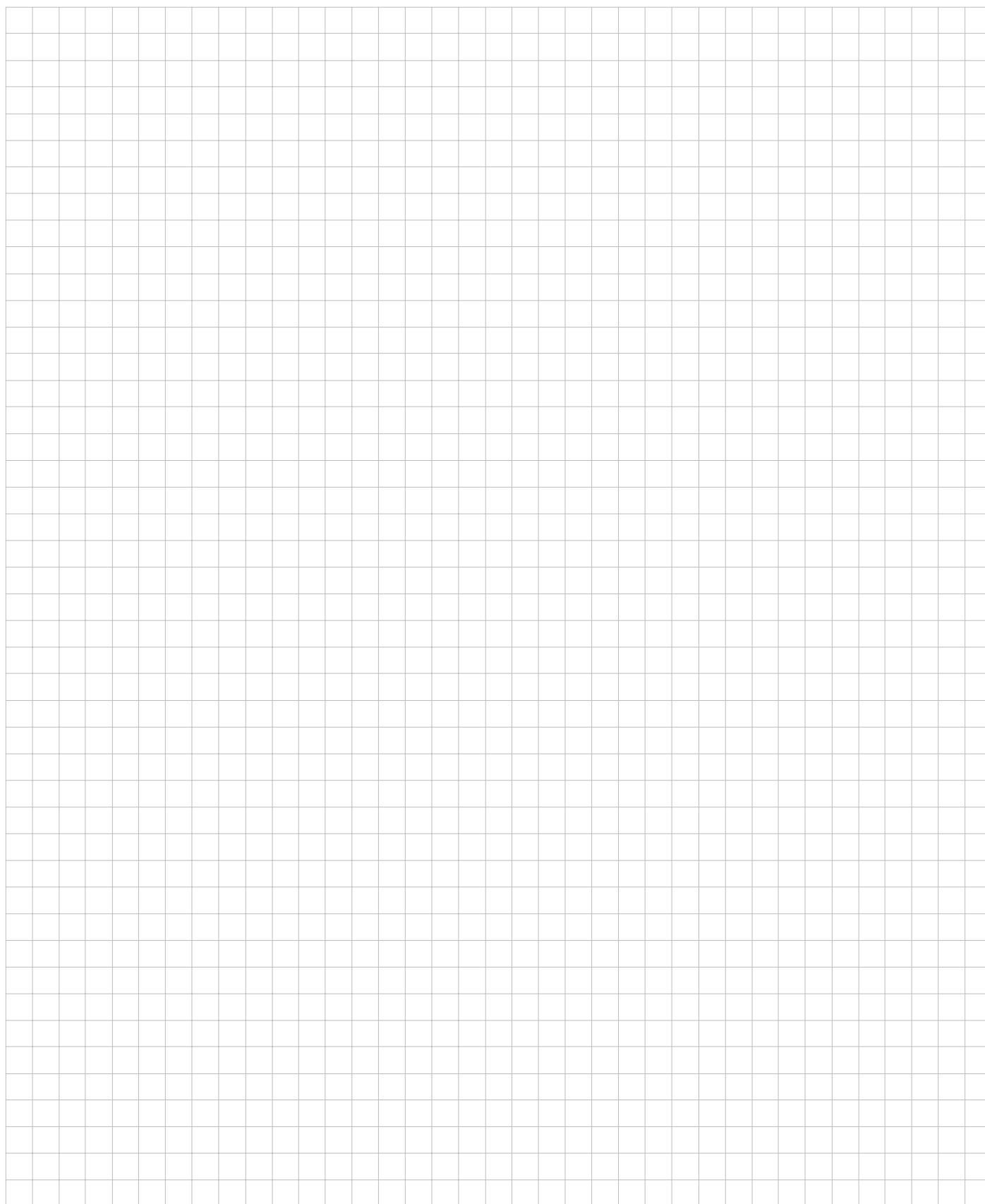


Betriebsart: ISTWERT





**NOTIZEN**



## Positionen anzeigen und anfahren

### Restweg-Anzeige

Oft reicht es aus, wenn der POSITIP die Koordinaten der **Ist-Position** des Werkzeugs anzeigt, meistens ist es jedoch günstiger, wenn Sie sich den **Restweg** anzeigen lassen): Sie positionieren dann einfach durch „Fahren auf Null“. Auch wenn Sie mit der Restweg-Anzeige arbeiten, können Sie absolute oder **inkrementale Koordinaten** eingeben.

### Die grafische Positionierhilfe

Beim „Fahren auf Null“ unterstützt Sie der POSITIP, indem er eine grafische Positionierhilfe (siehe Bild 21) anzeigt.



Der POSITIP kann anstelle der grafischen Positionierhilfe die Absolut-Position anzeigen. Zwischen den beiden Möglichkeiten können Sie mit dem Betriebs-Parameter P 91 umschalten (siehe Kapitel II - 2).

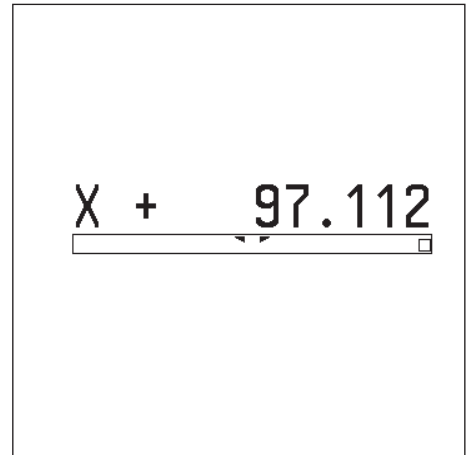


Bild 21: Die grafische Positionierhilfe

Der POSITIP blendet die grafische Positionierhilfe in einem schmalen rechteckigen Kasten unter der Achse ein, die Sie auf Null fahren.

Zwei dreieckige Marken in der Mitte des Kastens symbolisieren die anzufahrende Position.

Ein kleines Quadrat symbolisiert den Achsschlitten. Während Sie die Achse verfahren, erscheint im Quadrat ein Richtungspfeil.

So sehen Sie auf den ersten Blick, ob Sie auf die Soll-Position zu fahren oder irrtümlich von ihr weg.

Das Quadrat selbst bewegt sich erst, wenn der Achsschlitten sich in der Nähe der Soll-Position befindet.

### Werkzeug-Radius berücksichtigen

Der POSITIP verfügt über eine Werkzeugradius-Korrektur (siehe Bild 22).

Zeichnungsmaße können Sie dann direkt eingeben:

Der POSITIP zeigt bei der Bearbeitung automatisch einen Fahrweg an, der um den Werkzeug-Radius verlängert (R+) oder verkürzt (R-) ist.

### Werkzeug-Daten eingeben

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Drücken Sie den Softkey Werkzeug-Tabelle.
- Geben Sie den Werkzeug-Durchmesser ein.
- Geben Sie die Werkzeug-Länge ein.
- Wählen Sie die Werkzeug-Achse per Softkey.
- Drücken Sie die Taste ENT.
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.

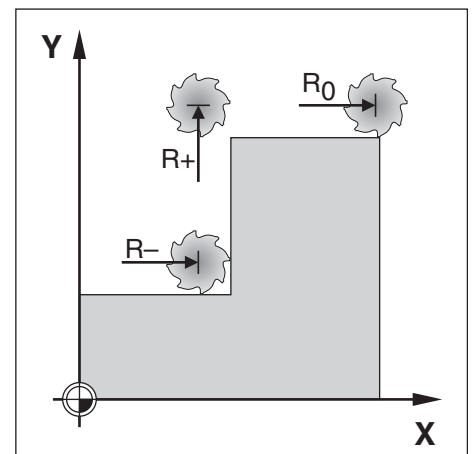


Bild 22: Werkzeugradius-Korrektur

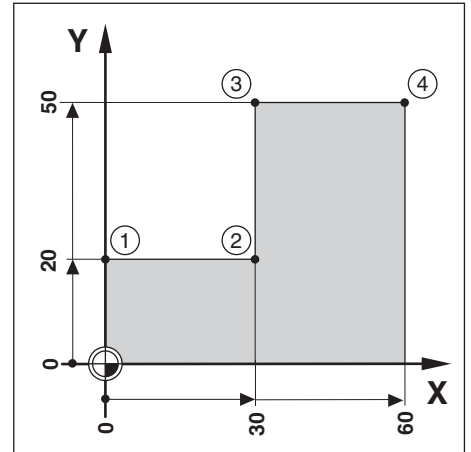
**Beispiel: Stufe fräsen durch „Fahren auf Null“**

Die Koordinaten werden als Absolutmaße eingegeben, Bezugspunkt ist der Werkstück-Nullpunkt.

Eckpunkt ①	X = 0 mm	Y = 20 mm
Eckpunkt ②	X = 30 mm	Y = 20 mm
Eckpunkt ③	X = 30 mm	Y = 50 mm
Eckpunkt ④	X = 60 mm	Y = 50 mm

**Vorbereitung:**

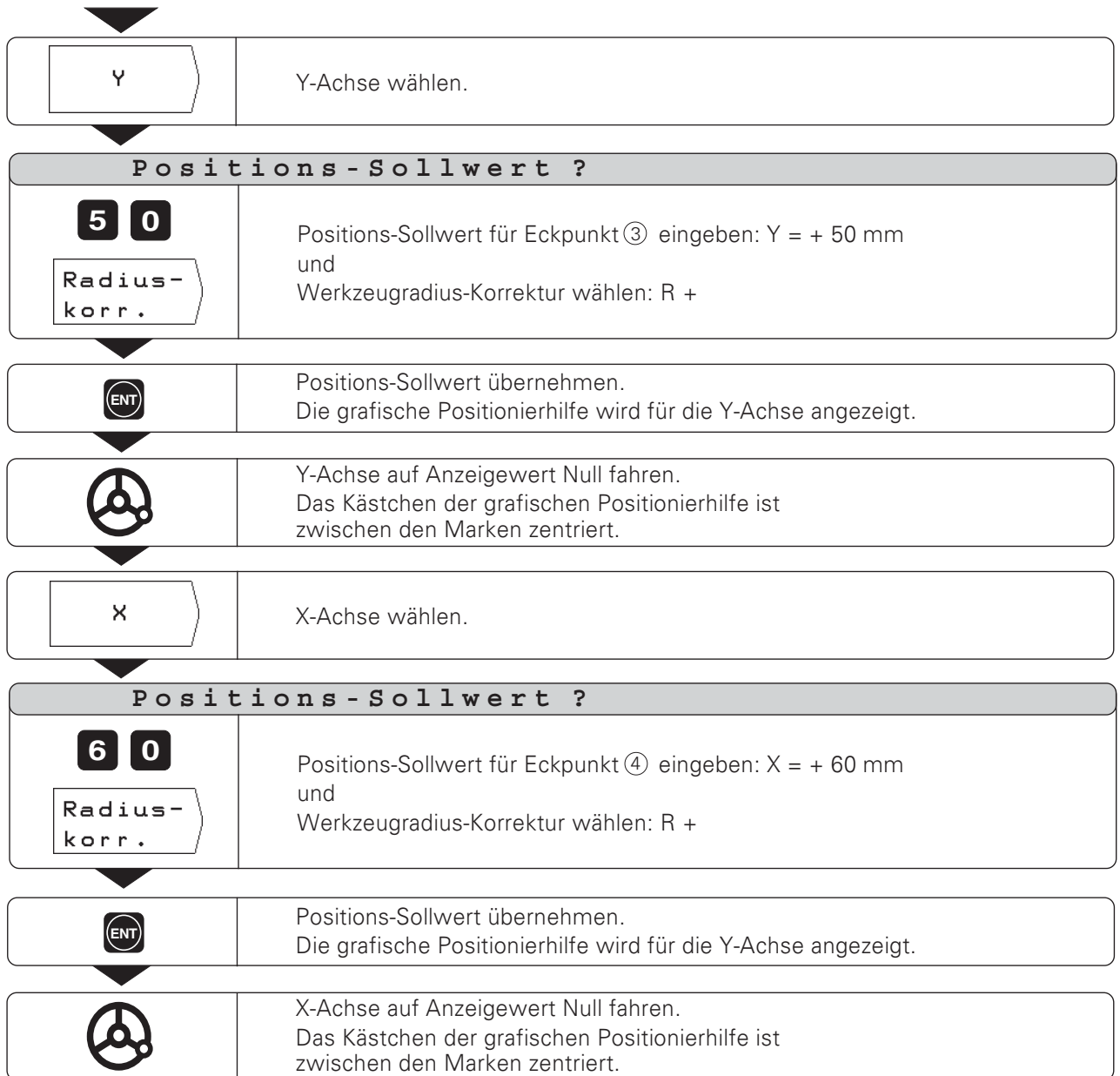
- Geben Sie die Werkzeug-Daten ein.
- Positionieren Sie das Werkzeug sinnvoll vor (z.B. X = Y = - 20 mm).
- Fahren Sie das Werkzeug auf die Frästiefe.



Betriebsart: RESTWEG

	Y-Achse wählen.
<b>Positions-Sollwert ?</b>	
	Positions-Sollwert für Eckpunkt ① eingeben: Y = + 20 mm und Werkzeugradius-Korrektur wählen: R +
	Positions-Sollwert übernehmen. Die grafische Positionierhilfe wird für die Y-Achse angezeigt.
	Y-Achse auf Anzeigewert Null fahren. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.
	X-Achse wählen.
<b>Positions-Sollwert ?</b>	
	Positions-Sollwert für Eckpunkt ② eingeben: X = + 30 mm und Werkzeugradius-Korrektur wählen: R -
	Positions-Sollwert übernehmen. Die grafische Positionierhilfe wird für die X-Achse angezeigt.
	X-Achse auf Anzeigewert Null fahren. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.

## Positionen anzeigen und anfahren



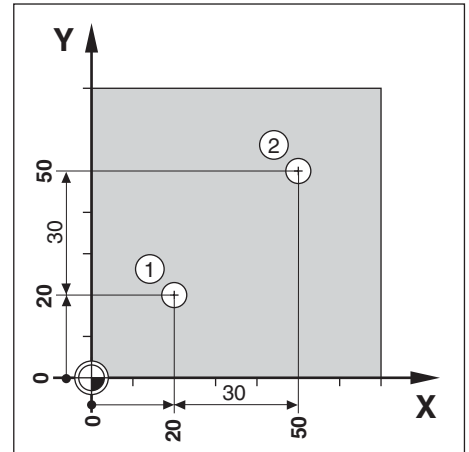
**Beispiel: Bohren durch „Fahren auf Null“**

Die Koordinaten werden als Inkremental-Maße eingegeben:  
Sie sind hier und am Bildschirm mit einem „**I**“ gekennzeichnet.  
Bezugspunkt ist der Werkstück-Nullpunkt.

Bohrung ① bei  $X = 20 \text{ mm}$   
 $Y = 20 \text{ mm}$

Abstand Bohrung ② von  
Bohrung ①  $\mathbf{IX} = 30 \text{ mm}$   
 $\mathbf{IY} = 30 \text{ mm}$

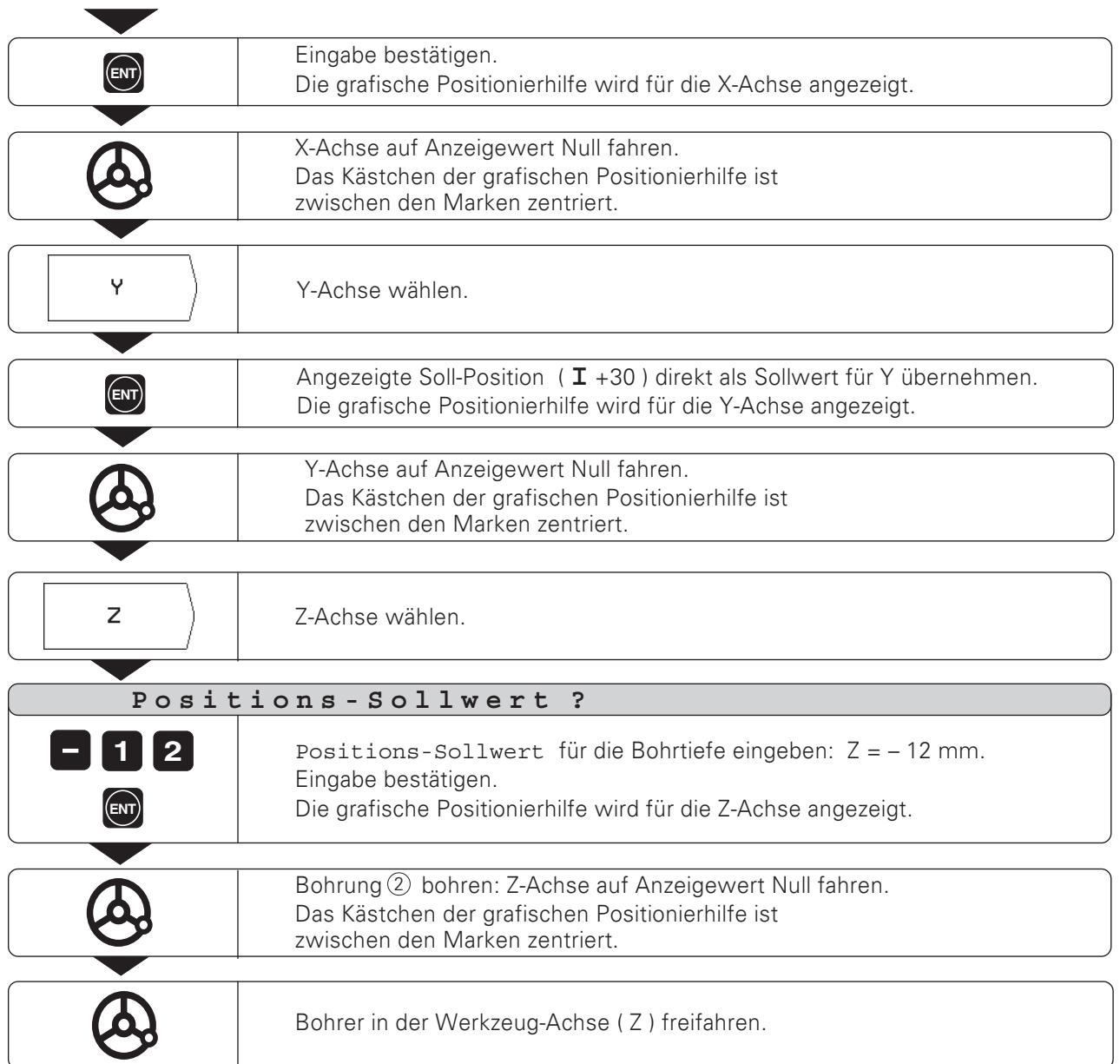
Bohrtiefe  $Z = -12 \text{ mm}$



Betriebsart: RESTWEG

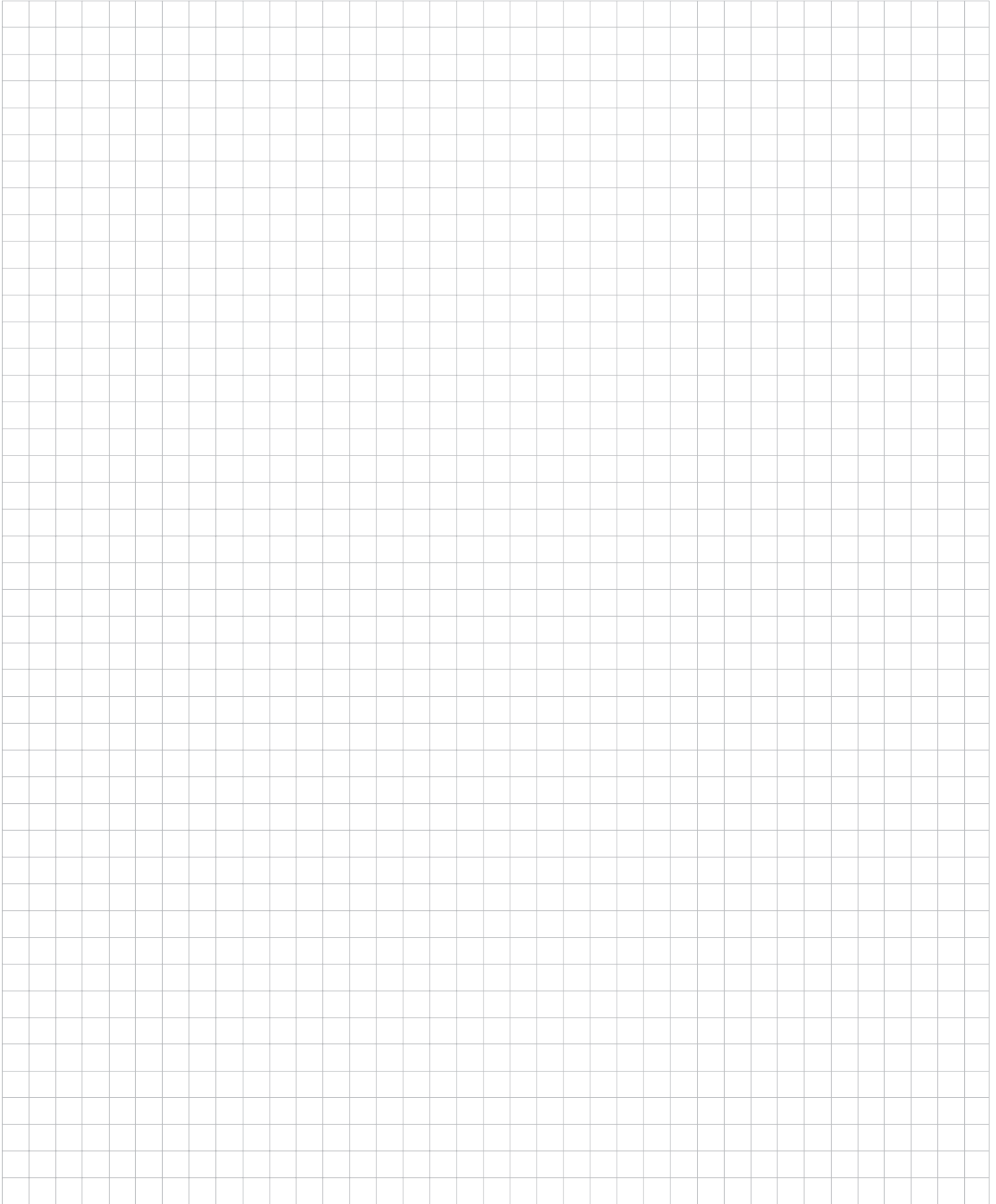
	Bohrer über der ersten Bohrung vorpositionieren.
	Z-Achse wählen.
<b>Positions-Sollwert ?</b>	
	Positions-Sollwert für die Bohrtiefe eingeben: $Z = -12 \text{ mm}$ . Eingabe bestätigen. Die grafische Positionierhilfe wird für die Z-Achse angezeigt.
	Bohrung ① bohren: Z-Achse auf Anzeigewert Null fahren. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.
	Bohrer in der Werkzeug-Achse ( Z ) freifahren.
	X-Achse wählen.
<b>Positions-Sollwert ?</b>	
	Positions-Sollwert für Bohrung ② eingeben: $X = 30 \text{ mm}$ und Eingabe als Inkrementalmaß kennzeichnen. Werkzeugradius-Korrektur wählen: R 0

## Positionen anzeigen und anfahren





**NOTIZEN**



## I-3 Bohrbilder und Rechtecktasche

In diesem Kapitel sind die Bohrbild-Funktionen **Lochkreis** und **Lochreihen** und das Fräsen von **Rechtecktaschen** erklärt.

**Sie** wählen in der Betriebsart **RESTWEG** die Bohrbild-Funktion oder Taschenfräsen per Softkey und geben einige Daten ein. Diese Daten können Sie in der Regel problemlos aus der Werkstück-Zeichnung entnehmen (z.B. Bohrtiefe, Anzahl der Bohrungen, Abmessungen der Tasche).

**Der POSITIP** berechnet bei den Bohrbildern die Lage aller Bohrungen und erstellt zu jedem Bohrbild eine Grafik. Beim Taschenfräsen berechnet er alle Verfahrenswege zum Ausräumen der Tasche. Beim Abarbeiten blendet er die grafische Positionierhilfe ein: Sie positionieren einfach durch „Fahren auf Null“.

### Lochkreis

Vom Lochkreis müssen Sie wissen:

- Vollkreis oder Kreis-Segment
- Anzahl der Bohrungen
- Mittelpunkts-Koordinaten und Kreisradius
- Startwinkel: Winkellage der ersten Bohrung
- Nur bei Kreis-Segment: Winkelschritt zwischen den Bohrungen
- Bohrtiefe

Der POSITIP berechnet die Koordinaten der Bohrungen, die Sie durch „Fahren auf Null“ positionieren.

Die grafische Positionierhilfe steht für alle Achsen zur Verfügung, die verfahren werden. Für die Werkzeug-Achse zeigt der POSITIP den Rahmen gestrichelt an.

Mit einer Grafik können Sie vor der Bearbeitung prüfen, ob der POSITIP den Lochkreis wie gewünscht berechnet hat.

Die Lochkreis-Grafik hilft Ihnen auch, wenn Sie Bohrungen

- direkt wählen
- separat ausführen
- überspringen

Funktion	Softkey/Taste
Vollkreis wählen	<b>Voll- kreis</b>
Kreis-Segment wählen	<b>Kreis- Segment</b>
Zur nächsthöheren Eingabezeile springen	<b>↑</b>
Zur nächsttieferen Eingabezeile springen	<b>↓</b>
Eingabewerte übernehmen	<b>ENT</b>
Eingabe beenden	<b>Ende</b>

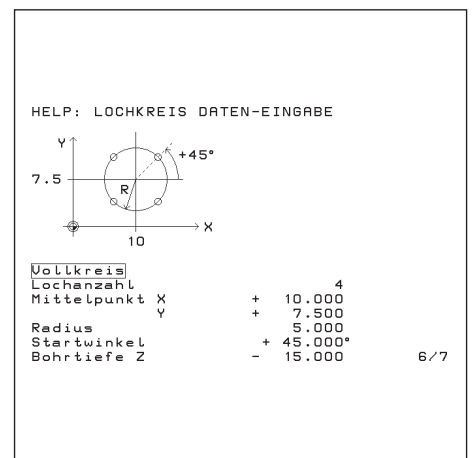


Bild 23: Integrierte Benutzer-Anleitung: Grafik zum Lochkreis (Vollkreis)

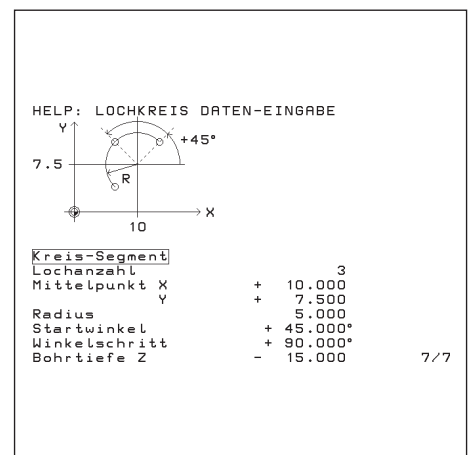


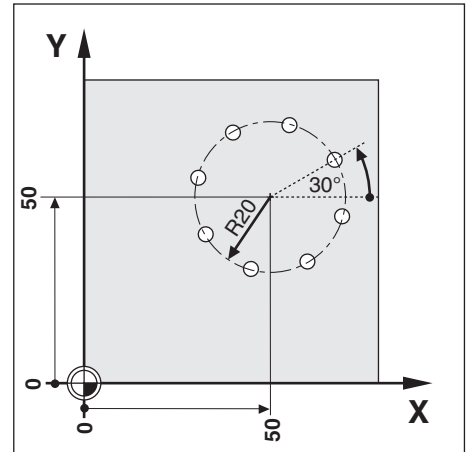
Bild 24: Integrierte Benutzer-Anleitung: Grafik zum Lochkreis (Kreis-Segment)



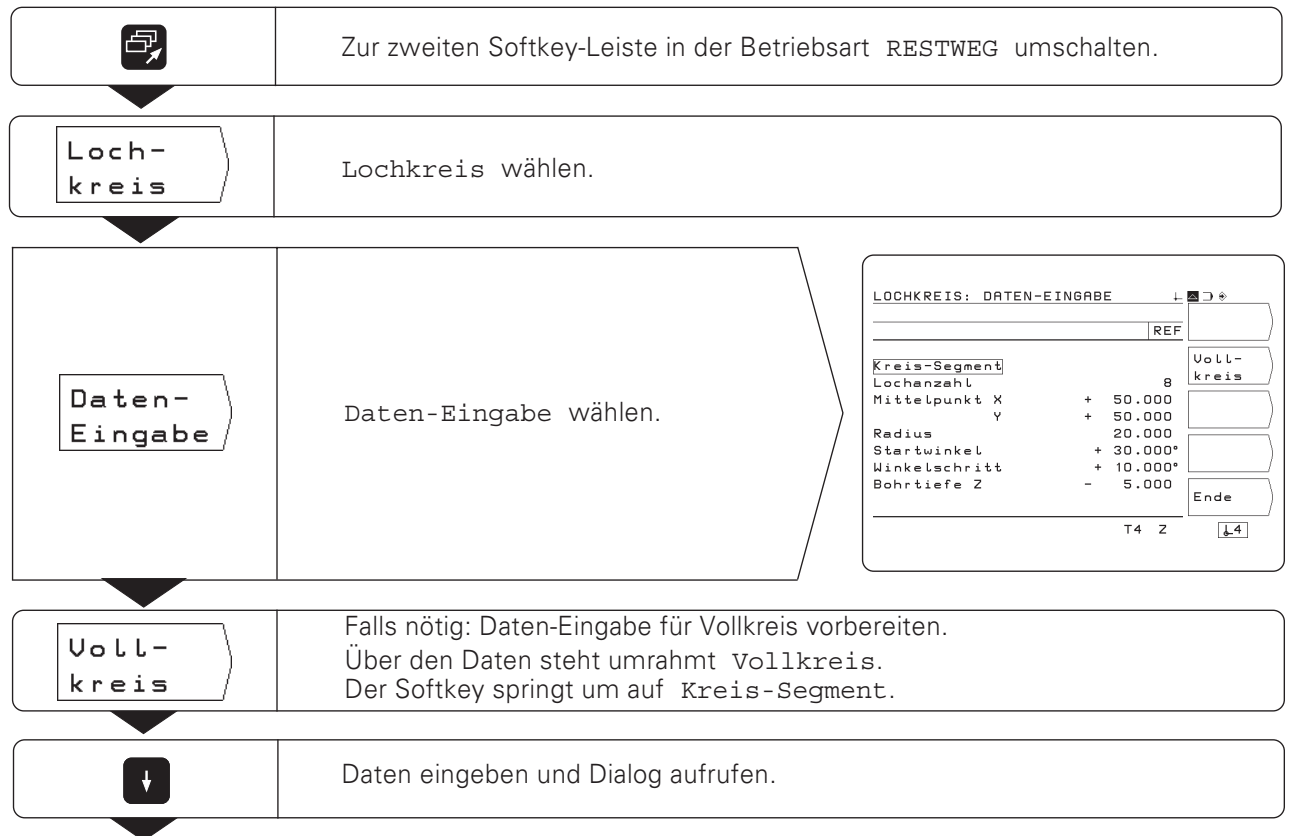
## Lochkreis

**Beispiel: Lochkreis eingeben und ausführen**








Anzahl der Bohrungen	8
Mittelpunkts-Koordinaten	X = 50 mm Y = 50 mm
Lochkreis-Radius	20 mm
Startwinkel: Winkel zwischen X-Achse und erster Bohrung	30°
Bohrtiefe	Z = - 5 mm

**1. Schritt:** Lochkreis-Daten eingeben

Betriebsart: RESTWEG



## Lochkreis


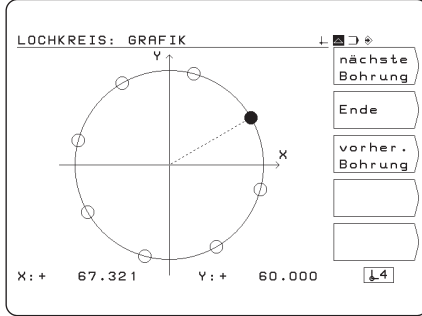
<b>Lochanzahl ?</b>	
<b>8</b> 	Lochanzahl eingeben ( 8 ). Eingabe bestätigen.
<b>Mittelpunkt X ?</b>	
<b>5 0</b> 	X-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts eingeben ( X = 50 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Mittelpunkt Y ?</b>	
<b>5 0</b> 	Y-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts eingeben ( Y = 50 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Radius ?</b>	
<b>2 0</b> 	Radius des Lochkreises eingeben ( 20 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Startwinkel ?</b>	
<b>3 0</b> 	Startwinkel von der X-Achse zur ersten Bohrung eingeben ( 30° ). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrtiefe ?</b>	
<b>- 5</b> 	Bohrtiefe Z eingeben ( Z = - 5 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Ende</b> 	Daten-Eingabe beenden.



## Lochkreis

**2. Schritt:** Lochkreis-Grafik anzeigen






Mit der Lochkreis-Grafik lassen sich die eingegebenen Lochkreis-Daten schnell überprüfen.  
Die Grafik stellt die aktuelle Bohrung als ausgefüllten Kreis dar.

	<p>Der POSITIP stellt den Lochkreis grafisch am Bildschirm dar; hier ein Vollkreis mit 8 Bohrungen, erste Bohrung bei 30°. Die Koordinaten der Bohrung stehen unten im Bildschirm.</p>	
---	--	---



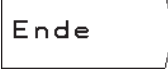


Die Lochkreis-Grafik wird durch die Betriebs-Parameter P 88 und P 89 beeinflusst (siehe Kapitel II - 2).  
Der Betriebs-Parameter P 88 (Drehsinn) beeinflusst auch die Lochkreis-Bearbeitung.

**3. Schritt:** Bohren

	Lochkreis starten.
	<p><b>Bohrung anfahren:</b> Nacheinander die Koordinaten der Bearbeitungsebene auf Null fahren. Der Rahmen der Positionierhilfe wird für diese Achsen ausgezogen angezeigt.</p>
	<p><b>Bohren:</b> In der Werkzeug-Achse auf Null fahren. Der Rahmen der Positionierhilfe wird für diese Achse gestrichelt angezeigt.</p>
	Werkzeug nach dem Bohren in der Werkzeug-Achse <b>freifahren</b> .
	Alle weiteren Bohrungen wie hier beschrieben ausführen.

**Funktionen beim Bohren und für die Grafik**

Funktion	Softkey
Nächste Bohrung	
Zurück zur vorherigen Bohrung	
Bohren beenden	

## Lochreihen

Von den Lochreihen müssen Sie wissen:

- Koordinaten der ersten Bohrung
- Anzahl der Bohrungen je Zeile
- Abstand der Bohrungen auf der Reihe
- Winkel zwischen der ersten Lochreihe und der X-Achse
- Anzahl der Lochreihen
- Abstand der Lochreihen voneinander

Der POSITIP berechnet die Koordinaten der Bohrungen, die Sie einfach durch „Fahren auf Null“ positionieren.

Die grafische Positionierhilfe steht für alle Achsen zur Verfügung, die verfahren werden. Für die Werkzeug-Achse zeigt der POSITIP den Rahmen gestrichelt an.

Mit einer Grafik können Sie vor der Bearbeitung prüfen, ob der POSITIP die Lochreihen wie gewünscht berechnet hat.

Die Lochreihen-Grafik hilft Ihnen auch, wenn Sie Bohrungen

- direkt wählen
- separat ausführen
- überspringen

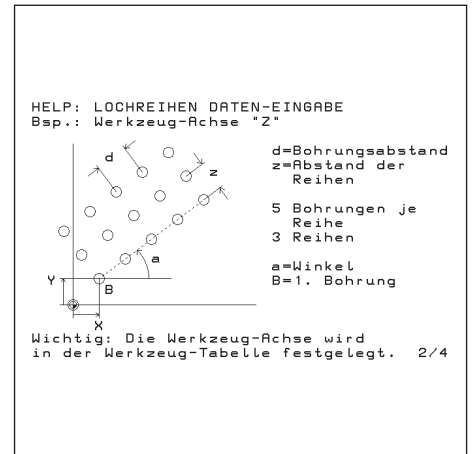
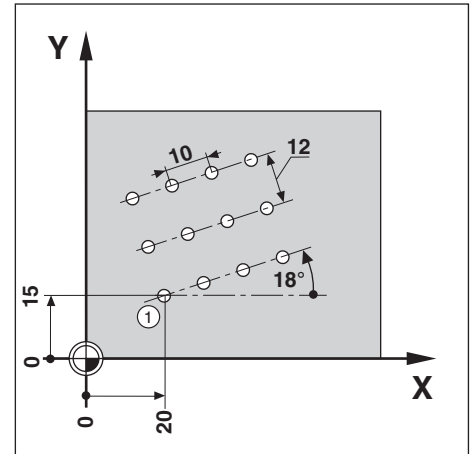


Bild 25: Integrierte Benutzer-Anleitung: Grafik zu Lochreihen

Funktion	Softkey/Taste
Zur nächsthöheren Eingabezeile springen	
Zur nächsttieferen Eingabezeile springen	
Eingabewerte übernehmen	
Eingabe beenden	

**Beispiel: Lochreihen eingeben und ausführen**

X-Koordinate der Bohrung ①	X = 20 mm
Y-Koordinate der Bohrung ①	Y = 15 mm
Anzahl der Bohrungen je Reihe	4
Bohrungsabstand	10 mm
Winkel zwischen Lochreihen und X-Achse	18°
Bohrtiefe	Z = - 5 mm
Anzahl der Reihen	3
Abstand der Reihen	12 mm

**1. Schritt:** Lochreihen-Daten eingeben

Betriebsart: RESTWEG

Zur zweiten Softkey-Leiste in der Betriebsart RESTWEG umschalten.

Loch-  
reihen

Lochreihen wählen.

Daten-  
Eingabe

Daten-Eingabe wählen.

LOCHREIHEN: DATEN-EINGABE

1. Bohrung X ?    REF









+ 20.000

1. Bohrung X	+	20.000	
1. Bohrung Y	+	15.000	
Bohrungen je Reihe		4	
Bohrungsabstand	+	10.000	
Winkel	+	18.000°	
Bohrtiefe Z	-	5.000	
Anzahl der Reihen		3	
Abstand der Reihen	+	12.000	

Ende

T4 Z    L4

## Lochreihen

<b>1 . Bohrung X ?</b>	
<b>2 0</b> 	X-Koordinate der Bohrung ① eingeben ( X = 20 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>1 . Bohrung Y ?</b>	
<b>1 5</b> 	Y-Koordinate der Bohrung ① eingeben ( Y = 15 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrungen je Reihe ?</b>	
<b>4</b> 	Anzahl der Bohrungen je Reihe eingeben ( 4 ). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrungsabstand ?</b>	
<b>1 0</b> 	Bohrungsabstand auf der Lochreihe eingeben ( 10 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Winkel ?</b>	
<b>1 8</b> 	Winkel zwischen der X-Achse und den Lochreihen eingeben ( 18° ). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrtiefe ?</b>	
<b>- 5</b> 	Bohrtiefe Z eingeben ( Z = - 5 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Anzahl der Reihen ?</b>	
<b>3</b> 	Anzahl der Reihen eingeben ( 3 ). Eingabe bestätigen.
<b>Abstand der Reihen ?</b>	
<b>1 2</b> 	Abstand der Reihen eingeben ( 12 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Ende</b>	Daten-Eingabe beenden.





## Lochreihen

**2. Schritt:** Lochreihen-Grafik anzeigen

Mit der Lochreihen-Grafik lassen sich die eingegebenen Lochreihen-Daten schnell überprüfen.

Die Grafik stellt die aktuelle Bohrung als ausgefüllten Kreis dar.

<b>G r a f i k</b>	<p>Der POSITIP stellt die Lochreihen grafisch am Bildschirm dar, hier 3 Lochreihen mit je 4 Bohrungen:</p> <p>1. Bohrung bei X=20 mm, Y=10 mm; Abstand der Bohrungen 10 mm; Winkel zwischen Lochreihen und X-Achse 18°; Abstand der Lochreihen 12 mm;</p> <p>Die Koordinaten der aktuellen Bohrung stehen unten im Bildschirm.</p>	
--------------------	--	--



Die Lochreihen-Grafik wird durch den Betriebs-Parameter P 89 beeinflusst (siehe Kapitel II - 2).

**3. Schritt:** Bohren

<b>S t a r t</b>	Lochreihen starten.
	<p><b>Bohrung anfahren:</b> Nacheinander die Koordinaten der Bearbeitungsebene auf Null fahren. Der Rahmen der Positionierhilfe wird für diese Achsen ausgezogen angezeigt.</p>
	<p><b>Bohren:</b> In der Werkzeug-Achse auf Null fahren. Der Rahmen der Positionierhilfe wird für diese Achse gestrichelt angezeigt.</p>
	Werkzeug nach dem Bohren in der Werkzeug-Achse <b>freifahren</b> .
	Alle weiteren Bohrungen wie hier beschrieben ausführen.

**Funktionen beim Bohren und für die Grafik**

Funktion	Softkey
Nächste Bohrung	<b>n ä c h s t e B o h r u n g</b>
Zurück zur letzten Bohrung	<b>v o r h e r . B o h r u n g</b>
Bohren beenden	<b>E n d e</b>

## Rechtecktasche fräsen

In der Betriebsart `RESTWEG` können Sie den POSITIP-Zyklus zum Fräsen einer Rechtecktasche nutzen.

Die Angaben zum Fräsen einer Rechtecktasche können Sie auch als „Zyklus“ in ein Bearbeitungsprogramm schreiben (siehe Kapitel I-4).

**Sie** wählen den Zyklus in der zweiten Softkey-Leiste per Softkey „Tasche fräsen“ und geben einige Daten ein. Diese Daten können Sie in der Regel problemlos aus der Werkstück-Zeichnung entnehmen (z.B. die Seitenlängen und die Tiefe der Tasche).

**Der POSITIP** berechnet die Ausräumwege und hilft beim Positionieren mit einer grafischen Positionierhilfe.

### **Ablauf und Eingaben zum Fräsen einer Rechtecktasche**

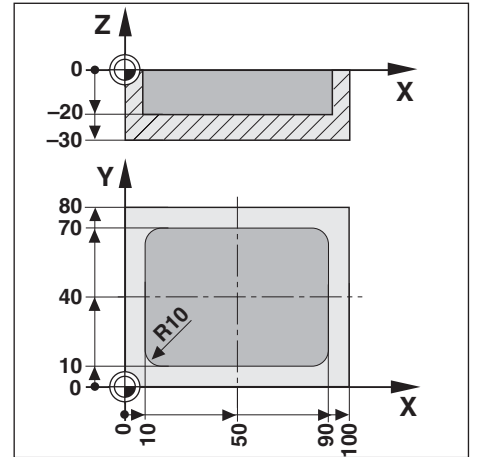
Siehe hierzu Kapitel I-4.



## Rechtecktasche fräsen

**Beispiel: Rechtecktasche eingeben und fräsen**

Start-Position:	2 mm
Frästiefe:	- 20 mm
Taschenmitte X:	50 mm
Taschenmitte Y:	40 mm
Seitenlänge X:	80 mm
Seitenlänge Y:	60 mm
Richtung:	0: GLEICH
Schlichtaufmaß:	0.5 mm

**1. Schritt:** Rechtecktasche eingeben

Betriebsart: RESTWEG

	Zur zweiten Softkey-Leiste blättern.
<b>Taschen fräsen</b>	Zyklus Rechtecktasche wählen.
<b>Daten-Eingabe</b>	Daten-Eingabe wählen.
<b>S t a r t - P o s i t i o n ?</b>	
<b>2</b>	Start-Position eingeben ( 2 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>F r ä s t i e f e ?</b>	
<b>- 2 0</b>	Frästiefe eingeben ( - 20 mm ). Eingabe bestätigen.
⋮	
<b>Ende</b>	Daten-Eingabe beenden.

**2. Schritt:** Rechtecktasche fräsen

<b>Start</b>	Nachdem Sie alle Daten eingegeben haben: Starten Sie den Zyklus Rechtecktasche und positionieren Sie die Achsen durch "Fahren auf Null". Die Zustellung in der Werkzeug-Achse ist beliebig.
⋮	
<b>Ende</b>	Nach dem vollständigen Ausräumen der Tasche beenden Sie den Zyklus.

## I - 4 POSITIP programmieren

### Der POSITIP in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN

Die Funktionen in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN lassen sich in vier Gruppen unterteilen:

- Programmier-Betrieb:  
Programme eingeben und ändern
- Teach-In-Betrieb
- Extern: Programme auf externen Datenspeicher übertragen
- Programme löschen

In Programmen speichert der POSITIP die Arbeitsschritte für eine Bearbeitung. Sie können Programme ändern, ergänzen und beliebig oft ausführen.

Der POSITIP speichert gleichzeitig bis zu 20 Programme mit insgesamt 2000 Sätze.

Ein Programm darf maximal 1000 Sätze enthalten.

In der Funktion **Extern** werden Programme mit der HEIDENHAIN Disketteneinheit FE 401 gespeichert und bei Bedarf wieder in den POSITIP eingelesen.

Sie brauchen dann das Programm nicht erneut eintippen.

Programme können Sie auch zu einem Personal Computer (PC) oder einem Drucker übertragen.

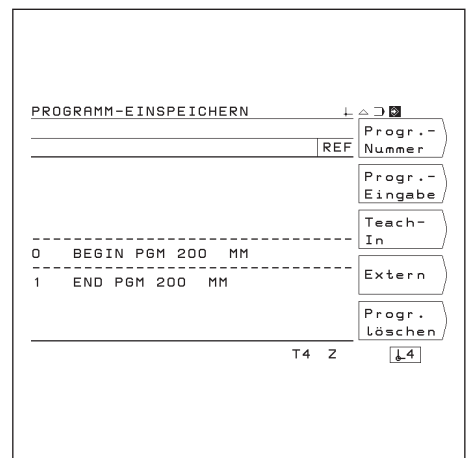


Bild 26: Die erste Softkey-Leiste in der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN

### Programmierbare Funktionen

- Positions-Sollwerte
- Programm-Unterbrechung
- Lochkreise und Lochreihen bohren
- Rechtecktaschen fräsen
- Programmteil-Wiederholungen:  
Ein Programmteil wird ein einziges Mal programmiert und bis zu 999mal direkt hintereinander ausgeführt.
- Unterprogramme:  
Ein Programmteil wird ein einziges Mal programmiert und an verschiedenen Stellen des Programms beliebig oft ausgeführt.
- Werkzeug-Aufruf

### Positionen übernehmen: Teach-In-Betrieb

Ist-Positionen des Werkzeugs können Sie direkt in ein Programm übernehmen. Auch die Soll-Positionen bei einer Bearbeitung und Positionen, die Sie mit dem HEIDENHAIN Kantentaster KT antasten, können in ein Programm übernommen werden.

Die Teach-In-Funktion erspart Ihnen dann in vielen Fällen erhebliche Tipp-Arbeit.

### Was tun mit dem fertigen Programm?

In Kapitel I - 5 ist die Betriebsart PROGRAMM-ABARBEITEN erklärt, mit denen ein Programm für eine Werkstück-Bearbeitung ausgeführt wird.



## Programm wählen

Jedes Programm müssen Sie mit einer Nummer zwischen 0 und 99 999 999 kennzeichnen.

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

**Progr.-  
Nummer**

Programm-Übersicht wählen.

PROGRAMMWahl

Programm-Nummer ?    REF    inch/  
mm

1/	29	200/	2	
3/	15	220/	2	
5/	23	248/	2	
9/	10	402/	22	
10/	38	999/	119	
12/	14			
14/	38			
15/	35			
99/	67			
100/	21			

T4 Z    L4

Programm - Nummer ?

<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">5</div>	Vorhandenes Programm wählen, z.B. Programm mit der Nummer 5.
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">1</div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">1</div> </div>	Neues Programm erstellen: Es bekommt eine Nummer, die noch nicht in der Übersicht steht, z.B. 11.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">             inch/ mm           </div>	Maßsystem wählen.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 10px; border-radius: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">ENT</div>	Eingabe bestätigen. Das Programm mit der eingegebenen Nummer läßt sich jetzt eingeben, ändern und ausführen.



Wenn Sie das Maßsystem mit dem Softkey mm / inch wählen, überschreibt der POSITIP den Betriebs-Parameter P 01 mm/inch.

## Programm-Übersicht

Die Programm-Übersicht erscheint, wenn Sie den Softkey Progr.-Nummer drücken.

Die Zahl vor dem Schrägstrich ist die Programm-Nummer, die Zahl hinter dem Schrägstrich gibt die Anzahl der Sätze in diesem Programm an.

Ein Programm besteht immer aus mindestens zwei Sätzen.

## Programm löschen

Wenn Sie ein Programm nicht mehr benötigen oder der Speicher im POSITIP nicht ausreicht, können Sie Programme **löschen**:

- Drücken Sie den Softkey Progr. löschen. im Hauptmenü der Betriebsart PROGRAMM-EINSPEICHERN.
- Geben Sie die Nummer des Programms ein.
- Um das gewählte Programm zu löschen, drücken Sie die Taste ENT.

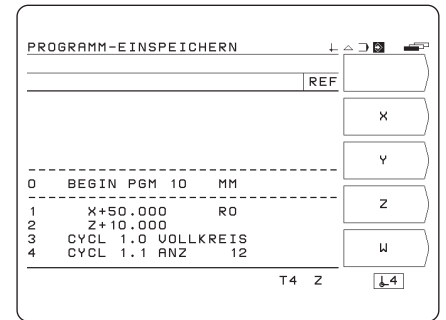


## Programm-Eingabe

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

**Progr.-Eingabe**

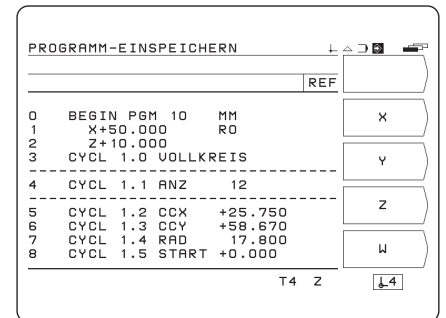
Programm-Eingabe für das zuletzt über Programm-Nummer gekennzeichnete Programm, z.B. Programm mit der Nummer 10.



Durch „Blättern“ werden die programmierbaren **Funktionen** in der Softkey-Leiste angezeigt. Die abgebildeten Bildschirme enthalten schon einige Programm-Sätze. Ab der nächsten Seite wird beschrieben, wie Sie Programm-Sätze eintippen können.

/

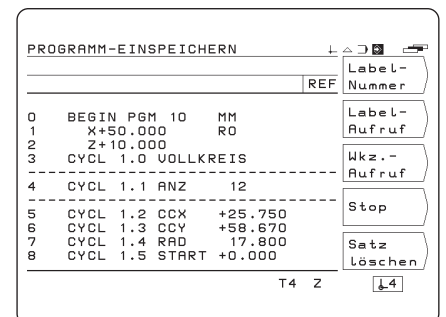
Mit den Funktionen der ersten Softkey-Leiste können Sie Koordinaten eingeben und ändern.



/

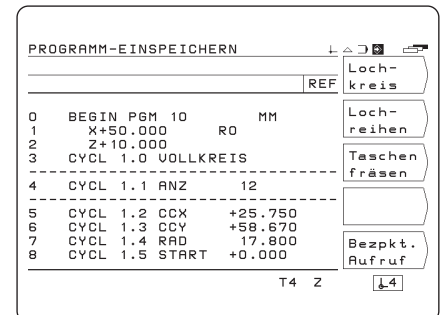
In der zweiten Softkey-Leiste stehen die folgenden Funktionen:

- Label (Marken) für Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen eingeben
- Werkzeug-Daten aufrufen
- Programm-Unterbrechung
- Programm-Satz löschen



/

Mit den Funktionen der dritten Softkey-Leiste geben Sie einen Lochkreis-Zyklus, Lochreihen-Zyklus oder Rechtecktaschen-Zyklus ins Programm ein.





## Programm-Sätze eingeben

### Aktueller Satz

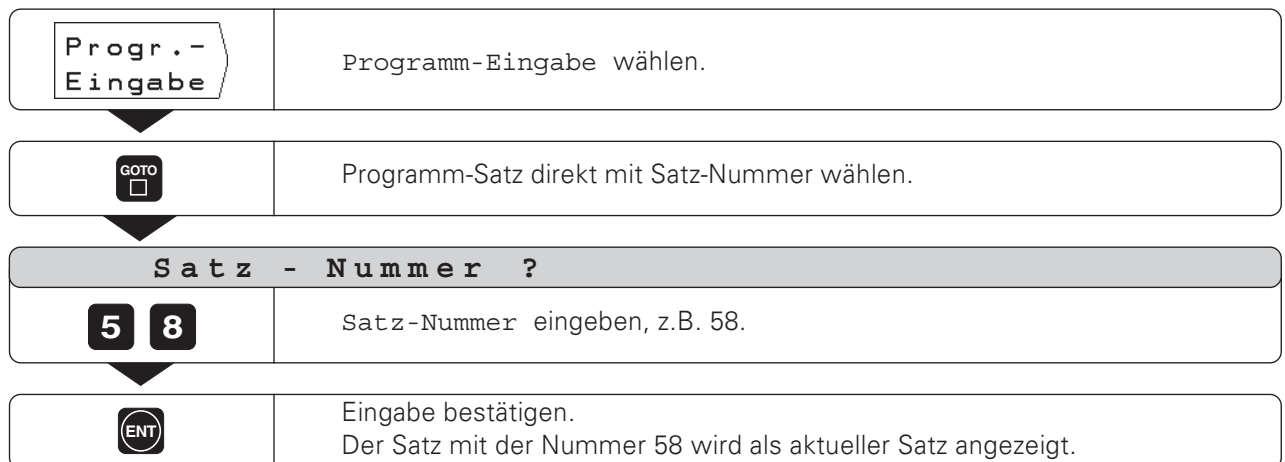
Der aktuelle Satz steht zwischen den gestrichelten Linien.  
 Neue Sätze fügt der POSITIP hinter dem aktuellen Satz ein.  
 Wenn der **END PGM**-Satz zwischen den gestrichelten Linien steht, läßt sich kein neuer Satz einfügen.

Funktion	Softkey/Taste
Nächsthöheren Satz wählen	
Nächsttieferen Satz wählen	
Zahleneingabe rückgängig machen	
Aktuellen Satz löschen	

### Programm-Satz direkt wählen

Wenn Sie ein größeres Programm bearbeiten, müssen Sie nicht jeden Satz mit den Pfeiltasten wählen. Mit **GOTO** wählen Sie direkt den Satz, den Sie ändern wollen oder hinter den Sie weitere Sätze einfügen.

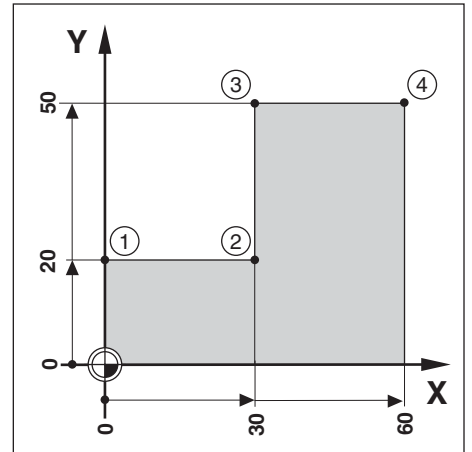
Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN



**Programm-Beispiel: Stufe fräsen**

Die Koordinaten werden als Absolutmaße programmiert, Bezugspunkt ist der Werkstück-Nullpunkt.

Eckpunkt ①	X = 0 mm	Y = 20 mm
Eckpunkt ②	X = 30 mm	Y = 20 mm
Eckpunkt ③	X = 30 mm	Y = 50 mm
Eckpunkt ④	X = 60 mm	Y = 50 mm

**Zusammenfassung aller Programmierschritte**

- Im Hauptmenü **PROGRAMM-EINSPEICHERN** wählen Sie mit dem Softkey **Progr. -Nummer** die Programm-Übersicht.
- Geben Sie die Nummer des Programms ein, das Sie bearbeiten wollen und drücken Sie die Taste **ENT**.
- Im Hauptmenü **PROGRAMM-EINSPEICHERN** wählen Sie **Programm-Eingabe**.
- Geben Sie die Soll-Positionen ein.

**Ein fertiges Programm abarbeiten**

Ein fertiges Programm arbeiten Sie in der Betriebsart **PROGRAMM-ABARBEITEN** ab (siehe Kapitel I - 5).

**Eingabe-Beispiel:** Eine Soll-Position in ein Programm eingeben (Satz 6 im Beispiel)

<b>X</b>	Koordinatenachse wählen ( X - Achse ).
<b>Positions - Sollwert ?</b>	
<b>3 0</b> <b>Radius-</b> <b>korr.</b>	Positions-Sollwert eingeben, z.B. 30 mm und Werkzeugradius-Korrektur wählen: R - .
<b>ENT</b>	Eingabe bestätigen. Die eingegebene Sollposition steht jetzt als aktueller Satz zwischen den gestrichelten Linien.

**Programm-Sätze**

0	BEGIN PGM 10	MM	Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem
1	Z+20.000		Sichere Höhe
2	X-20.000	R0	Werkzeug vorpositionieren auf der X-Achse
3	Y-20.000	R0	Werkzeug vorpositionieren auf der Y-Achse
4	Z-10.000		Werkzeug auf Frästiefe fahren
5	Y+20.000	R+	Y-Koordinate Eckpunkt ①
6	<b>X+30.000</b>	<b>R-</b>	X-Koordinate Eckpunkt ②
7	Y+50.000	R+	Y-Koordinate Eckpunkt ③
8	X+60.000	R+	X-Koordinate Eckpunkt ④
9	Z+20.000		Sichere Höhe
10	END PGM 10	MM	Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem





## Werkzeug-Daten in einem Programm aufrufen

In Kapitel I - 2 wurde erklärt, wie Sie Länge und Durchmesser Ihrer Werkzeuge in die Werkzeug-Tabelle des POSITIPs eintragen.

Die in der Tabelle gespeicherten Werkzeug-Daten können Sie auch aus einem Programm heraus aufrufen.

Wenn Sie beim Abarbeiten eines Programms das Werkzeug wechseln, brauchen Sie nicht jedesmal in der Werkzeug-Tabelle die neuen Werkzeug-Daten wählen.

Mit dem `TOOL CALL`-Befehl ruft der POSITIP automatisch Werkzeug-Länge und -Durchmesser aus der Werkzeug-Tabelle ab.

Die Werkzeug-Achse zum Abarbeiten legen Sie im Programm fest.



Wenn Sie im Programm eine andere Werkzeug-Achse eingeben, als in der Tabelle steht, speichert der POSITIP die neue Werkzeug-Achse in der Tabelle.

WERKZEUG-TABELLE			
Werkzeug-Durchmesser ?			
	+ 8.000		
Werkzeug-Achse : Z			
NR	Durchmesser	Länge	
0	+ 0.000	+ 0.000	X
1	+ 12.000	+ 59.329	Y
2	+ 6.000	+ 67.822	Z
3	+ 10.000	- 12.300	
4	+ 8.000	+ 57.332	
5	+ 12.000	- 24.988	
6	+ 5.000	- 2.236	
7	+ 14.000	- 21.487	

T4 Z ↓1

Bild 27: Die Werkzeug-Tabelle am POSITIP-Bildschirm

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

<b>Wkz.- Aufruf</b>	Werkzeug-Daten aus der Werkzeug-Tabelle aufrufen.
<b>Werkzeug - Nummer ?</b>	
<b>4</b>	Werkzeug-Nummer eingeben ( z.B 4 ) unter der die Werkzeug-Daten in der Werkzeug-Tabelle gespeichert sind. Eingabe bestätigen.
<b>Werkzeug - Achse ?</b>	
Z	Werkzeug-Achse eingeben ( z.B Z ). Im Programm steht der Werkzeug-Aufruf <code>TOOL CALL 4 Z.</code>
<b>Keine Eingabe</b>	Keine Eingabe für die Werkzeug-Achse, falls schon ein <code>TOOL CALL</code> -Satz mit Werkzeug-Achse im Programm steht.

## Bezugspunkt aufrufen

Der POSITIP speichert bis zu 99 Bezugspunkte in einer Bezugspunkt-Tabelle. Im Programm können Sie einen Bezugspunkt aus der Tabelle aufrufen. Dazu geben Sie über den Softkey `Bezpkt. - Aufruf` einen Satz `DATUM XX` ein, der während des Programmlaufs den unter `XX` eingegebenen Bezugspunkt aufruft.

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Zur dritten Softkey-Leiste blättern.
<b>Bezpkt. Aufruf</b>	Bezugspunkt aus der Tabelle aufrufen.
<b>B e z u g s p u n k t - N u m m e r ?</b>	
<b>5</b>	Bezugspunkt-Nummer eingeben (z.B. 5). Eingabebereich: 1 bis 99.

## Positionen übernehmen: Teach-In-Betrieb





Bei der Teach-In-Programmierung gibt es folgende drei Möglichkeiten:

- Soll-Position eingeben, Soll-Position ins Programm übernehmen, Position anfahren durch „Fahren auf Null“:  
TEACH-IN / RESTWEG
- Position anfahren und Ist-Wert ins Programm übernehmen:  
TEACH-IN / IST-POSITION
- Werkstück-Kanten antasten und Antast-Positionen übernehmen:  
TEACH-IN / KANTENTASTER

Mit TEACH-IN / PROGRAMM können Sie übernommene Positionen nachträglich ändern.

### Vorbereitung

- Wählen Sie über Programm-Nummer das Programm, in das Sie die Positionen übernehmen wollen.
- Wählen Sie aus der Werkzeug-Tabelle die Werkzeug-Daten.  
**oder**
- Geben Sie Länge und Durchmesser für den Taststift des Kantentasters ein.

Funktion	Softkey/Taste
Abbrechen und zurück zum Teach-In-Hauptmenü	
Nächsthöheren Satz wählen	
Nächsttieferen Satz wählen	
Aktuellen Satz löschen	

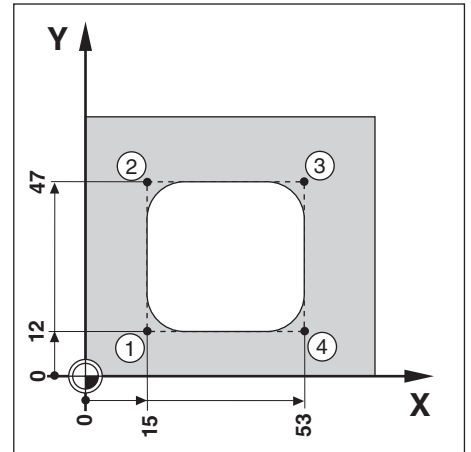


### Programm-Beispiel zu TEACH-IN / RESTWEG : Tasche bearbeiten und während der Bearbeitung ein Programm erstellen

Bei dieser Teach-In-Funktion bearbeiten Sie ein Werkstück nach Zeichnungsmaßen.  
Der POSITIP überträgt die Koordinaten direkt in ein Programm.  
Vorpositionen und Freifahr-Bewegungen können Sie beliebig sinnvoll wählen und wie Zeichnungsmaße eingeben.

Eckpunkt ①	X = 15 mm Y = 12 mm
Eckpunkt ②	X = 15 mm Y = 47 mm
Eckpunkt ③	X = 53 mm Y = 47 mm
Eckpunkt ④	X = 53 mm Y = 12 mm

Taschen-Tiefe Z = z.B. - 10 mm



Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Teach-In wählen. Die Funktionen für TEACH-IN / RESTWEG stehen sofort in der ersten Softkey-Leiste zur Verfügung.
--	---

**Beispiel:** Y-Koordinate von Eckpunkt ③ in ein Programm übernehmen

	Koordinatenachse wählen ( Y - Achse ).
<b>Positions-Sollwert ?</b>	
	Positions-Sollwert eingeben , z.B. 47 mm und Werkzeug-Radius-Korrektur wählen R - .
	Eingabe bestätigen: Y + 47.000 R - Der POSITIP zeigt die Positionierhilfe zum „Fahren auf Null“ an.
	Eingegebene Achse auf Null fahren. Anschließend beliebig weitere Koordinaten eingeben und übernehmen.

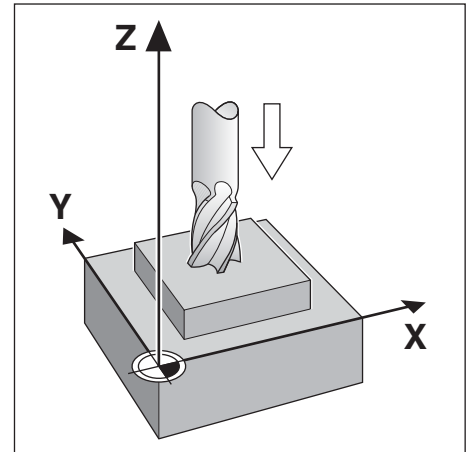
**Programm-Beispiel zu TEACH-IN / IST-POSITION :**  
**Insel ankratzen und Positionen in ein Programm übertragen**

Mit TEACH-IN / IST-POSITION erstellen Sie ein Programm, das die Ist-Positionen des Werkzeugs enthält.

Wenn Sie das Programm mit den Ist-Positionen **ausführen**:

- Verwenden Sie ein Werkzeug, das den gleichen Durchmesser hat, wie das, mit dem Sie die Ist-Positionen ankratzen.
- Wenn Sie ein anderes Werkzeug verwenden, müssen Sie alle Programm-Sätze mit Radius-Korrektur eingeben.  
Als Werkzeug-Radius geben Sie dann für die Bearbeitung die Differenz zwischen den Radien der beiden Werkzeuge ein:

$$\begin{array}{l} \text{Radius des Bearbeitungswerkzeugs} \\ - \text{Radius des Werkzeugs beim Teach-In} \\ \hline = \text{Einzugebender Werkzeugradius} \end{array}$$



Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Teach-In wählen.
	Zu TEACH-IN / IST-POSITION blättern.

**Beispiel:** Z-Koordinate (Werkstück-Oberfläche) in ein Programm übernehmen

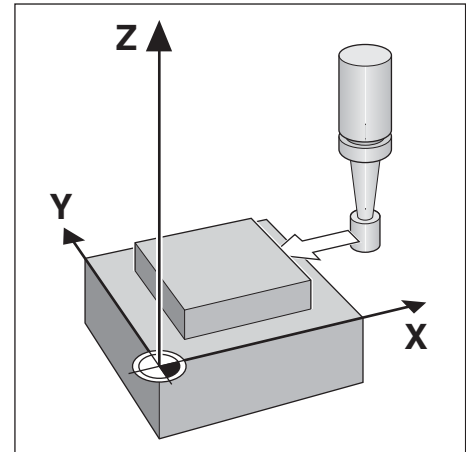
	Werkzeug fahren, bis es die Werkstück-Oberfläche ankratzt.
	Werkzeug-Achse ( Z ) wählen.
<b>Istwert Z übernehmen ?</b>	
	Istwert für die Z-Achse ins Programm übernehmen.

**Programm-Beispiel zu TEACH-IN / KANTENTASTER :**  
**Insel antasten und Positionen in ein Programm übertragen**

Positionen am Werkstück tasten Sie mit dem Kantentaster KT von HEIDENHAIN an.  
Die Funktion **TEACH-IN / KANTENTASTER** überträgt die angetasteten Positionen in ein Programm.



Der Kantentaster überträgt die tatsächliche Werkstück-Position ins Programm.



Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Teach-In wählen.
	Zu TEACH-IN / KANTENTASTER blättern.

**Beispiel:** Position auf der X-Achse antasten und übernehmen

	Kantentaster in der Nähe der anzutastenden Position vorpositionieren.
	Koordinaten-Achse wählen, für die der Wert übernommen wird: X.
	Radiuskorrektur für die spätere Bearbeitung wählen.
<b>Antasten in X-Achse</b>	
	KT gegen die Werkstück-Kante verfahren, bis Lämpchen im Taster aufleuchten. Die Koordinate der angetasteten Position wird im Programm gespeichert.
	KT freifahren und beliebig weitere Positionen wie beschrieben antasten und ins Programm übernehmen.

**Soll-Position nachträglich ändern**

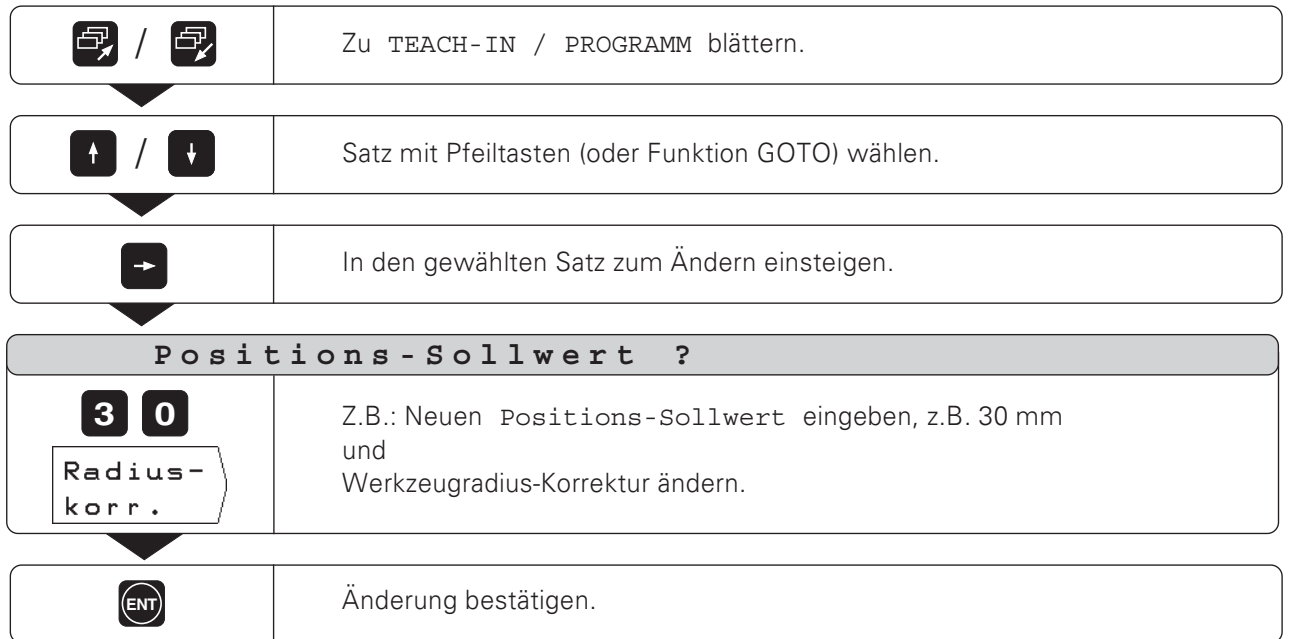
Positionen, die Sie mit Teach-In in ein Programm übertragen haben, können Sie nachträglich ändern.


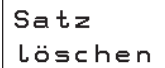
Dazu brauchen Sie den Teach-In-Betrieb nicht zu verlassen.

Den neuen Wert geben Sie in die Eingabezeile ein.

**Beispiel:** Beliebigen, mit Teach-In übertragenen Satz ändern

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN, Teach-In

**Funktionen beim Ändern eines Teach-In-Programms**

Funktion	Softkey
Abbrechen und zurück zum Hauptmenü PROGRAMM-EINSPEICHERN	
Aktuellen Satz löschen	



## Bohrbilder im Programm

Die Angaben für Bohrbilder lassen sich auch in ein Programm schreiben. Jede Angabe steht dann in einem eigenen Programmsatz. Diese Sätze sind mit `CYCL` hinter der Satz-Nummer und einer Ziffer gekennzeichnet.

`CYCL` ist die Abkürzung des englischen „cycle“, hier am besten übersetzt mit „Zyklus“. In den Zyklen sind alle Angaben zusammengefaßt, die der POSITIP für die Bearbeitung des Bohrbilds benötigt.

Es gibt drei Bohr bild-Zyklen:

- `CYCL 1.0 VOLLKREIS`
- `CYCL 2.0 KREIS-SEG (MENT)`
- `CYCL 4.0 LOCHREIHEN`

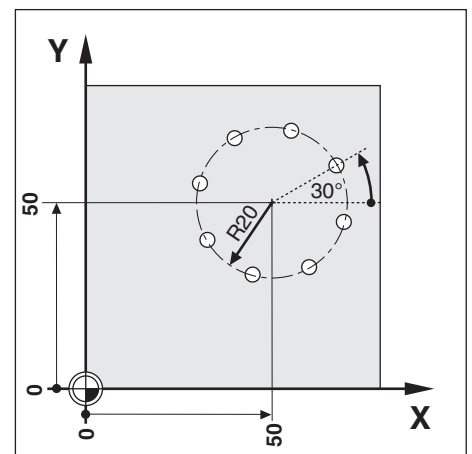
Aus einem vollständigen Zyklus dürfen Sie keinen Satz löschen, sonst erscheint beim Ausführen des Programms die Fehlermeldung `ZYKLUS UNVOLLSTÄNDIG`.

## Bohr bild-Grafik

Die Bohr bilder im Programm lassen sich grafisch darstellen.

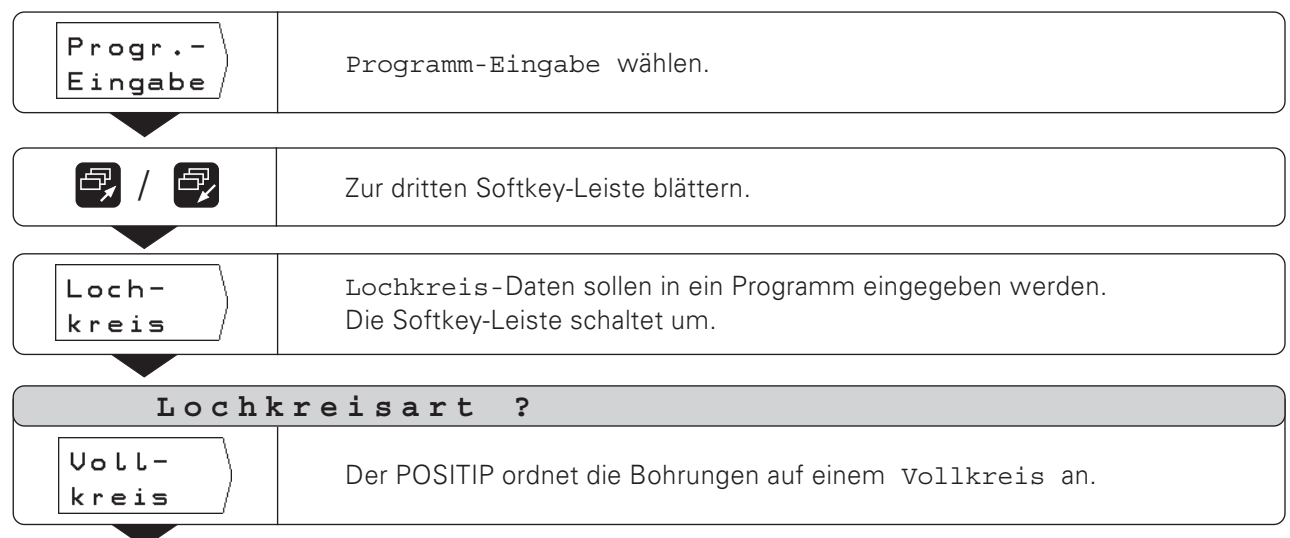
### Programm-Beispiel: Lochkreis (Vollkreis)

Anzahl der Bohrungen	8
Mittelpunkts-Koordinaten	X = 50 mm Y = 50 mm
Lochkreis-Radius	20 mm
Startwinkel zwischen X-Achse und erster Bohrung	30°
Bohrtiefe	Z = - 5 mm



**Beispiel:** Lochkreis-Daten in ein Programm eingeben

Betriebsart: `PROGRAMM-EINSPEICHERN`





<b>Lochanzahl ?</b>	
8 ENT	Lochanzahl eingeben ( ANZ = 8 ). Eingabe bestätigen.
<b>Mittelpunkt X ?</b>	
5 0 ENT	X-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts eingeben ( CCX = 50 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Mittelpunkt Y ?</b>	
5 0 ENT	Y-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts eingeben ( CCY = 50 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Radius ?</b>	
2 0 ENT	Radius des Lochkreises eingeben ( RAD = 20 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Startwinkel ?</b>	
3 0 ENT	Startwinkel von der X-Achse zur ersten Bohrung eingeben ( START = 30° ). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrtiefe ?</b>	
- 5 ENT	Bohrtiefe eingeben ( TIEFE = - 5 mm ). Eingabe bestätigen.
Keine Eingabe	Keine Eingabe für die Bohrtiefe, z.B. falls Bohrungen unterschiedlich tief gebohrt werden sollen.

**Programm-Sätze**

0	BEGIN PGM 20 MM	Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem
1	Z+20.000	Sichere Höhe
2	CYCL 1.0 VOLLKREIS	Zyklus-Daten für einen Vollkreis folgen
3	CYCL 1.1 ANZ 8	Lochanzahl
4	CYCL 1.2 CCX +50.000	X-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts
5	CYCL 1.3 CCY +50.000	Y-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts
6	CYCL 1.4 RAD 20.000	Radius
7	CYCL 1.5 START +30.000	Startwinkel der ersten Bohrung
8	CYCL 1.6 TIEFE -5.000	Bohrtiefe
9	Z+20.000	Sichere Höhe
10	END PGM 20 MM	Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem



Für ein **Kreis-Segment** (CYCL 2.0 KREIS-SEG) wird nach dem Startwinkel zusätzlich der Winkelschritt (SCHRT) zwischen den Bohrungen eingegeben.

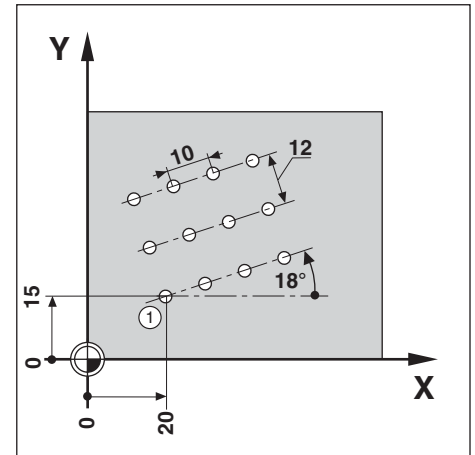
Der Lochkreis wird in der Betriebsart PROGRAMM-ABARBEITEN ausgeführt.





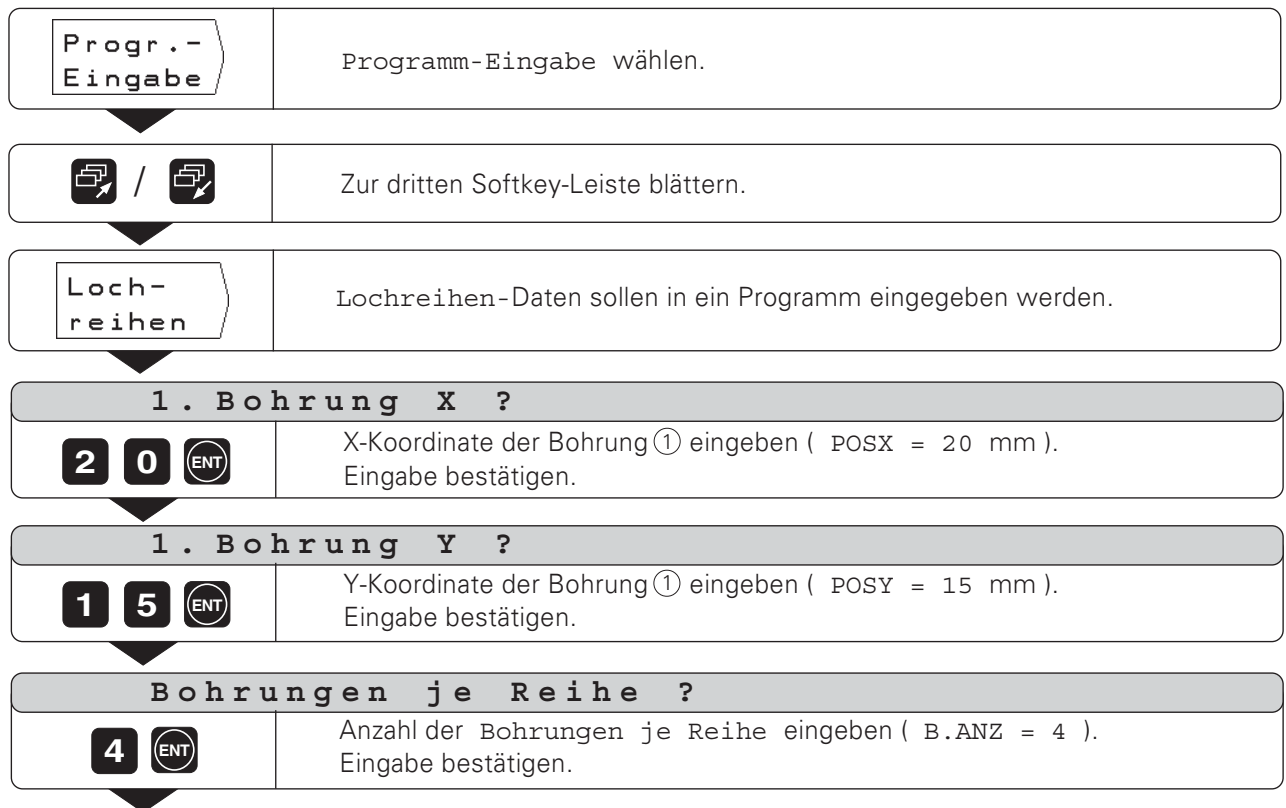
### Programm-Beispiel: Lochreihen

X-Koordinate der ersten Bohrung ①	X = 20 mm
Y-Koordinate der ersten Bohrung ①	Y = 15 mm
Anzahl der Bohrungen je Reihe	4
Bohrungsabstand	10 mm
Winkel zwischen Lochreihen und X-Achse	18°
Bohrtiefe	Z = - 5 mm
Anzahl der Reihen	3
Abstand der Reihen	12 mm



**Beispiel:** Lochreihen-Daten in ein Programm eingeben

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN





<b>Bohrungsabstand ?</b>	
<b>1 0</b>	Bohrungsabstand auf der Lochreihe eingeben ( BABST = 10 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Winkel ?</b>	
<b>1 8</b>	Winkel zwischen der X-Achse und den Lochreihen eingeben (WNKL = 18°). Eingabe bestätigen.
<b>Bohrtiefe ?</b>	
<b>- 5</b>	Bohrtiefe eingeben ( TIEFE = - 5 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>Keine Eingabe</b>	Keine Eingabe für die Bohrtiefe, z.B. falls Bohrungen unterschiedlich tief gebohrt werden sollen.
<b>Anzahl der Reihen ?</b>	
<b>3</b>	Anzahl der Reihen eingeben ( R.ANZ = 3 ). Eingabe bestätigen.
<b>Abstand der Reihen ?</b>	
<b>1 2</b>	Abstand der Reihen eingeben ( RABST = 12 mm ). Eingabe bestätigen.

**Programm-Sätze**

```

0 BEGIN PGM 80 MM
1 Z+20.000
2 CYCL 4.0 LOCHREIHEN
3 CYCL 4.1 POSX +20.000
4 CYCL 4.2 POSY +15.000
5 CYCL 4.3 B.ANZ 4
6 CYCL 4.4 BABST +10.000
7 CYCL 4.5 WNKL +18.000
8 CYCL 4.6 TIEFE -5.000
9 CYCL 4.7 R.ANZ 3
10 CYCL 4.8 RABST +12.000
11 Z+20.000
12 END PGM 80 MM

```

Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem  
 Sichere Höhe  
 Zyklus-Daten für Lochreihen folgen  
 X-Koordinate der ersten Bohrung ①  
 Y-Koordinate der ersten Bohrung ①  
 Anzahl der Bohrungen je Lochreihe  
 Abstand der Bohrungen auf der Lochreihe  
 Winkel zwischen den Lochreihen und der X-Achse  
 Bohrtiefe  
 Anzahl der Lochreihen  
 Abstand zwischen zwei Lochreihen  
 Sichere Höhe  
 Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem

Die Lochreihen werden in der Betriebsart PROGRAMM-  
ABARBEITEN ausgeführt.



## Rechtecktasche fräsen im Programm

Der POSITIP erleichtert das Ausräumen von Rechtecktaschen: Sie geben nur die Abmessungen der Rechtecktasche ein, und er berechnet die Ausräumwege.

### Zyklus-Ablauf

Der Zyklus-Ablauf ist in den Bildern 7.6, 7.7 und 7.8 dargestellt.

#### I:

Der POSITIP gibt die Restwege zum Positionieren der Werkzeugs auf die Start-Position  $\textcircled{A}$  vor: zuerst in der Werkzeug-Achse, anschließend in der Bearbeitungsebene zur Taschenmitte .

#### II:

Ausräumen der Tasche auf der im Bild dargestellten Bahn (Bild 7.8 zeigt Gleichlaufräsen). In der Bearbeitungsebene wird um den Werkzeug-Radius  $\textcircled{R}$  zugestellt. Die Zustellung in der Werkzeug-Achse ist beliebig.

#### III:

Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die eingegebene Tiefe  $\textcircled{B}$  erreicht ist.

### Eingaben in den Zyklus 5.0 RECHTECKTASCHE

- Start-Position - STARTPOS.  $\textcircled{A}$   
(absolut eingeben, bezogen auf Nullpunkt)
- Frästiefe - TIEFE  $\textcircled{B}$   
(absolut eingeben, bezogen auf Nullpunkt)
- Taschenmitte X - POSX  $\textcircled{MX}$   
Mitte der Tasche in der Hauptachse der Bearbeitungsebene.
- Taschenmitte Y - POSY  $\textcircled{MY}$   
Mitte der Tasche in der Nebenachse der Bearbeitungsebene.
- Seitenlänge X - LÄNGE X  $\textcircled{X}$   
Länge der Tasche in Richtung der Hauptachse.
- Seitenlänge Y - LÄNGE Y  $\textcircled{Y}$   
Länge der Tasche in Richtung der Nebenachse.
- Richtung RICHTG  
Eingabewert 0: Gleichlaufräsen (Bild 7.8: Gegenuhrzeigersinn)  
Eingabewert 1: Gegenlaufräsen (Uhrzeigersinn)
- Schlichtaufmaß - AUFM  
Schlichtaufmaß in der Bearbeitungsebene.

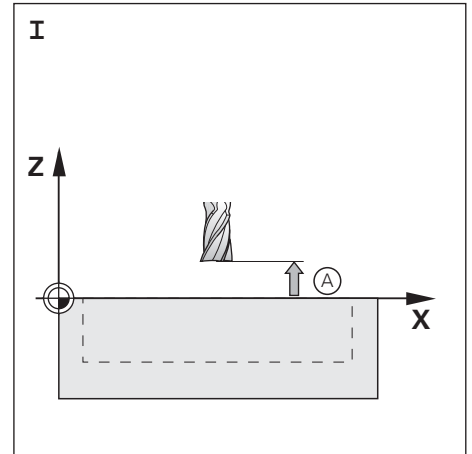


Bild 7.6: Der Schritt I im Zyklus  
5.0 RECHTECKTASCHE

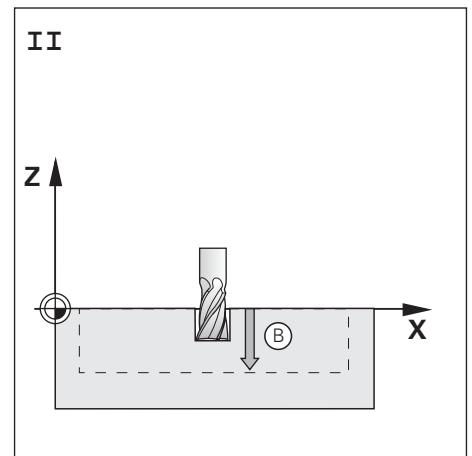


Bild 7.7: Der Schritt II im Zyklus  
5.0 RECHTECKTASCHE

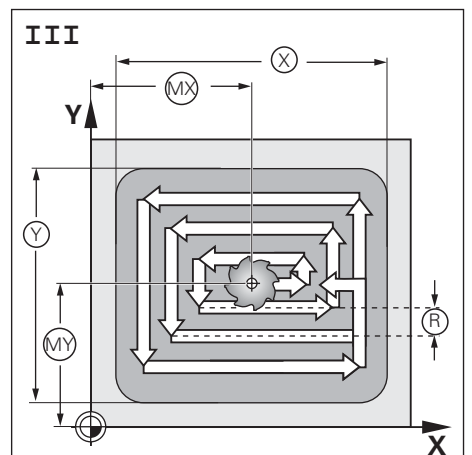
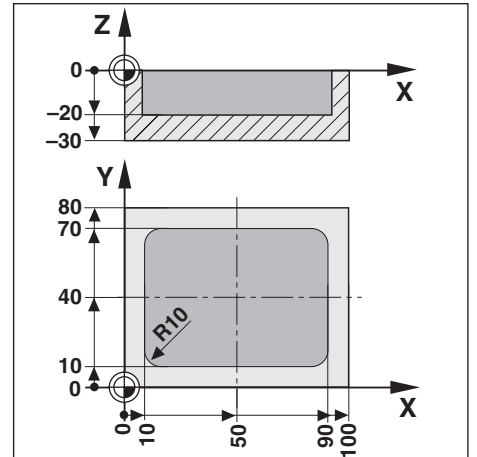


Bild 7.8: Der Schritt III im Zyklus  
5.0 RECHTECKTASCHE

**Programm-Beispiel: Rechtecktasche fräsen**

Start-Position:	2 mm
Frästiefe:	- 20 mm
Taschenmitte X:	50 mm
Taschenmitte Y:	40 mm
Seitenlänge X:	80 mm
Seitenlänge Y:	60 mm
Richtung:	0: GLEICH
Schlichtaufmaß:	0.5 mm

**Beispiel:** Rechtecktasche in ein Programm eingeben

Betriebsart: PROGRAMM EINSPEICHERN

<b>Progr.- Eingabe</b>	Programm-Eingabe wählen.
	Zur dritten Softkey-Leiste blättern.
<b>Taschen fräsen</b>	Zyklus 5.0 Rechtecktasche in ein Programm eingeben.
<b>S t a r t - P o s i t i o n ?</b>	
<b>2</b>	Start-Position eingeben ( 2 mm ). Eingabe bestätigen.
<b>F r ä s t i e f e ?</b>	
<b>- 2 0</b>	Frästiefe eingeben ( - 20 mm ). Eingabe bestätigen.
⋮	



Programm-Sätze		
0	BEGIN PGM 55 MM	Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem
1	<b>CYCL 5.0 RECHTECKTASCHE</b>	Zyklus-Daten für den Zyklus 5.0 RECHTECKTASCHE
2	<b>CYCL 5.1 START 2</b>	Start-Position über der Werkstück-Oberfläche
3	<b>CYCL 5.2 TIEFE - 20</b>	Frästiefe
4	<b>CYCL 5.3 POSX + 50</b>	Taschenmitte X
5	<b>CYCL 5.4 POSY + 40</b>	Taschenmitte Y
6	<b>CYCL 5.5 LÄNGEX 80</b>	Seitenlänge X
7	<b>CYCL 5.6 LÄNGEY 60</b>	Seitenlänge Y
8	<b>CYCL 5.7 RICHTG 0 :GLEICH</b>	Gleichlaufräsen
9	<b>CYCL 5.8 AUFM 0.5</b>	Schlichtaufmaß
10	END PGM 55 MM	Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem

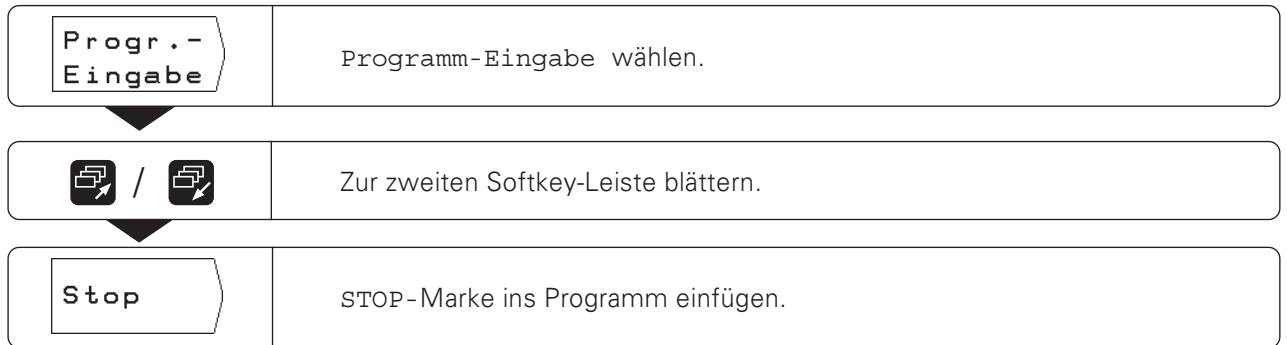
Der POSITIP führt den Zyklus 5.0 RECHTECKTASCHE in der Betriebsart PROGRAMM-ABARBEITEN aus (siehe Kapitel I-5).



## Programm-Unterbrechung eingeben

Sie können ein Programm mit Stop-Marken gliedern:  
Der POSITP führt dann den nächsten Programm-Satz erst aus,  
wenn Sie vorher den Softkey `nächst. Satz` gedrückt haben.

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN



## Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen

Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen geben Sie jeweils nur einmal in ein Programm ein; sie lassen sich jedoch bis zu 999mal ausführen.

Unterprogramme werden an beliebigen Stellen des Programms abgearbeitet; Programmteil-Wiederholungen werden direkt hintereinander mehrmals ausgeführt.

### Programm-Marken setzen: Label

Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen kennzeichnen Sie mit „Labeln“ (label: engl. für „Marke“, „Kennzeichnung“).

Im Programm steht für "Label" die Abkürzung `LBL`.

#### Label-Nummern

Ein Label mit einer Nummer zwischen 1 und 99 kennzeichnet den Anfang eines Unterprogramms oder eines zu wiederholenden Programmteils.

#### Label-Nummer 0

Das Label mit der Nummer 0 kennzeichnet immer das Ende eines Unterprogramms.

#### Label-Aufruf

Unterprogramme und Programmteile werden mit einem `CALL LBL`-Befehl (call: engl. „rufen“, „aufrufen“) im Programm aufgerufen.

Der Befehl **`CALL LBL 0` ist verboten!**

Unterprogramm:

Nach einem `CALL LBL`-Satz im Programm wird als nächstes das aufgerufene Unterprogramm ausgeführt.

Programmteil-Wiederholung:

Der POSITIP wiederholt den Programmteil, der vor dem `CALL LBL`-Satz steht. Gemeinsam mit dem `CALL LBL`-Befehl geben Sie die Anzahl der Wiederholungen ein.

### Programmteile verschachteln

Unterprogramme und Programmteil-Wiederholungen lassen sich auch „verschachteln“.

Zum Beispiel kann aus einem Unterprogramm ein weiteres Unterprogramm aufgerufen werden.

**Maximale Verschachtelungstiefe:** 8fach

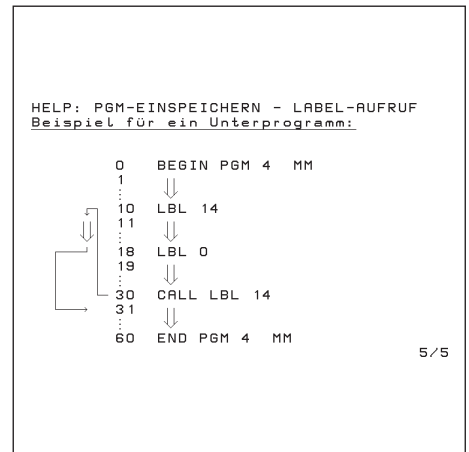


Bild 28: Integrierte Benutzer-Anleitung zum Unterprogramm (Seite 5)

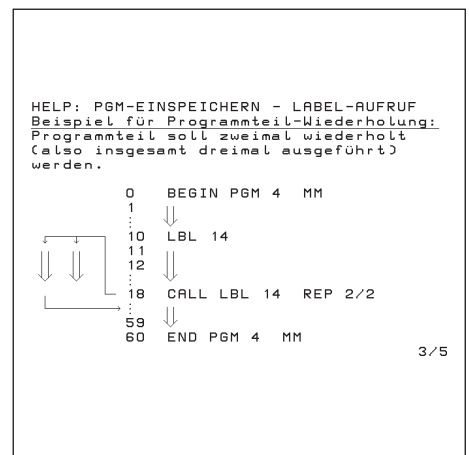


Bild 29: Integrierte Benutzer-Anleitung zur Programmteil-Wiederholung (Seite 3)



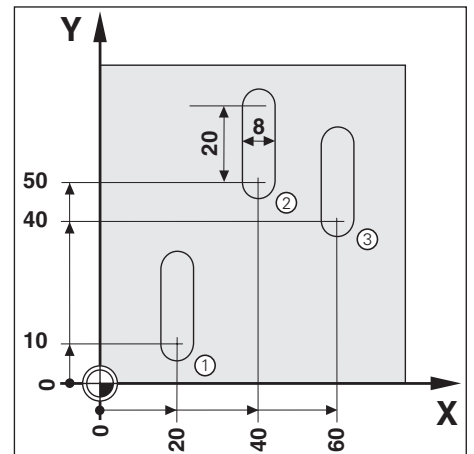
## Unterprogramm

### Programm-Beispiel: Unterprogramm für Nuten

Länge einer Nut: 20 mm + Werkzeug-Durchmesser  
 Tiefe einer Nut: - 10 mm  
 Nut-Durchmesser: 8 mm (= Werkzeug-Durchmesser)  
 Koordinaten des Einstichpunkts  
 Nut ① : X = 20 mm Y = 10 mm  
 Nut ② : X = 40 mm Y = 50 mm  
 Nut ③ : X = 60 mm Y = 40 mm



Für dieses Beispiel benötigen Sie einen Fräser mit Stirnzahn über Mitte schneidend (DIN 844)!



**Beispiel:** Label für Unterprogramm setzen

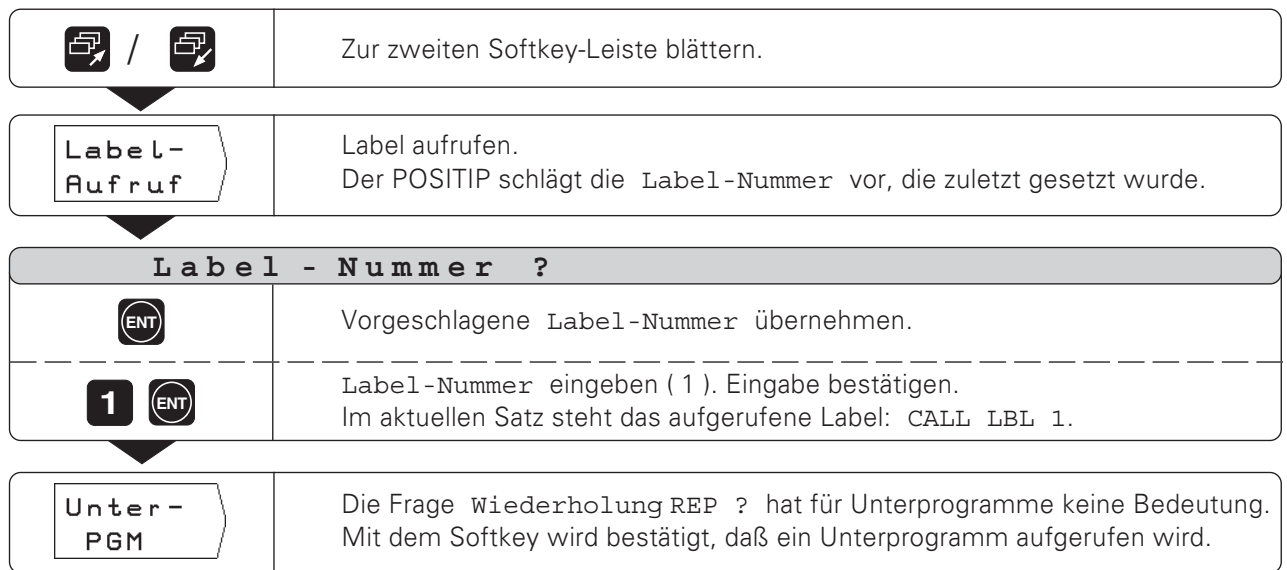
Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Programm-Eingabe wählen.
	Zur zweiten Softkey-Leiste blättern.
	Programm-Marke ( LBL ) für ein Unterprogramm setzen. Der POSITIP schlägt die niedrigste freie Label-Nummer vor.
<b>Label - Nummer ?</b>	
	Vorgeschlagene Label-Nummer übernehmen.
oder	oder
	Label-Nummer eingeben ( 1 ). Eingabe bestätigen. Im aktuellen Satz steht das gesetzte Label: LBL 1.

Mit dem Label ist jetzt der Anfang eines Unterprogramms (oder einer Programmteil-Wiederholung) gekennzeichnet. Die Programmsätze für das Unterprogramm geben Sie hinter den LBL-Satz ein.

Label 0 ( LBL 0 ) kennzeichnet **immer** das Ende eines Unterprogramms!



**Beispiel:** Unterprogramm-Aufruf eingeben - CALL LBL

Nach einem CALL LBL-Satz werden in der Betriebsart PROGRAMM-ABARBEITEN die Programm-Sätze abgearbeitet, die in dem Unterprogramm zwischen dem LBL-Satz mit der aufgerufenen Nummer und dem nächsten Satz mit LBL 0 stehen. Das Unterprogramm wird auch ohne einen CALL LBL-Satz mindestens einmal abgearbeitet.

Programm-Sätze				
0	BEGIN PGM 30	MM		Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem
1	Z+20.000			Sichere Höhe
2	X+20.000	R0		X-Koordinate Einstichpunkt Nut ①
3	Y+10.000	R0		Y-Koordinate Einstichpunkt Nut ①
4	CALL LBL 1			Aufruf von Unterprogramm 1: Sätze 12 bis 16 abarbeiten
5	X+40.000	R0		X-Koordinate Einstichpunkt Nut ②
6	Y+50.000	R0		Y-Koordinate Einstichpunkt Nut ②
7	CALL LBL 1			Aufruf von Unterprogramm 1: Sätze 12 bis 16 abarbeiten
8	X+60.000	R0		X-Koordinate Einstichpunkt Nut ③
9	Y+40.000	R0		Y-Koordinate Einstichpunkt Nut ③
10	CALL LBL 1			Aufruf von Unterprogramm 1: Sätze 12 bis 16 abarbeiten
11	Z+20.000			Sichere Höhe
12	LBL 1			Anfang von Unterprogramm 1
13	Z-10.000			Einstechen auf Nut-Tiefe
14	IY+20.000	R0		Nut fräsen
15	Z+2.000			Freifahren
16	LBL 0			Ende von Unterprogramm 1
17	END PGM 30	MM		Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem



## Programmteil-Wiederholung

Eine Programmteil-Wiederholung geben Sie ähnlich wie ein Unterprogramm ein. Das Ende des Programmteils ist durch den Befehl zur Wiederholung gekennzeichnet.

Label 0 wird also nicht gesetzt.

### Anzeige des CALL LBL-Satzes bei einer Programmteil-Wiederholung

Am Bildschirm steht z.B. `CALL LBL 1 REP 10 / 10 .`

Die beiden Zahlen mit dem Schrägstrich zeigen an, daß es sich um eine Programmteil-Wiederholung handelt.

Die Zahl **vor** dem Schrägstrich ist der eingegebene Wert für die Anzahl der Wiederholungen.

Die Zahl **hinter** dem Schrägstrich gibt beim Abarbeiten die Anzahl der noch verbleibenden Wiederholungen an.

### Programm-Beispiel: Programmteil-Wiederholung mit Nuten

Länge einer Nut: 16 mm + Werkzeug-Durchmesser

Tiefe einer Nut: -12 mm

Inkrementaler Versatz des

Einstichpunkts: 15 mm

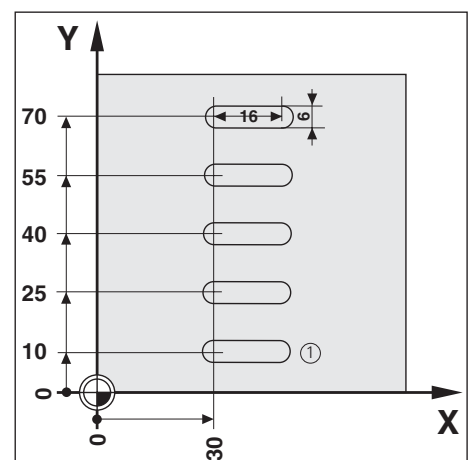
Nut-Durchmesser: 6 mm (= Werkzeug-Durchmesser)

Koordinaten des Einstichpunkts

Nut ① : X = 30 mm Y = 10 mm



Für dieses Beispiel benötigen Sie einen Fräser mit Stirnzahn über Mitte schneidend (DIN 844)!



**Beispiel:** Label für Programmteil-Wiederholung setzen

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN

	Programm-Eingabe wählen.
	Zur zweiten Softkey-Leiste blättern.
	Programm-Marke (LBL) für eine Programmteil-Wiederholung setzen. Der POSITIP schlägt die niedrigste freie Label-Nummer vor.
<b>Label - Nummer ?</b>	
	Vorgeschlagene Label-Nummer übernehmen.
	Label-Nummer eingeben (1). Eingabe bestätigen. Im aktuellen Satz steht das gesetzte Label: LBL 1.

Die Programm-Sätze für die Programmteil-Wiederholung geben Sie hinter den LBL-Satz ein.



**Beispiel:** Programmteil-Wiederholung eingeben - CALL LBL

	Zur zweiten Softkey-Leiste blättern.
<b>Label- Aufruf</b>	Label aufrufen. Der POSITIP schlägt die Label-Nummer vor, die zuletzt gesetzt wurde.
<b>Label - Nummer ?</b>	
	Vorgeschlagene Label-Nummer übernehmen.
<b>1</b>	Label-Nummer eingeben ( 1 ). Eingabe bestätigen. Im aktuellen Satz steht das aufgerufene Label: CALL LBL 1.
<b>Wiederholung REP ?</b>	
<b>4</b>	Anzahl der Wiederholungen eingeben ( 4 ). Eingabe bestätigen.

Nach einem CALL LBL-Satz werden in der Betriebsart PROGRAMM ABARBEITEN die Programm-Sätze wiederholt, die **hinter** dem LBL-Satz mit der aufgerufenen Nummer und **vor** dem CALL LBL-Satz stehen.

Das Programmteil wird immer einmal öfter abgearbeitet, als Wiederholungen programmiert sind.

Programm-Sätze			
0	BEGIN PGM 70	MM	Programm-Anfang, Programm-Nummer und Maßsystem
1	Z+20.000		Sichere Höhe
2	X+30.000	R0	X-Koordinate Einstichpunkt Nut ①
3	Y+10.000	R0	Y-Koordinate Einstichpunkt Nut ①
4	<b>LBL 1</b>		Anfang von Programmteil 1
5	Z-12.000		Einstechen
6	IX+16.000	R0	Nut fräsen
7	Z+2.000		Freifahren
8	IX-16.000	R0	Positionieren in X
9	IY+15.000	R0	Positionieren in Y
10	<b>CALL LBL 1 REP 4 / 4</b>		Programmteil 1 viermal wiederholen
11	Z+20.000		Sichere Höhe
12	END PGM 70	MM	Programm-Ende, Programm-Nummer und Maßsystem



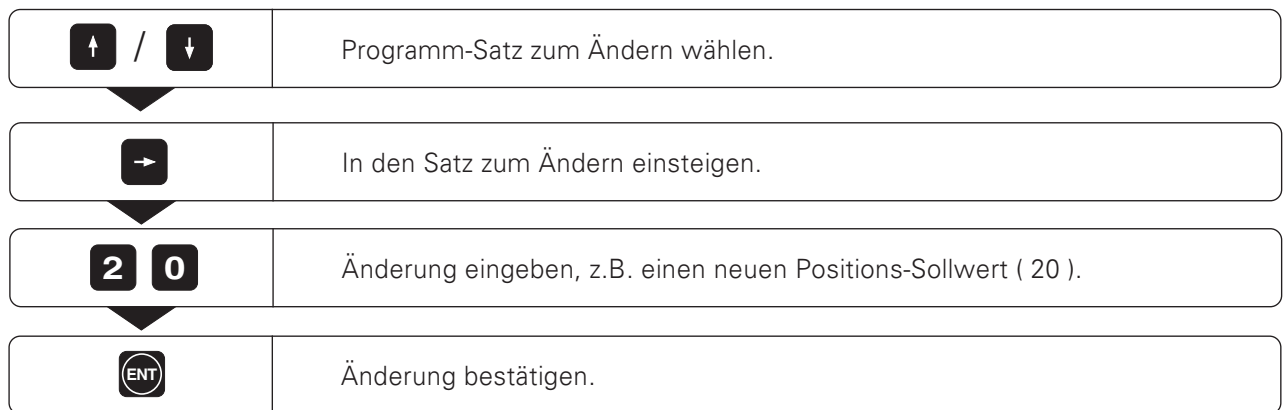
## Programm-Sätze ändern






Angaben in einem Programm können Sie nachträglich ändern, beispielsweise, um Tippfehler zu korrigieren. Dabei hilft Ihnen der POSITIP wieder mit allen Klartext-Dialogen. Auch die **Programm-Nummer** lässt sich ändern, wenn als aktueller Satz der BEGIN- oder END-Satz angewählt ist und eine neue Programm-Nummer eingegeben wird.

### Änderung übernehmen

Eine Änderung **müssen** Sie mit ENT bestätigen, sonst ist sie nicht wirksam!

**Beispiel:** Programm-Satz ändern



Funktion	Taste
Nächsthöheren Satz wählen	
Nächsttieferen Satz wählen	
Satz direkt mit der Satz-Nummer wählen	
Zum Ändern in einen Satz einsteigen	
Änderung bestätigen	



## Programm-Sätze löschen

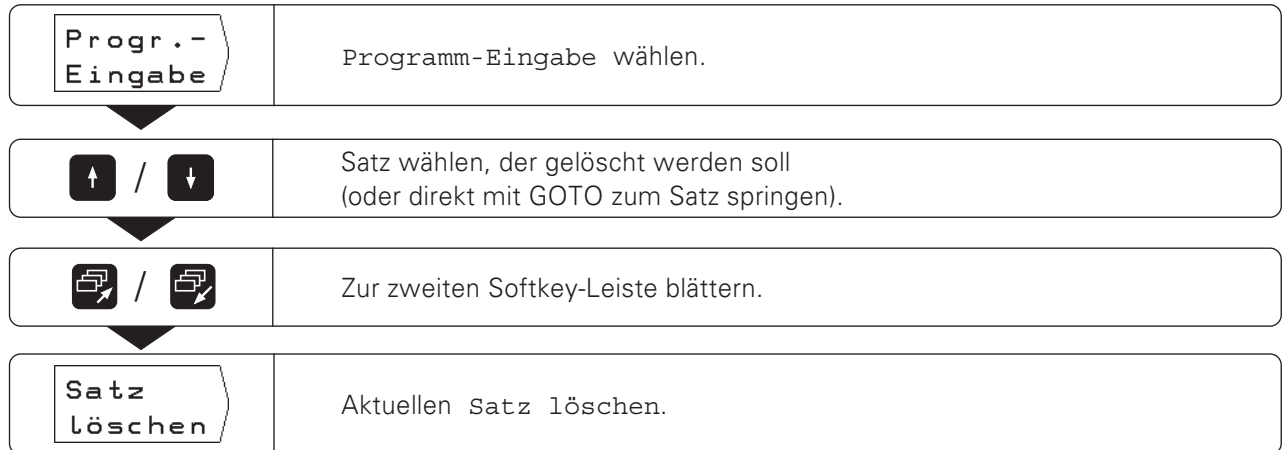
Sätze in einem Programm lassen sich beliebig wieder löschen.

Nach dem Löschen ordnet der POSITIP die Satz-Nummern automatisch wieder neu und zeigt als aktuellen Satz den Programm-Satz **vor** dem gelöschten Satz an.

BEGIN- und END-Satz sind gegen Löschen geschützt.

**Beispiel:** Beliebigen Programm-Satz löschen

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN



Auch ein größeres zusammenhängendes **Programmteil** können Sie problemlos **löschen**:

- Wählen Sie den letzten Satz des Programmteils.
- Drücken Sie den Softkey `satz löschen` so oft, bis Sie alle Sätze des Programmteils gelöscht haben.



## Programme über die Daten-Schnittstelle übertragen

Mit der V.24-Schnittstelle an der Gehäuse-Rückseite können Sie zum Beispiel die Disketten-Einheit FE 401 oder einen PC als externen Speicher für den POSITIP nutzen.

Programme lassen sich auf Disketten archivieren und bei Bedarf wieder in den POSITIP einlesen.

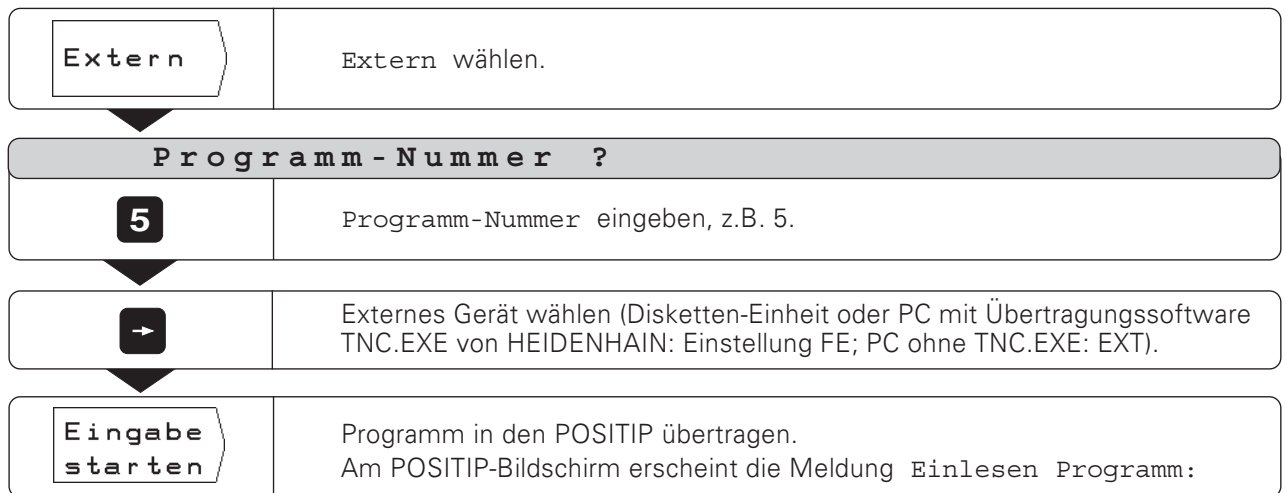


Pinbelegung, Verdrahtung und Anschlußmöglichkeiten sind in Kapitel II - 4 beschrieben.

Funktion	Softkey/Taste
Übersicht über die Programme, die auf dem POSITIP gespeichert sind	<b>POSITIP</b> Inhalt
Übersicht über die Programme, die auf der FE gespeichert sind	<b>FE 401</b> Inhalt
Daten-Übertragung abbrechen	Abbruch
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umschalten FE – EXT</li> <li>• Weitere Programme anzeigen</li> </ul>	

### Beispiel: Ein Programm in den POSITIP übertragen

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN



Wenn Sie Programme von einem PC in den POSITIP übertragen, (Einstellung EXT) muß der PC die Programme **senden**.

Steht im POSITIP-Speicher schon ein Programm mit der gleichen Nummer, erscheint die Meldung **PROGRAMM SCHON VORHANDEN** am Bildschirm.

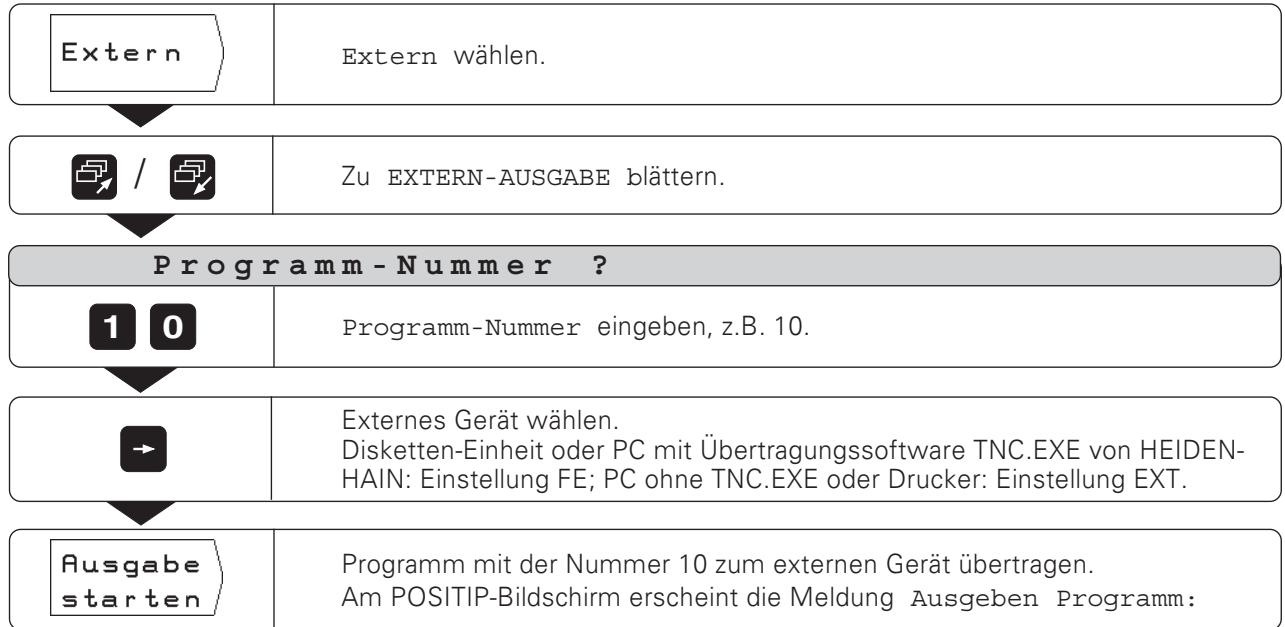
In diesem Fall müssen Sie vor der Daten-Übertragung das Programm im POSITIP-Speicher **umbenennen** oder **löschen**.



Zur Programm-Ausgabe zeigt der POSITIP am Bildschirm automatisch alle Programme an, die er gespeichert hat.

### Beispiel: Ein Programm aus dem POSITIP ausgeben

Betriebsart: PROGRAMM-EINSPEICHERN



#### VORSICHT!

Wenn es auf dem externen Datenspeicher schon ein Programm mit der gleichen Nummer gibt, wird es ohne Warnung überschrieben!

### Alle Programme aus dem POSITIP-Speicher übertragen

Wenn Sie alle Programme aus dem POSITIP-Speicher ausgeben wollen:

- Drücken Sie den Softkey `Ausgabe alle`.



## I - 5 Programme abarbeiten

Programme arbeiten Sie in der Betriebsart `PROGRAMM-ABARBEITEN` ab. Dabei zeigt der POSITIP den aktuellen Programm-Satz oben am Bildschirm an.

Beim POSITIP gibt es zwei Möglichkeiten, Programme abzuarbeiten:

### **Einzelatz**

Nachdem Sie auf die angezeigte Position gefahren sind, rufen Sie mit dem Softkey `nächst. Satz` den nächsten Satz auf.

`Einzelatz` empfiehlt sich besonders, wenn ein Programm das erste Mal abgearbeitet wird.

### **Satzfolge**

Nachdem Sie auf die angezeigte Position gefahren sind, zeigt der POSITIP sofort automatisch den nächsten Programm-Satz an.

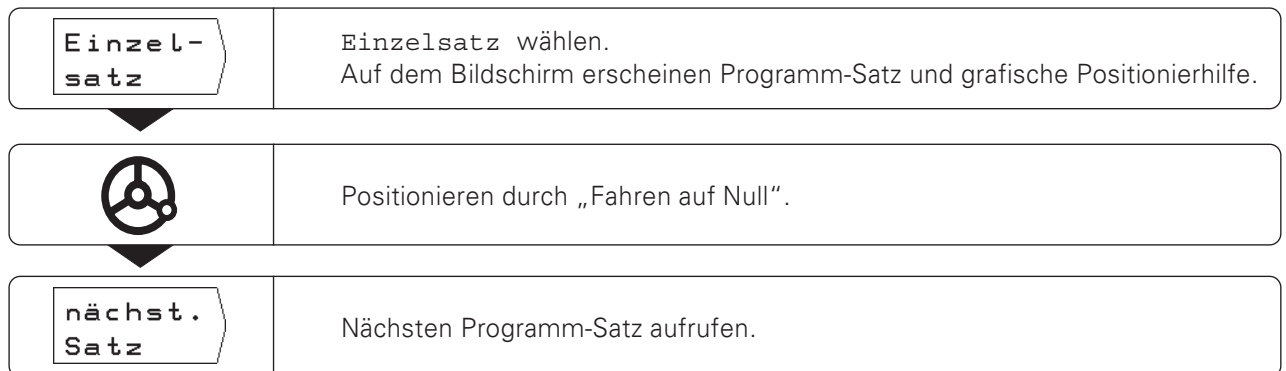
`Satzfolge` benutzen Sie, wenn Sie ein fehlerfreies Programm zügig abarbeiten wollen.

### **Vorbereitung**

- Spannen Sie das Werkstück auf dem Maschinentisch auf.
- Setzen Sie den Werkstück-Bezugspunkt.
- Wählen Sie das auszuführende Programm mit `Programm-Nummer` im Hauptmenü `PROGRAMM-ABARBEITEN`.

### **Einzelatz**

Betriebsart: `PROGRAMM-ABARBEITEN`



So lange Programm-Sätze mit dem Softkey `nächst. Satz` aufrufen, bis die Bearbeitung abgeschlossen ist.

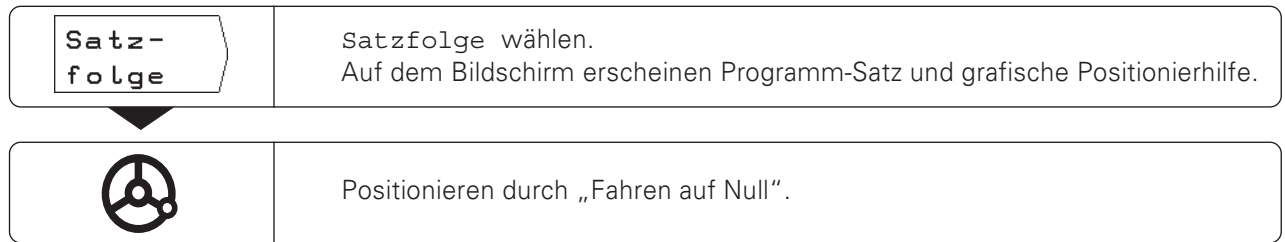
Eine Funktions-Übersicht finden Sie auf der nächsten Seite bei `Satzfolge`.





## Satzfolge

Betriebsart: PROGRAMM-ABARBEITEN



Wenn die programmierte Position erreicht ist, zeigt der POSITIP automatisch den nächsten Programm-Satz an.  
Dabei schaltet er die Positionierhilfe zu der Koordinaten-Achse um, die in diesem Satz bezeichnet ist.

Funktion	Softkey/Taste
Start mit Satz vor dem aktuellen Satz	
Start mit Satz hinter dem aktuellen Satz	
Start-Satz mit Satz-Nummer wählen	
Werkzeug-Daten eingeben	
Bei Lochkreis und Lochreihen: Lochkreis / -reihe grafisch darstellen	
Nach Start: Abbruch – zurück zum Eingangsmenü	

## I - 6

## Rechner, Stoppuhr und Schnittdaten-Berechnung: Die INFO-Funktion

Wenn Sie die Taste INFO gedrückt haben, können Sie folgende Funktionen nutzen:

- **Schnittdaten**  
Spindeldrehzahl berechnen aus Werkzeug-Durchmesser und Schnittgeschwindigkeit;  
Vorschub berechnen aus Spindeldrehzahl, Schneidenzahl des Werkzeugs und zulässiger Spandicke pro Schneide.
- **Stoppuhr**
- **Rechner-Funktionen**  
Grundrechenarten + , - , x , ÷ ;  
Trigonometrische Funktionen sin, cos, tan (Dreiecks-Berechnung);  
Trigonometrische Arcus-Funktionen;  
Wurzel- und Quadrat-Funktion;  
Kehrwerte („1 geteilt durch“);  
Zahl  $\pi$  ( = 3,14....).

## INFO-Funktion wählen

INFO	INFO-Funktionen wählen.	
Schnitt daten	<b>Schnittdaten</b> für die Fräsbearbeitung berechnen.	
Stopp- uhr	<b>Stoppuhr</b> wählen.	
Rechner	<b>Rechner-Funktionen</b> wählen.	




## Schnittdaten: Spindeldrehzahl S und Vorschub F berechnen

Der POSITIP berechnet die Spindeldrehzahl S und den Vorschub F. Wenn Sie eine Eingabe mit ENT bestätigt haben, fordert der POSITIP automatisch die nächste Eingabe an.

### Eingabewerte



- für die Berechnung der Spindeldrehzahl S in U / min:  
Werkzeug-Durchmesser D in mm und  
Schnittgeschwindigkeit V in m / min
- für die Berechnung des Vorschubs F in mm / min:  
Spindeldrehzahl S in U / min,  
Schneidenzahl n des Werkzeugs und  
erlaubte Spandicke d in mm pro Werkzeug-Schneide.

Für die Berechnung des Vorschubs schlägt der POSITIP automatisch eine gerade berechnete Spindeldrehzahl vor. Sie können jedoch auch einen anderen Wert eingeben.

Funktion	Taste
Eingabe übernehmen und Dialog fortführen	
Zur nächsten Eingabezeile nach oben springen	
Zur nächsten Eingabezeile nach unten springen	

### Beispiel: Werkzeug-Durchmesser eingeben

Betriebsart beliebig, INFO-Funktion Schnittdaten gewählt

W e r k z e u g - D u r c h m e s s e r ?	
 	Werkzeug-Durchmesser eingeben ( 8 mm ) und in das Kästchen hinter dem Kennbuchstaben ( D ) übernehmen.

## Stoppuhr

Die Stoppuhr zeigt Stunden ( h ), Minuten ( ' ), Sekunden ( '' ) und Hundertstelsekunden an.

Die Stoppuhr läuft auch weiter, wenn die INFO-Funktionen wieder abgewählt werden. Bei einer Stromunterbrechung (Ausschalten) setzt der POSITIP die Stoppuhr zurück auf Null.

Funktion	Softkey
Stoppuhr nullen und starten	Uhr starten
Stoppuhr anhalten	Uhr stoppen

## Rechner-Funktionen

Die Rechner-Funktionen sind beim POSITIP in drei Softkey-Leisten zusammengefaßt:

- Grundrechenarten (erste Softkey-Leiste)
- Trigonometrie (zweite Softkey-Leiste)
- Wurzel-, Quadrat-, Kehrwert-Funktion, Zahl  $\pi$  (dritte Softkey-Leiste)

Die Softkey-Leisten können Sie mit den „Blätter“-Tasten umschalten.

Der POSITIP zeigt für die Rechenarten ein Eingabe-Beispiel an, ohne daß die HELP-Taste gedrückt werden muß.

## Rechenwert übernehmen

Auch wenn Sie die Rechner-Funktion wieder abwählen, bleibt das Ergebnis einer Berechnung in der Eingabezeile stehen.

Sie können dann den Rechenwert direkt z.B. als Soll-Position in ein Programm übernehmen und brauchen ihn nicht erneut einzutippen.

## Eingabelogik

Bei Berechnungen mit **zwei** Werten (z.B. Addition, Subtraktion):



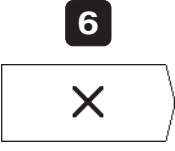

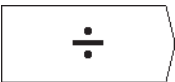
- Geben Sie den ersten Wert ein.
- Übernehmen Sie den Wert: Drücken Sie ENT.
- Geben Sie den zweiten Wert ein.
- Drücken Sie den Softkey für die Rechenoperation .  
Der POSITIP zeigt das Ergebnis der Rechenoperation in der Eingabezeile am Bildschirm an.

Bei Berechnungen mit **einem** Wert (z.B. Sinus, Kehrwert):

- Geben Sie den Wert ein.
- Drücken Sie den Softkey für die Rechenoperation.  
Der POSITIP zeigt das Ergebnis der Rechenoperation in der Eingabezeile am Bildschirm an.

**Beispiel:** Ein Beispiel finden Sie auf der nächsten Seite.

**Beispiel: Berechnung von  $(3 \times 4 + 14) \div (2 \times 6 + 1) = 2$** 

	<p>Ersten Wert der ersten Klammer eingeben: 3 ; Eingabe bestätigen. Am Bildschirm erscheint die Anzeige +3 . 000.</p>
	<p>Zweiten Wert der ersten Klammer eingeben: 4 und zweiten Wert mit erstem Wert verknüpfen: x. Am Bildschirm erscheint die Anzeige +12 . 000.</p>
	<p>Dritten Wert der ersten Klammer eingeben: 14 und dritten Wert mit der Anzeige 12.000 verknüpfen: +. Am Bildschirm erscheint die Anzeige +26 . 000.</p>
	<p>Ersten Wert der zweiten Klammer eingeben: 2 ; Eingabe bestätigen. Dadurch wird automatisch die erste Klammer geschlossen! Am Bildschirm erscheint die Anzeige +2 . 000.</p>
	<p>Zweiten Wert der zweiten Klammer eingeben: 6 und zweiten Wert mit erstem Wert verknüpfen: x. Am Bildschirm erscheint die Anzeige +12 . 000.</p>
	<p>Dritten Wert der zweiten Klammer eingeben: 1 und dritten Wert mit der Anzeige 12.000 verknüpfen: +. Am Bildschirm erscheint die Anzeige +13 . 000.</p>
	<p>Zweite Klammer schließen und gleichzeitig mit der ersten Klammer verknüpfen: ÷. Am Bildschirm wird das Endergebnis angezeigt: +2 . 000.</p>

## I - 7

### Anwender-Parameter: Die MOD-Funktion

**Anwender-Parameter** sind die Betriebs-Parameter, die Sie beim Arbeiten mit dem POSITIP ändern können, ohne die Schlüsselzahl einzugeben.

Der Maschinen-Hersteller legt fest, welche Betriebs-Parameter Ihnen als Anwender-Parameter zugänglich sind und wie die Anwender-Parameter auf die Softkey-Leisten verteilt sind.

Die Funktion der Anwender-Parameter ist in Kapitel II - 2 beschrieben.

#### Anwender-Parameter-Menü wählen

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Die Anwender-Parameter erscheinen am Bildschirm.
- Blättern Sie zu der Softkey-Leiste mit dem gewünschten Anwender-Parameter.
- Drücken Sie den Softkey für den Anwender-Parameter.

#### Anwender-Parameter-Menü verlassen

- Drücken Sie die Taste MOD.

### Maßfaktor

Mit dem Anwender-Parameter `maßfaktor` vergrößern oder verkleinern Sie ein Werkstück. Der POSITIP dividiert die Anzeige durch den eingegebenen Maßfaktor.

Maßfaktoren verändern die Werkstück-Größe symmetrisch zum Nullpunkt. Der Werkstück-Nullpunkt sollte daher beim Arbeiten mit Maßfaktoren auf einer Werkstück-Kante liegen.

**Eingabebereich:** 0,1 bis 9,999 999

#### Maßfaktoren aktivieren

- Setzen Sie den Anwender-Parameter `maßfaktor EIN / AUS` auf EIN.

#### Maßfaktoren ausschalten

- Setzen Sie den Anwender-Parameter `maßfaktor EIN / AUS` auf AUS.

Wie Sie den Betrag eines Maßfaktors eingeben, ist auf der nächsten Seite beschrieben.

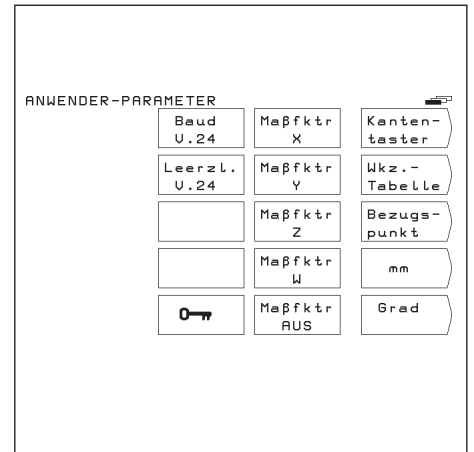


Bild 30: Die Anwender-Parameter am POSITIP-Bildschirm

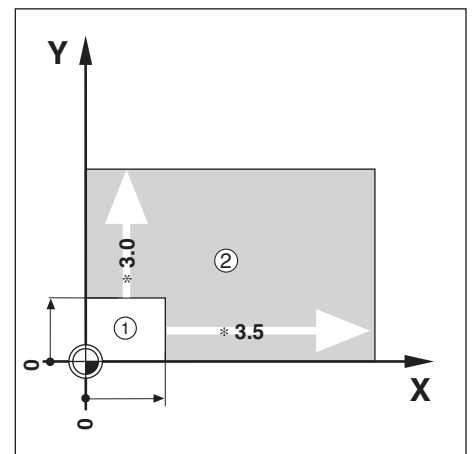


Bild 31: Original-Werkstück ① und eine Vergrößerung mit Maßfaktoren ②

## Anwender-Parameter eingeben

### Anwender-Parameter umschalten

Einige Anwender-Parameter werden mit dem Softkey direkt umgeschaltet: Sie nehmen den anderen von zwei erlaubten Zuständen an.

**Beispiel:** Parameter für die Winkel-Anzeige ändern

- Drücken Sie die Taste MOD.  
Das MOD-Hauptmenü enthält jetzt entweder den Softkey `Grad` oder den Softkey `Grad / Min / Sek.`
- Drücken Sie den angezeigten Softkey.  
Der Softkey wechselt in den anderen Zustand, z.B. von `Grad` nach `Grad / Min / Sek.`
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.  
Damit haben Sie die MOD-Funktion beendet.  
Die Änderung der Winkel-Anzeige ist jetzt wirksam.

### Anwender-Parameter eingeben

Für einige Anwender-Parameter wird ein Wert eingegeben oder ein Zustand aus einer Anzahl von vorgegebenen Zuständen ausgewählt. Dazu zeigt der POSITIP nach Drücken des Softkeys für den Parameter ein Menü an.

**Beispiel:** Maßfaktor in der Z-Achse eingeben

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Drücken Sie den Softkey `Maßfaktor Z.`  
Der POSITIP zeigt jetzt einen Eingabe-Bildschirm für den Maßfaktor an.
- Geben Sie den Maßfaktor ein, z.B. 0,75.
- Drücken Sie die Taste ENT.  
Wenn Sie wollen, daß dieser Faktor für alle Koordinatenachsen gilt, dann drücken Sie den Softkey `Setzen alle` am Eingabe-Bildschirm.  
Der POSITIP übernimmt den Maßfaktor und zeigt wieder das MOD-Hauptmenü an.
- Drücken Sie die Taste MOD erneut.  
Damit haben Sie die MOD-Funktion beendet.  
Der eingegebene Maßfaktor ist jetzt wirksam.



Wenn Sie mit Maßfaktoren arbeiten, muß der Softkey `Maßfaktor EIN / AUS` auf `EIN` stehen!

## Teil II: Technische Information



<b>II - 1 Montage und elektrischer Anschluß .....</b>	<b>83</b>
Lieferumfang .....	83
POSITP aufstellen und befestigen .....	83
Meßsysteme anschließen .....	84
Kantentaster anschließen .....	85
Erstes Einschalten .....	85
<b>II - 2 Betriebs-Parameter .....</b>	<b>86</b>
Betriebs-Parameter wählen .....	86
Betriebs-Parameter über die Daten-Schnittstelle übertragen .....	87
Anwender-Parameter .....	88
Betriebs-Parameter-Liste .....	89
<b>II - 3 Meßsysteme und Meßwert-Anzeige .....</b>	<b>92</b>
Meßsysteme anpassen .....	92
Anzeigeschritt bei Längenmeßsystemen wählen .....	94
Anzeigeschritt bei Winkelmeßsystemen wählen .....	96
Meßwert-Anzeige einstellen .....	97
Achsfehler-Korrektur .....	98
<b>II - 4 Daten-Schnittstelle .....</b>	<b>100</b>
<b>II - 5 Meßwerte ausgeben .....</b>	<b>102</b>
Meßwert-Ausgabe starten .....	102
Betriebs-Parameter zur Meßwert-Ausgabe .....	104
Beispiele zur Zeichenausgabe an der Daten-Schnittstelle .....	105
<b>II - 6 Schalteingänge und Schaltausgänge .....</b>	<b>107</b>
<b>II - 7 Technische Daten .....</b>	<b>110</b>
<b>II - 8 Anschlußmaße .....</b>	<b>111</b>
Vorderansicht .....	111
Rückansicht .....	111
Draufsicht .....	112
Schwenkfuß .....	112
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>ab Seite 113</b>



## II - 1 Montage und elektrischer Anschluß

### Lieferumfang

- Positionsanzeige POSITIP 855
- Netzkupplung
- Benutzer-Handbuch

### POSITIP aufstellen und befestigen

Der POSITIP läßt sich mit M4-Schrauben an der Gehäuse-Unterseite oder auf einem Schwenkfuß von HEIDENHAIN (Id.-Nr. 281 619 01) befestigen.

Der Abstand der Bohrlöcher ist bei den Anschlußmaßen eingezeichnet (siehe Kapitel II - 8).

### Elektrischer Anschluß



#### Stromschlag-Gefahr!

Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!  
Schutzleiter anschließen!  
Der Schutzleiter darf nie unterbrochen sein!



#### Gefahr für interne Bauteile!

Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen!  
Nur Originalsicherungen als Ersatz verwenden!

### Netzanschluß

Sie können den POSITIP an eine Wechselspannung zwischen 100 V und 240 V (48 Hz bis 62 Hz) anschließen.  
Sie müssen den POSITIP nicht auf die Spannung einstellen.

### Netzkupplung verdrahten

Siehe Bild 32:  
Netzanschluß an Kontakte (L) und (N)  
Schutzerde an Kontakt (⊕)

Mindestquerschnitt des Netzanschlußkabels: 0.75 mm<sup>2</sup>

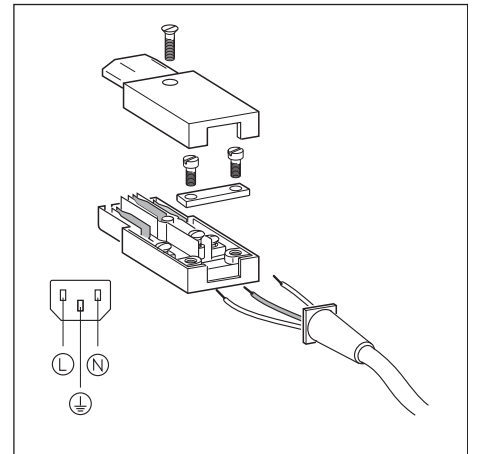



Bild 32: Verdrahtung der Netzkupplung

**Erdung**

 Zur Erhöhung der Störfestigkeit den Erdungsanschluß auf der Gehäuse-Rückseite mit dem zentralen Erdungspunkt der Maschine verbinden! (Mindestquerschnitt 6 mm<sup>2</sup>)

**Meßsysteme anschließen**

Der POSITIP arbeitet mit HEIDENHAIN Längen- und Winkelmeßsystemen mit sinusförmigen Ausgangssignalen. Die Meßsystem-Anschlüsse an der Gehäuse-Rückseite sind mit X1, X2, X3 und X4 bezeichnet.

Die **Anschlußkabel** dürfen bis zu 30 m lang sein.

 **Gefahr für interne Bauteile!**  
Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen!

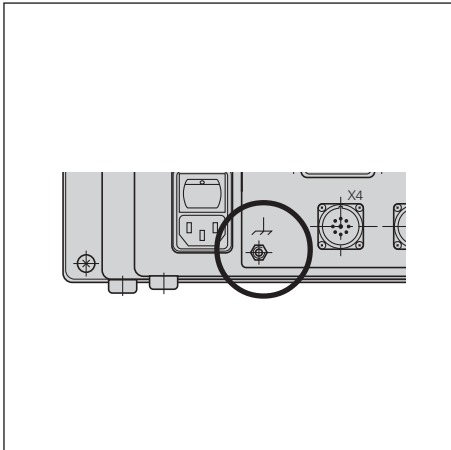


Bild 33: Der Erdungsanschluß am POSITIP

**Pin-Belegung der Meßsystem-Anschlüsse**

Pin	Belegung
1	0°+
2	0°-
3	+5 V (U <sub>p</sub> )
4	0 V (U <sub>N</sub> )
5	90°+
6	90°-
7	Referenzmarkensignal RI+
8	Referenzmarkensignal RI-
9	Innenschirm
Gehäuse	Außenschirm

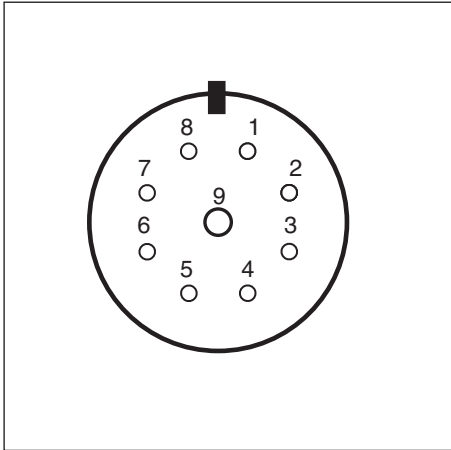



Bild 34: Die Flanschdose am POSITIP für den Meßsystem-Anschluß

Die Meßsystem-Anschlüsse sind den vier Achsen fest zugeordnet. Mit dem Betriebs-Parameter P49.\* legen Sie fest, wie die Achsen bezeichnet werden, z.B. Achse 1 = X-Achse, Achse 2 = Y-Achse.

Achse	Meßsystem-Anschluß
1	X1
2	X2
3	X3
4	X4

 Die Schnittstellen X1, X2, X3 und X4 erfüllen die „Sichere Trennung vom Netz“ nach VDE 0160, 5.88.

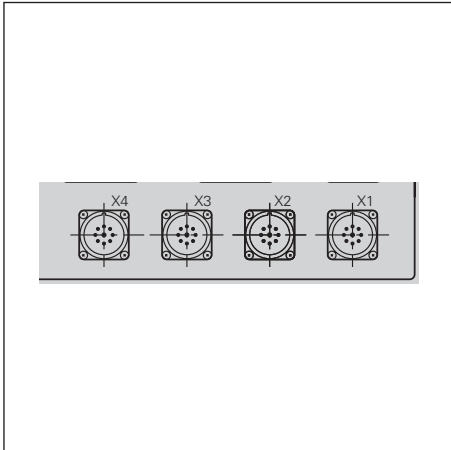


Bild 35: Meßsystem-Anschlüsse am POSITIP

## Kantentaster anschließen

Der HEIDENHAIN Kantentaster KT wird am Sub-D-Anschluß X10 an der Gehäuse-Rückseite angeschlossen.

Wenn Sie einen Kantentaster benutzen, passen Sie den POSITIP mit den folgenden Betriebs-Parametern an:

- P25 (Taststift-Länge)
- P26 (Taststift-Durchmesser)
- P96 (Meßwert-Ausgabe während der Antast-Funktion)

Die Betriebs-Parameter sind im Kapitel II - 2 erklärt.

## Pin-Belegung des Kantentaster-Anschlusses

Pin	Belegung	Typ
1	Innenschirm	
2	Bereitschaft	KT 130
6	UP +5 V	KT 130
8	UP 0 V	KT 130
13	Schaltsignal	KT 130
14	Kontakt +2.5 V	KT 120
15	Kontakt 0 V	KT 120
Gehäuse	Außenschirm	

Alle anderen Pins: Nicht belegen!



Die Schnittstelle X10 erfüllt die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50 178.

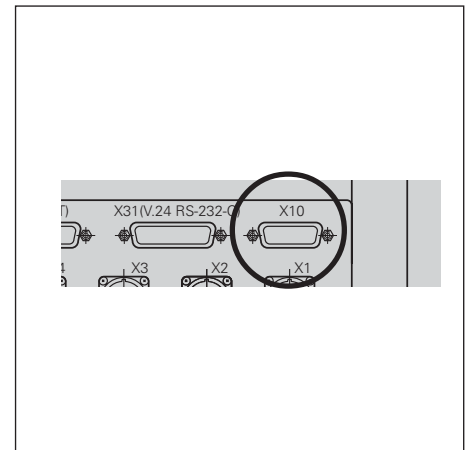


Bild 36: Der Kantentaster-Anschluß am POSITIP

## Erstes Einschalten

Beim ersten Einschalten nach Auslieferung des POSITIPs erscheint der in Bild 37 dargestellte Bildschirm. Sie wählen jetzt die Anwendung des POSITIPs per Tastendruck.

POSITIP fürs **Fräsen**:

- Drücken Sie die Taste 0.

POSITIP fürs **Drehen**:

- Drücken Sie die Taste 1.

Der POSITIP stellt Ihnen automatisch die für die gewählte Anwendung benötigten Funktionen zur Verfügung.

Die Anwendung können Sie später neu wählen, indem Sie den Betriebs-Parameter P 99 ändern.



Bild 37: POSITIP-Bildschirm nach dem ersten Einschalten

## II - 2 Betriebs-Parameter

Betriebs-Parameter passen den POSITIP an die Maschine an. Betriebs-Parameter sind mit dem Buchstaben P, einer dreistelligen Parameter-Nummer und einem Namen bezeichnet.

### Achsbezogene Betriebs-Parameter

Einige Parameter müssen Sie für jede Achse separat eingeben. Diese Parameter sind in den folgenden Beschreibungen mit einem „\*“ gekennzeichnet!

**Beispiel:** Betriebs-Parameter für die Zählrichtung: P30.\*

Am POSITIP geben Sie die Zählrichtung für jede angeschlossene Achse separat in die Parameter P30.1, P30.2, P30.3 und P30.4 ein.

### Betriebs-Parameter-Einstellung ab Werk

In der Übersicht auf den nächsten Seiten ist die Einstellung der Betriebs-Parameter ab Werk durch ***kursiven Fettdruck*** hervorgehoben.

### Numerische und Klartext-Eingabe

Die Einstellung eines Betriebs-Parameters steht im Klartext unter dem Parameter in der Betriebs-Parameter-Liste am POSITIP-Bildschirm.

Zusätzlich steht zu jeder Parameter-Einstellung eine Zahl oben in der Eingabezeile. Wenn Sie die Betriebs-Parameter über die Datenschnittstelle übertragen, überträgt der POSITIP diese Zahlenwerte.

BETRIEBS-PARAMETER	
P 1	mm/inch
	0
P 1	mm inch
P 3.1	Radius/Durchmesser 1
	Radius Durchmesser
P 3.2	Radius/Durchmesser 2
	Radius Durchmesser
P 3.3	Radius/Durchmesser 3
	Radius Durchmesser

Bild 38: Ausschnitt aus der Betriebs-Parameter-Liste

### Betriebs-Parameter wählen

- Drücken Sie die Taste MOD.
- Blättern Sie zum Softkey Schlüsselzahl (Softkey mit dem Schlüssel-Symbol).
- Drücken Sie den Softkey Schlüsselzahl.
- Geben Sie die Schlüsselzahl 95148 ein.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit der Taste ENT.
- Lassen Sie sich die Betriebs-Parameter mit den vertikalen Pfeiltasten der Reihe nach anzeigen; **oder**
- Wählen Sie einen Betriebs-Parameter direkt: GOTO drücken, Parameter-Nummer eingeben und Eingabe mit ENT bestätigen.

### Betriebs-Parameter ändern

Betriebs-Parameter ändern Sie durch Umschalten oder indem Sie einen Zahlenwert eingeben.

- Umschalten: Drücken Sie die horizontale Pfeiltaste. **oder**
- Geben Sie einen Zahlenwert ein und bestätigen Sie die Eingaben mit ENT. Wenn Sie für einen Betriebs-Parameter einen Zahlenwert eingeben **müssen**, ist die horizontale Pfeiltaste ohne Funktion.

## Betriebs-Parameter über die Daten-Schnittstelle übertragen

Sie können die Betriebs-Parameter mit der Disketten-Einheit FE 401 B oder einem PC archivieren und bei Bedarf wieder in den POSITIP einlesen.

Weitere Informationen zur Daten-Schnittstelle und zur Daten-Übertragung finden Sie im Kapitel II - 4.

### Vorbereitung

- Wählen Sie die Betriebs-Parameter, wie oben beschrieben.
- Blättern Sie zur zweiten Softkey-Leiste.

### Betriebs-Parameter ausgeben

- Geben Sie die Programm-Nummer ein, unter der die Betriebs-Parameter gespeichert werden sollen.
- Drücken Sie den Softkey `Parameter-Ausgabe` .  
Der POSITIP gibt jetzt alle Betriebs-Parameter aus.

### Betriebs-Parameter einlesen

- Geben Sie die Programm-Nummer ein, unter der die Betriebs-Parameter auf der Diskette gespeichert sind.
- Drücken Sie den Softkey `Parameter-Eingabe` .  
Der POSITIP ersetzt jetzt alle Betriebs-Parameter im POSITIP-Speicher durch die Betriebs-Parameter vom externen Datenträger.

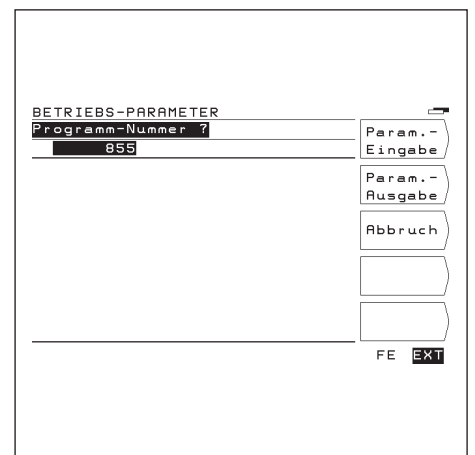


Bild 39: Der POSITIP-Bildschirm bei der Übertragung von Betriebs-Parametern


## Anwender-Parameter

Der Maschinen-Hersteller definiert einige Betriebs-Parameter als Anwender-Parameter. Sie können Anwender-Parameter ändern, ohne die Schlüsselzahl einzugeben (siehe Benutzer-Anleitung, Kapitel I - 7).

### Position der Anwender-Parameter im Menü

Der Maschinen-Hersteller legt über Betriebs-Parameter (P100 bis P122) fest, wie die Anwender-Parameter auf die Softkey-Leisten verteilt sind.

Das Feld 15 ist für den Softkey `schlüsselzahl` reserviert. Ein Parameter erscheint **nicht** im Anwender-Parameter-Menü, wenn die Feld-Nummer 0 ist.

Betriebs-Parameter	Bezeichnung des Anwender-Parameters *)	Standard-Feld 	
P 100	mm / inch (P 1)	<b>4</b>	.....
P 101.1	Radius / Durchm.1 (P 3.1)	<b>0</b>	.....
P 101.2	Radius / Durchm. 2 (P 3.2)	<b>0</b>	.....
P 101.3	Radius / Durchm. 3 (P 3.3)	<b>0</b>	.....
P 101.4	Radius / Durchm. 4 (P 3.4)	<b>0</b>	.....
P 103	Winkelformat (P 8)	<b>5</b>	.....
P 104	Maßfaktor EIN / AUS (P 11)	<b>10</b>	.....
P 105.1	Maßfaktor 1 (P 12.1)	<b>6</b>	.....
P 105.2	Maßfaktor 2 (P 12.2)	<b>7</b>	.....
P 105.3	Maßfaktor 3 (P 12.3)	<b>8</b>	.....
P 105.4	Maßfaktor 4 (P 12.4)	<b>9</b>	.....
P 109	Kantentaster (P 25, P 26)	<b>1</b>	.....
P 112	V.24 - Baud-Rate (P 50)	<b>11</b>	.....
P 113	V.24 - Leerzeilen (P 51)	<b>12</b>	.....
P 120	Werkzeug-Tabelle	<b>2</b>	.....
P 122	Bezugspunkt-Tabelle	<b>3</b>	.....

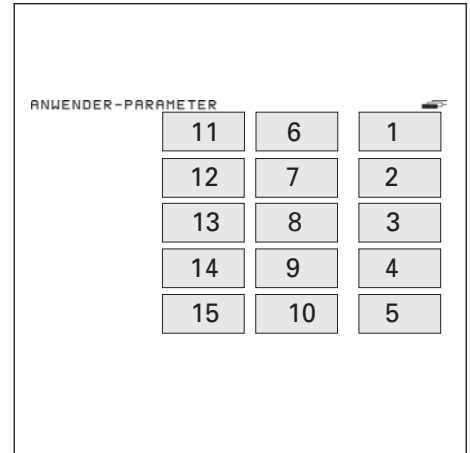




Bild 40: Die Feld-Numerierung für die Anwender-Parameter

\*) In Klammern steht die Nummer des Betriebs-Parameters, der dem Anwender-Parameter entspricht.

## Betriebs-Parameter-Liste

Parameter	Seite	Funktion / Eingabemöglichkeiten	Numerische Eingabe <sup>*)</sup>	
<b>P1</b> mm/inch	97	Maße in Millimetern: <b>mm</b> Maße in Zoll: <b>inch</b>	<b>0</b> 1	P1 .....
<b>P3.1</b> Radius/Durchmesser 1	97	<b>Radius</b> -Anzeige	<b>0</b>	P3.1 .....
<b>P3.2</b> Radius/Durchmesser 2		<b>Durchmesser</b> -Anzeige	1	P3.2 .....
<b>P3.3</b> Radius/Durchmesser 3				P3.3 .....
<b>P3.4</b> Radius/Durchmesser 4				P3.4 .....
<b>P6</b> Achsverknüpfung	97	Keine Achsverknüpfung: <b>aus</b> <b>1+4</b> auf 1 anzeigen <b>2+4</b> auf 2 anzeigen <b>3+4</b> auf 3 anzeigen <b>1-4</b> auf 1 anzeigen <b>2-4</b> auf 2 anzeigen <b>3-4</b> auf 3 anzeigen	<b>0</b> 1 2 3 4 5 6	P6 .....
<b>P8</b> Winkelformat	97	Dezimalanzeige: <b>Grad</b> <b>Grad/Minuten/Sekunden</b>	<b>0</b> 1	P8 .....
<b>P9.1</b> Winkelmode 1	97	<b>360°</b>	<b>0</b>	P9.1 .....
<b>P9.2</b> Winkelmode 2		<b>+/- 180°</b>	1	P9.2 .....
<b>P9.3</b> Winkelmode 3		<b>+/- ∞°</b>	2	P9.3 .....
<b>P9.4</b> Winkelmode 4				P9.4 .....
<b>P11</b> Maßfaktor ein	79	Kein Maßfaktor: <b>aus</b> Maßfaktoren wirksam: <b>ein</b>	<b>0</b> 1	P11 .....
<b>P12.1</b> Maßfaktor 1	79	Betrag des Maßfaktors		P12.1 .....
<b>P12.2</b> Maßfaktor 2		0,1 bis 9,999 999	<b>1,0</b>	P12.2 .....
<b>P12.3</b> Maßfaktor 3				P12.3 .....
<b>P12.4</b> Maßfaktor 4				P12.4 .....
<b>P23</b> Anzeige-Stopp	104	Signal ignorieren: <b>aus</b> Anzeige halten: <b>mitlfd.</b> Anzeige stoppen: <b>gestop.</b>	<b>0</b> 1 2	P23 .....
<b>P25</b> Taststift-Durchmesser	–	0,001 bis 999,999 [mm]	<b>6,0</b>	P25 .....
<b>P26</b> Taststift-Länge	–	–999,999 bis 999,999 [mm]	<b>0,0</b>	P26 .....
<b>P30.1</b> Zählrichtung 1	93	<b>positive</b> Zählrichtung bei positiver Fahrrichtung	<b>0</b>	P30.1 .....
<b>P30.2</b> Zählrichtung 2				P30.2 .....
<b>P30.3</b> Zählrichtung 3		<b>negative</b> Zählrichtung bei positiver Fahrrichtung	1	P30.3 .....
<b>P30.4</b> Zählrichtung 4				P30.4 .....
<b>P31.1</b> Signalperiode 1	94/95	Signalperiode des Längen- Meßsystems (siehe Betriebs- Anleitung des Meßsystems)	<b>20</b>	P31.1 .....
<b>P31.2</b> Signalperiode 2				P31.2 .....
<b>P31.3</b> Signalperiode 3				P31.3 .....
<b>P31.4</b> Signalperiode 4				P31.4 .....
<b>P32.1</b> Linearunterteilung 1	94/95	Linearunterteilung der Meßsystem-Signale	<b>20</b>	P32.1 .....
<b>P32.2</b> Linearunterteilung 2				P32.2 .....
<b>P32.3</b> Linearunterteilung 3				P32.3 .....
<b>P32.4</b> Linearunterteilung 4				P32.4 .....

<sup>\*)</sup> **Fett kursiv**gedruckte Werte: Betriebs-Parameter-Einstellungen ab Werk


Parameter	Seite	Funktion / Eingabemöglichkeiten	Numerische Eingabe <sup>1)</sup>				
<b>P35.1 Strichzahl 1</b>	96	Strichzahl des Winkel-Meßsystems (siehe Betriebsanleitung des Meßsystems)	<b>1 800</b>	P35.1 .....			
<b>P35.2 Strichzahl 2</b>				P35.2 .....			
<b>P35.3 Strichzahl 3</b>				P35.3 .....			
<b>P35.4 Strichzahl 4</b>				P35.4 .....			
<b>P36.1 Winkelunterteilung 1</b>	96	Winkelunterteilung der Meßsystem-Signale	<b>20</b>	P36.1 .....			
<b>P36.2 Winkelunterteilung 2</b>				P36.2 .....			
<b>P36.3 Winkelunterteilung 3</b>				P36.3 .....			
<b>P36.4 Winkelunterteilung 4</b>				P36.4 .....			
<b>P40.1 Fehlerkorrektur 1</b>	98	Keine Achsfehler-Korrektur: <b>aus</b>	<b>0</b>	P40.1 .....			
<b>P40.2 Fehlerkorrektur 2</b>	99			Lin. Achsfehler-Korrektur: <b>linear</b>	1	P40.2 .....	
<b>P40.3 Fehlerkorrektur 3</b>		Nichtlin. Achsfehler-Korrektur: <b>nichtlin.</b>	2	P40.3 .....			
<b>P40.4 Fehlerkorrektur 4</b>				P40.4 .....			
<b>P41.1 Linearkorrektur 1</b>	98	Betrag einer linearen Achsfehler-Korrektur [ppm]	<b>+0,0</b>	P41.1 .....			
<b>P41.2 Linearkorrektur 2</b>				P41.2 .....			
<b>P41.3 Linearkorrektur 3</b>				P41.3 .....			
<b>P41.4 Linearkorrektur 4</b>				P41.4 .....			
<b>P43.1 Abstandscodierung 1</b>	92	Keine Abstandscodierung: <b>nein</b> <b>500 • TP, 1 000 • TP,</b> <b>2 000 • TP, 5 000 • TP</b>	0, <b>500, 1 000,</b> 2 000, 5 000	P43.1 .....			
<b>P43.2 Abstandscodierung 2</b>				P43.2 .....			
<b>P43.3 Abstandscodierung 3</b>				P43.3 .....			
<b>P43.4 Abstandscodierung 4</b>				P43.4 .....			
<b>P44.1 Referenzmarke 1</b>	92/95	Referenzmarken auswerten: <b>ja</b> Referenzmarken nicht auswerten: <b>nein</b>	<b>0</b>	P44.1 .....			
<b>P44.2 Referenzmarke 2</b>				P44.2 .....			
<b>P44.3 Referenzmarke 3</b>			1	P44.3 .....			
<b>P44.4 Referenzmarke 4</b>				P44.4 .....			
<b>P45.1 Meßsystemüberwachung 1</b>	93	Überwachung <b>aus</b> Überwachung <b>ein</b>	0 <b>1</b>	P45.1 .....			
<b>P45.2 Meßsystemüberwachung 2</b>				P45.2 .....			
<b>P45.3 Meßsystemüberwachung 3</b>				P45.3 .....			
<b>P45.4 Meßsystemüberwachung 4</b>				P45.4 .....			
<b>P48.1 Achsdefinition 1</b>	93	Keine Achse: <b>aus</b> Linearachse: <b>linear</b> Drehachse: <b>winkel</b>	0 <b>1</b> 2	P48.1 .....			
<b>P48.2 Achsdefinition 2</b>				P48.2 .....			
<b>P48.3 Achsdefinition 3</b>				P48.3 .....			
<b>P48.4 Achsdefinition 4</b>				P48.4 .....			
<b>P49.1 Achsbezeichnung 1</b>	97	Achse ist Koordinatenachse „ <b>A</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>B</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>C</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>U</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>V</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>W</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>X</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>Y</b> “ Achse ist Koordinatenachse „ <b>Z</b> “	65 <sup>2)</sup> 66 <sup>2)</sup> 67 <sup>2)</sup> 85 <sup>2)</sup> 86 <sup>2)</sup> 87 <sup>2)</sup> 88 <sup>2)</sup> 89 <sup>2)</sup> 90 <sup>2)</sup>	P49.1 .....			
<b>P49.2 Achsbezeichnung 2</b>				P49.2 .....			
<b>P49.3 Achsbezeichnung 3</b>				P49.3 .....			
<b>P49.4 Achsbezeichnung 4</b>				P49.4 .....			
<b>P50 V.24-Baud-Rate</b>				101	Übertragungs-Geschwindigkeit 150 [Baud] ≤ P 50 ≤ 38 400 [Baud]	<b>9 600</b>	P50 .....
<b>P51 V.24-Leerzeilen</b>				104	Anzahl der Leerzeilen nach Meßwert-Ausgabe [0 bis 99]	<b>1</b>	P51 .....

1) **Fett kursiv**gedruckte Werte: Betriebs-Parameter-Einstellungen ab Werk

2) Einstellung ab Werk für P 49.\*:

P49.1 = **88**; P 49.2 = **89**; P 49.3 = **90**; P 49.4 = **87**



Parameter	Seite	Funktion / Eingabemöglichkeiten	Numerische Eingabe <sup>*)</sup>		
<b>P60.0 Schaltausgang 0</b>	108	<b>aus</b>	<b>0</b>	P60.0 .....	
<b>P60.1 Schaltausgang 1</b>		Achse <b>1</b> zugeordnet	1	P60.1 .....	
<b>P60.2 Schaltausgang 2</b>		Achse <b>2</b> zugeordnet	2	P60.2 .....	
<b>P60.3 Schaltausgang 3</b>		Achse <b>3</b> zugeordnet	3	P60.3 .....	
<b>P60.4 Schaltausgang 4</b>		Achse <b>4</b> zugeordnet	4	P60.4 .....	
<b>P60.5 Schaltausgang 5</b>				P60.5 .....	
<b>P60.6 Schaltausgang 6</b>				P60.6 .....	
<b>P60.7 Schaltausgang 7</b>				P60.7 .....	
<b>P61.0 Schaltbereich 0</b>	108	Schaltbereich symmetrisch um Null in [mm] eingeben	<b>0,0</b>	P61.0 .....	
<b>P61.1 Schaltbereich 1</b>				P61.1 .....	
<b>P61.2 Schaltbereich 2</b>				P61.2 .....	
<b>P61.3 Schaltbereich 3</b>				P61.3 .....	
<b>P61.4 Schaltbereich 4</b>				P61.4 .....	
<b>P61.5 Schaltbereich 5</b>				P61.5 .....	
<b>P61.6 Schaltbereich 6</b>				P61.6 .....	
<b>P61.7 Schaltbereich 7</b>				P61.7 .....	
<b>P69 Schaltsignal</b>	108	<b>Mode 1</b> (Schaltverzögerung 80 ms)	<b>0</b>	P69 .....	
		<b>Mode 2</b> (Schaltverzögerung 5 ms)	1		
<b>P81.1 16/40µA-Umschaltung 1</b>	92	Meßsystem-Signal <b>16 µA</b>	<b>0</b>	P81.1 .....	
<b>P81.2 16/40µA-Umschaltung 2</b>		Meßsystem-Signal <b>40 µA</b>		1	P81.2 .....
<b>P81.3 16/40µA-Umschaltung 3</b>					P81.3 .....
<b>P81.4 16/40µA-Umschaltung 4</b>					P81.4 .....
<b>P83 Sleep Verzögerung</b>	–	Bildschirm-Schoner nach 5 bis 98 [min]	<b>15</b>	P83 .....	
Bildschirm-Schoner: Bildschirm- Inhalt periodisch invertieren		kein Bildschirm-Schoner	99		
<b>P88 Drehsinn Lochkreis</b>	–	Gegen den	<b>0</b>	P88 .....	
Drehsinn für die Bohrungen in der Lochkreis-Grafik festlegen		Uhrzeigersinn: <b>normal</b> Im Uhrzeigersinn: <b>invers</b>			1
<b>P89 Spiegelung Grafik</b>	–	Keine Achse spiegeln: <b>aus</b>	<b>0</b>	P89 .....	
In der Bohrbild-Grafik Koordinaten- achsen spiegeln		Vertikale Achse spiegeln: <b>Ver.</b>			1
		Horizontale Achse spiegeln: <b>Hor.</b>			2
		Beide Achsen spiegeln: <b>Ve+Ho</b>			3
<b>P91 Restweg</b>	–	Grafische Positionierhilfe: <b>Balken</b>	<b>0</b>	P91 .....	
In der Betriebsart <b>RESTWEG</b> eine grafische Positionierhilfe oder die Ist- Position des Werkzeugs einblenden		Ist-Position: <b>Istwert</b>			1
<b>P92 Vorschub-Anzeige</b>	–	Vorschub nicht anzeigen: <b>aus</b>	<b>0</b>	P92 .....	
Vorschub F in der Statuszeile unten im Bildschirm einblenden		Vorschub anzeigen: <b>ein</b>			1
<b>P96 Datenausgabe Antasten</b>	104	Ohne Meßwert-Ausgabe: <b>aus</b> Mit Meßwert-Ausgabe: <b>ein</b>	<b>0</b> 1	P96 .....	
<b>P98 Dialogsprache</b>	–	Erste Sprache, z.B. <b>deutsch</b>	<b>0</b>	P98 .....	
		Zweite Sprache, z.B. <b>englisch</b>			1
<b>P99 Zähleranwendung</b>	–	An einer Fräsmaschine: <b>Fräsen</b>	<b>0</b>	P99 .....	
		An einer Drehmaschine: <b>Drehen</b>			1

\*) **Fett kursiv**gedruckte Werte: Betriebs-Parameter-Einstellungen ab Werk  
Die Betriebs-Parameter **P 100 bis P 122** sind auf Seite 88 aufgelistet.

## II - 3 Meßsysteme und Meßwert-Anzeige

In diesem Kapitel sind alle Betriebs-Parameter aufgeführt, die Sie für die Meßsysteme und die Meßwert-Anzeige einstellen müssen. Die meisten Eingaben können Sie der Betriebs-Anleitung zu Ihrem Meßsystem entnehmen.

Im Kapitel II - 2 finden Sie eine Betriebs-Parameter-Liste. Dort können Sie auch Ihre Einstellungen eintragen.

- **Meßsysteme anpassen**
  - Meßsystem-Ausgangssignal 16  $\mu\text{A}$  oder 40  $\mu\text{A}$
  - Referenzmarken auf dem Meßsystem: abstandscodiert oder eine Referenzmarke
  - Referenzmarken-Auswertung abschalten
  - Definition der Koordinatenachsen
  - Zählrichtung der Meßsystemsignale
  - Meßsystem-Überwachung
  - Lineare Achsfehler-Kompensation
- **Anzeigeschritt wählen**
- **Meßwert-Anzeige einstellen**
  - Bezeichnung der Koordinatenachsen
  - Maßsystem
  - Drehachsen-Anzeige
  - Winkelbetrag-Anzeige
  - Achsverknüpfung
  - Radius-/Durchmesser-Anzeige

### Meßsysteme anpassen

#### Meßsystem-Ausgangssignal: P81.\*

Meßsystem mit <b>16 <math>\mu\text{A}</math></b> -Ausgangssignal:	P81.* = 0
Meßsystem mit <b>40 <math>\mu\text{A}</math></b> -Ausgangssignal:	P81.* = 1

Auf den Wegmeßsystemen der Maschine können eine oder mehrere – abstandscodierte - Referenzmarken angebracht sein.

#### Referenzmarken auf dem Meßsystem: P43.\*

Eine Referenzmarke ( <b>nein</b> ):	P43.* = 0
Abstandscod. Referenzmarken ( <b>500 • TP</b> ):	P43.* = 500
Abstandscod. Referenzmarken ( <b>1 000 • TP</b> ):	P43.* = 1 000
Abstandscod. Referenzmarken ( <b>2 000 • TP</b> ):	P43.* = 2 000
Abstandscod. Referenzmarken ( <b>5 000 • TP</b> ):	P43.* = 5 000

Für jede Achse läßt sich die Referenzmarken-Auswertung ausschalten. Bezugspunkte werden dann nicht netzausfallsicher gespeichert.

#### Referenzmarken-Auswertung: P44.\*

Referenzmarke(n) auswerten ( <b>ja</b> ):	P44.* = 0
Referenzmarke(n) nicht auswerten ( <b>nein</b> ):	P44.* = 1

**Definition der Koordinatenachsen: P48.\***

Achse wird nicht angezeigt; keine Achse ( <b>aus</b> ):	P48.* = 0
Achse ist Linearachse ( <b>linear</b> ):	P48.* = 1
Achse ist Rundachse ( <b>winkel</b> ):	P48.* = 2

Für jede Achse läßt sich einstellen, ob die Meßsystemsignale in positiver Fahrriichtung positiv oder negativ gezählt werden.

**Zählrichtung der Meßsystemsignale: P30.\***

<b>Positive</b> Zählrichtung:	P30.* = 0
<b>Negative</b> Zählrichtung:	P30.* = 1

Die Meßsystem-Überwachung überwacht

- Kabel und Stecker
- Verfahrgeschwindigkeit
- Meßsignal

**Meßsystem-Überwachung: P45.\***

Meßsystem-Überwachung ( <b>aus</b> ):	P45.* = 0
Meßsystem-Überwachung ( <b>ein</b> ):	P45.* = 1

### Anzeigeschritt bei Längenmeßsystemen wählen

Der Anzeigeschritt hängt bei Längenmeßsystemen ab von der

- Signalperiode des Meßsystems (**P31.\***) und der
- Linearunterteilung (**P32.\***).

Beide Parameter werden für jede Achse separat eingegeben.

Die Linearunterteilung ist zwischen 0,1 und 128 wählbar, je nachdem, welche Signalperiode Ihr Meßsystem hat.

Bei Längenmessung über Spindel und Drehgeber berechnen Sie die Signalperiode mit folgender Formel:

$$\text{Signalperiode } [\mu\text{m}] = \frac{\text{Spindelsteigung [mm]} \cdot 1000}{\text{Strichzahl}}$$

### Anzeigeschritt, Signalperiode und Linearunterteilung für Längenmeßsysteme

Signalperiode [ $\mu\text{m}$ ]		2	4	10	20	40	100	200	12 800
Anzeigeschritt [mm]	[inch]	Linearunterteilung							
0,000 02	0,000 001	100	–	–	–	–	–	–	–
0,000 05	0,000 002	40	80	–	–	–	–	–	–
0,000 1	0,000 005	20	40	100	–	–	–	–	–
0,000 2	0,000 01	10	20	50	100	–	–	–	–
0,000 5	0,000 02	4	8	20	40	80	–	–	–
0,001	0,000 05	2	4	10	20	40	100	–	–
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	50	100	–
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	40	–
0,01	0,000 5	0,2	0,4	1	2	4	10	20	–
0,02	0,001	–	–	0,5	1	2	5	10	–
0,05	0,002	–	–	0,2	0,4	0,8	2	4	–
0,1	0,005	–	–	0,1	0,2	0,4	1	2	128
0,2	0,01	–	–	–	–	–	–	–	64

**Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN Längenmeßsysteme**

Meßsystem	P31.* Signal- periode	P43.* Referenz- marken	Anzeigeschritt		P32.* Linear- untert.
			mm	inch	
LIP 40x	2	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05 0,000 02	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005 0,000 002 0,000 001	2 4 10 20 40 100
LIP 101A LIP 101R	4	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005 0,000 002	4 8 20 40 80
LIF 101, LF 401	4	0	0,001 0,000 5 0,000 2 0,000 1	0,000 05 0,000 02 0,000 01 0,000 005	4 8 20 40
LID xxx LID xxxC	10	0 2 000	0,001 0,000 5	0,000 05 0,000 02	10 20
LS 103, LS 103C LS 405, LS 405C ULS/10		0 oder 1 000	0,000 2 0,000 1	0,000 01 0,000 005	50 100
<b>LS 303, LS 303C</b> <b>LS 603, LS 603C</b>	20	0 oder 1 000	0,01 0,005	0,000 5 0,000 2	2 4
LS 106, LS 106C LS 406, LS 406C LS 706, LS 706C ULS/20	20	0 oder 1 000	0,01 0,005 0,002 0,001 0,000 5	0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05 0,000 02	2 4 10 20 40
LIDA 190 LB 101	40	0	0,002 0,001 0,000 5	0,000 1 0,000 05 0,000 02	20 40 80
LIDA 2xx, LIDA 2xxC LB 3xx, LB 3xxC	100	0	0,01 0,005 0,002 0,001	0,000 5 0,000 2 0,000 1 0,000 05	10 20 50 100
LIM 102	12 800	0	0,2 0,1	0,01 0,005	64 128

### Anzeigeschritt bei Winkelmeßsystemen wählen

Der Anzeigeschritt hängt bei Längenmeßsystemen ab von der

- Strichzahl des Meßsystems (**P35.\***) und der
- Winkelunterteilung (**P36.\***)

Beide Parameter werden für jede Drehachse separat eingegeben.

Die Winkelunterteilung ist zwischen 0,2 und 100 wählbar, je nachdem, welche Strichzahl Ihr Meßsystem hat.

### Anzeigeschritt, Strichzahl und Winkelunterteilung für Winkelmeßsysteme

Strichzahl		72 000	36 000	18 000	9 000	3 600	1 800
Anzeigeschritt [Grad]	[Grad/Min/Sek]	Winkelunterteilung					
0,000 1°	0° 00' 01''	50	100	–	–	–	–
0,000 2°	0° 00' 01''	25	50	100	–	–	–
0,000 5°	0° 00' 01''	10	20	40	–	–	–
0,001°	0° 00' 05''	5	10	20	40	–	–
0,002°	0° 00' 05''	2,5	5	10	20	–	–
0,005°	0° 00' 10''	1	2	4	8	20	–
0,01°	0° 00' 30''	–	–	2	4	10	20
0,02°	0° 01'	–	–	–	–	5	10
0,05°	0° 05'	–	–	–	–	2	4
0,1°	0° 05'	–	–	–	–	1	2
0,5°	0° 30'	–	–	–	–	–	0,4
1°	1°	–	–	–	–	–	0,2

### Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Winkelmeßsysteme

Meßsystem	Strich- zahl P35.*	P43.* Referenz- marken	Anzeigeschritt	P36.* Winkel- unterteilg.
ROD 450, ROD 456 ROD 450M, RON 455	1 800	0	0,05° 0,01°	4 20
ROD 450, ROD 456 ROD 450M, RON 455	3 600	0	0,01° 0,005°	10 20
ROD 250, RON 255	9 000	0	0,001°	40
ROD 250C, RON 255C	9 000	500	0,001°	40
ROD 250, ROD 252 RON 255, ROD 700 RON 705, RON 706 ERA 150, ERO 725	18 000	0	0,001° 0,000 5° 0,000 2°	20 40 100
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000	0,001° 0,000 5° 0,000 2°	20 40 100
ROD 700, ROD 800 RON 806, RON 905 ERA 150, ERO 725	36 000	0	0,000 1°	100
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000	0,000 1°	100

## Meßwert-Anzeige einstellen

### Bezeichnung der Koordinatenachsen: P49.\*

Achse ist Koordinatenachse „ <b>A</b> “:	P49.* = 65
Achse ist Koordinatenachse „ <b>B</b> “:	P49.* = 66
Achse ist Koordinatenachse „ <b>C</b> “:	P49.* = 67
Achse ist Koordinatenachse „ <b>U</b> “:	P49.* = 85
Achse ist Koordinatenachse „ <b>V</b> “:	P49.* = 86
Achse ist Koordinatenachse „ <b>W</b> “:	P49.* = 87
Achse ist Koordinatenachse „ <b>X</b> “:	P49.* = 88
Achse ist Koordinatenachse „ <b>Y</b> “:	P49.* = 89
Achse ist Koordinatenachse „ <b>Z</b> “:	P49.* = 90

### Maßsystem: P1 (Anwender-Parameter)

Maße in Millimetern ( <b>mm</b> ) anzeigen:	P1 = 0
Maße in Zoll ( <b>inch</b> ) anzeigen:	P1 = 1

### Drehachsen-Anzeige: P8 (Anwender-Parameter)

Anzeige in <b>Grad</b> , dezimal:	P8 = 0
Anzeige in <b>Grad / Minuten / Sekunden</b> :	P8 = 1

### Winkelbetrag-Anzeige: P9.\*

Anzeige eines Winkels von 0° bis <b>360°</b> :	P9 = 0
Anzeige eines Winkels <b>+/- 180°</b> :	P9 = 1
Anzeige eines Winkels <b>+/- ∞°</b> :	P9 = 2

Die vierte Achse kann mit einer der drei Hauptachsen (X, Y, Z) verknüpft werden, z.B. bei Pinolen:

Der POSITIP addiert oder subtrahiert die ermittelten Positionswerte für vierte Achse und Hauptachse und zeigt die Summe oder Differenz als „Positionswert“ für die Hauptachse an.

### Achsverknüpfung: P6

Achsen nicht verknüpfen ( <b>aus</b> ):	P6 = 0
Positionswerte der Achsen 1 und 4 addieren, Summe = Positionswert der Achse 1 ( <b>1 + 4</b> ):	P6 = 1
Positionswerte der Achsen 2 und 4 addieren, Summe = Positionswert der Achse 2 ( <b>2 + 4</b> ):	P6 = 2
Positionswerte der Achsen 3 und 4 addieren, Summe = Positionswert der Achse 3 ( <b>3 + 4</b> ):	P6 = 3
Positionswert der Achse 4 von Achse 1 subtrahieren, Summe = Positionswert der Achse 1 ( <b>1 - 4</b> ):	P6 = 4
Positionswert der Achse 4 von Achse 2 subtrahieren, Summe = Positionswert der Achse 2 ( <b>2 - 4</b> ):	P6 = 5
Positionswert der Achse 4 von Achse 3 subtrahieren, Summe = Positionswert der Achse 3 ( <b>3 - 4</b> ):	P6 = 6

Wenn der POSITIP „Durchmesser“ anzeigt, erscheint neben dem Positionswert ein „Ø“-Symbol und der Anzeigewert verdoppelt sich. Für Fräsbearbeitungen wird nur die Radius-Anzeige benötigt.

### Radius-/Durchmesser-Anzeige: P3.\* (Anw.-Parameter)

Positionswerte als „ <b>Radius</b> “ anzeigen:	P3.* = 0
Positionswerte als „ <b>Durchmesser</b> “ anzeigen:	P3.* = 1

## Achsfehler-Korrektur

An den Achsen einer Maschine können lineare oder nichtlineare Fehler auftreten, z.B. Spindelsteigungsfehler oder Durchbiegung und Kippen von Achsen. Sie können diese Fehler mit einem Vergleichsmeßsystem ermitteln, z.B. mit dem VM 101 von HEIDENHAIN. Der POSITIP kann diese Fehler korrigieren. Sie können die Achsfehler-Korrektur über Betriebs-Parameter P40 aktivieren.

### Achsfehler-Korrektur: P40.\*

Achsfehler-Korrektur ( <b>aus</b> ):	P40.* = 0
Lineare Achsfehler-Korrektur ( <b>linear</b> ):	P40.* = 1
Nichtlineare Achsfehler-Korrektur ( <b>nichtlin.</b> ):	P40.* = 2

## Lineare Achsfehler-Korrektur

Mit einem Korrekturfaktor, den Sie in den Betriebs-Parameter P41.\* eingeben, wird dieser Fehler kompensiert.

### Beispiel zur Berechnung des Korrekturfaktors k

Angezeigter Meßweg:  $L_A = 620 \text{ mm}$   
 Tatsächlicher Meßweg  
 (ermittelt mit Vergleichsmeßsystem):  $L_T = 619,876 \text{ mm}$   
 Differenz:  $\Delta l = L_T - L_A = -0,124 \text{ mm}$      $\Delta l = -124 \text{ }\mu\text{m}$   
 Korrekturfaktor  $k = \Delta l / L_A = -200 \text{ }\mu\text{m} / \text{m} = -200 \text{ ppm}$

### Lineare Achsfehler-Korrektur: P41.\*

Korrekturfaktor k	P41.* = 0
- 99 999 [ppm] < P41.* < 99 999 [ppm]	



## Nichtlineare Achsfehler-Korrektur

### Arbeiten mit der nichtlinearen Achsfehler-Korrektur

Damit die nichtlineare Achsfehler-Korrektur wirksam wird, müssen Sie:

- Die Funktion über Betriebs-Parameter P40 aktivieren.
- Korrekturwerte in die Tabelle eingeben.
- Nach jedem Einschalten die Referenzpunkte überfahren.

### Anwahl der Betriebsart KORREKTURWERT-TABELLE

In Betriebsart KORREKTURWERT-TABELLE geben Sie die Korrekturwerte für die nichtlineare Achsfehler-Korrektur wie folgt ein:

- Taste „MOD“ drücken.
- Softkey „Schlüsselzahl“ wählen.
- Schlüsselzahl 105 296 eingeben und mit ENT übernehmen.

Der POSITIP 855 schaltet bei angewählter Korrekturwert-Tabelle automatisch die Positionsanzeige auf REF (Bezugspunkt für die Anzeige ist der Maßstab-Nullpunkt).

Die Funktionen stehen in zwei Softkey-Leisten, die Sie über die „Blätter“-Taste umschalten.

Leiste 1: Korrekturwert per Tastatur eingeben.

Leiste 2: Korrekturwert-Tabelle über Datenschnittstelle einlesen oder ausgeben.

Für jede Achse können Sie – in Abhängigkeit zu einer fehlerverursachenden Achse – an 64 Stützpunkten Korrekturwerte eingeben.

### Daten-Eingabe

Dazu wählen Sie mit den Pfeiltasten die einzelnen Eingabefelder an und geben ein:

- Unter „Fehlerbehaftete Achse?“ die zu korrigierende Achse. Achs-Softkey drücken.
- Unter „Fehlerverursachende Achse?“ die Achse, die den Fehler verursacht. Achs-Softkey drücken.
- Unter „Bezugspunkt“ den Bezugspunkt auf der fehlerverursachenden Achse.
- Unter „Stützpunkt-Abstand?“ den Abstand der Korrekturpunkte auf der fehlerverursachenden Achse als Exponent zur Basis 2:  
z.B.  $14 = 2^{14} = 16\,384 \mu\text{m}$ .
- Korrekturwerte: Stützpunkt 0 ist fest mit 0,000 vorgelegt und kann nicht geändert werden.

### Tabelle löschen

Die Tabellenwerte löschen Sie wie folgt:

- Unter „Fehlerbehaftete Achse?“ die zu löschende Tabelle wählen. Achs-Softkey drücken.
- „Tabelle löschen“ drücken.

## II - 4 Daten-Schnittstelle

Mit der Daten-Schnittstelle des POSITIPs können Sie Programme und Betriebs-Parameter auf Disketten archivieren oder Koordinaten ausdrucken oder abspeichern.

Wie Sie **Programme übertragen**, ist in Kapitel I - 4 beschrieben, wie Sie **Betriebs-Parameter übertragen**, in Kapitel II - 2.

In diesem Kapitel erfahren Sie alles, was Sie zum **Einrichten** der Daten-Schnittstelle wissen müssen:

- Pinbelegung der Daten-Schnittstelle am POSITIP
- Signalpegel
- Verdrahtung der Anschlußkabel und -stecker
- Übertragungs-Geschwindigkeit (Baud-Rate)
- Datenformat

### Anschlußmöglichkeiten

Die serielle Daten-Schnittstelle V.24 / RS - 232 - C befindet sich an der Gehäuse-Rückseite des POSITIPs. An diese Daten-Schnittstelle lassen sich folgende Geräte anschließen:

- HEIDENHAIN Disketten-Einheit FE 401
- Drucker mit serieller Daten-Schnittstelle
- Personal-Computer (PC) mit serieller Daten-Schnittstelle



Die HEIDENHAIN Disketten-Einheit FE 401 ist sofort an der Daten-Schnittstelle betriebsbereit.



Die Schnittstelle X31 erfüllt die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50 178.

### Pin-Belegung der Datenschnittstelle am POSITIP

Pin	Belegung
1	CHASSIS GND – Gehäusemasse
2	TXD – Sendedaten
3	RXD – Empfangsdaten
4	RTS – Sendeanforderung
5	CTS – Bereit zum Senden
6	DSR – Übermittlungseinheit bereit
7	SIGNAL GND – Signalmasse
20	DTR – Datenendgerät bereit
8 bis 19	nicht belegen
21 bis 25	nicht belegen

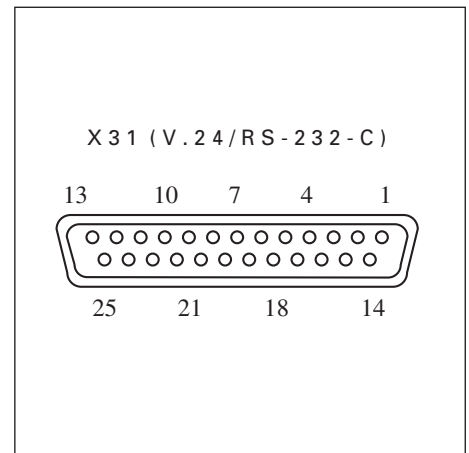


Bild 41: Pinbelegung der Daten-Schnittstelle V.24 / RS-232-C

### Signal-Pegel

Signal	Signalpegel „1“ = „aktiv“	Signalpegel „0“ = „nicht aktiv“
TXD, RXD	- 3 V bis - 15 V	+ 3 V bis + 15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+ 3 V bis + 15 V	- 3 V bis - 15 V

### Verdrahtung der Anschlußkabel

Die Verdrahtung der Anschlußkabel hängt vom anzuschließenden Gerät ab (siehe Technische Dokumentation zum externen Gerät).

#### Volle Verdrahtung

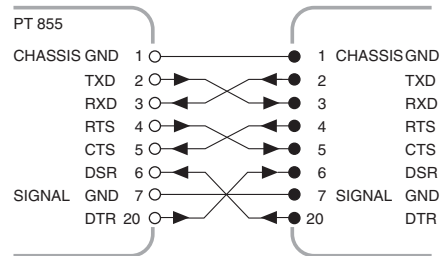


Bild 42: Schema bei voller Verdrahtung

#### Vereinfachte Verdrahtung

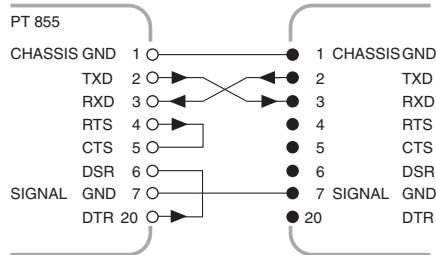


Bild 43: Schema bei vereinfachter Verdrahtung

### Übertragungs-Geschwindigkeit (Baud-Rate) einstellen: P 50

Die Daten-Schnittstellen am POSITIP und am externen Gerät müssen auf die gleiche Baud-Rate eingestellt werden. Das externe Gerät muß die gewählte Baud-Rate verarbeiten können.

Die Baud-Rate für die Daten-Schnittstelle am POSITIP stellen Sie mit einem Betriebs-Parameter ein.

Der Maschinen-Hersteller kann diesen Parameter auch als Anwender-Parameter zugänglich machen (siehe I - 7).

#### Einstellungsmöglichkeiten für die Baud-Rate

P 50 = 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400  
4 800, 9 600, 19 200, 38 400 [Baud]



Die Baud-Rate bei der Datenübertragung zwischen POSITIP und Disketten-Einheit FE 401 beträgt immer 9 600 Baud.

### Datenformat

Die Daten werden in folgender Reihenfolge übertragen:

- 1.) Start-Bit
- 2.) 7 Daten-Bits
- 3.) Paritäts-Bit (gerade Parität)
- 4.) 2 Stop-Bits

### Datenübertragung unterbrechen

Sie haben zwei Möglichkeiten, die Datenübertragung vom externen Gerät aus zu unterbrechen und wieder zu starten:

- Start/Stop über den Eingang RXD  
DC3 = XOFF = CTRL S: Datenübertragung unterbrechen  
DC1 = XON = CTRL Q: Datenübertragung fortsetzen
- Start/Stop über Steuerleitung CTS

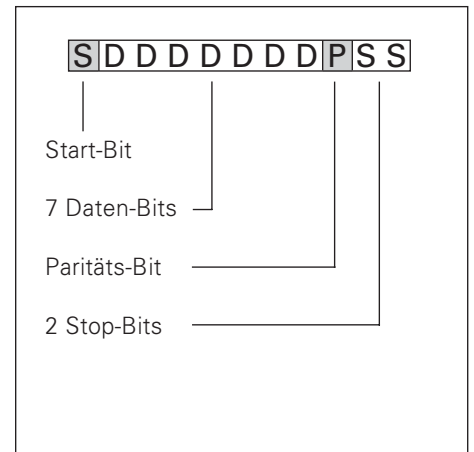


Bild 44: Das Datenformat bei der Übertragung



Nach Empfang des Stop-Signals CTS oder DC3 gibt der POSITIP noch bis zu zwei Zeichen aus.

## II - 5 Meßwerte ausgeben

Der POSITIP kann Meßwerte über die Daten-Schnittstelle ausgeben.

### Meßwert-Ausgabe starten

Es gibt drei Möglichkeiten, die Meßwert-Ausgabe zu starten:

- Steuerzeichen an der Datenschnittstelle
- Signal am Schalteingang
- Signal vom Kantentaster

Der Zeitraum zwischen Einspeichersignal und Meßwert-Ausgabe ist vom gewählten Signal abhängig.

### Laufzeit des Meßsystem-Signals

Die Meßsystemsignale stehen nach ca. 4 µs in einem Zwischenspeicher, der mit dem internen Einspeichersignal abgefragt wird. Es wird also der Meßwert ausgegeben, den der POSITIP ca. 4 µs vor dem internen Einspeichern ermittelt hat.

### Meßwert-Ausgabe starten mit Ctrl B

- $t_1$ : Zeit zwischen Befehl Ctrl B und internem Einspeichern  
 $t_1 \leq 0,5 \text{ ms}$
- $t_2$ : Zeit zwischen internem Einspeichern und Meßwert-Ausgabe  
 $t_2 \leq 30 \text{ ms} + (5 \text{ ms} \cdot N)$   
 $N = \text{Anzahl der Drehachsen mit Grad, Min., Sek.-Anzeige}$
- $t_3$ : Zeit zwischen Ende der Datenausgabe und erneutem Einspeichern über Ctrl B  
 $t_3 \geq 0 \text{ ms}$
- $t_D$ : Dauer der Meßwert-Ausgabe

Die Dauer der Meßwert-Ausgabe  $t_D$  hängt ab von

- der eingestellten Baud-Rate (BR),
- der Anzahl der Achsen (M) und
- der Anzahl der Leerzeilen (L)

$$t_D = \frac{176 \cdot M + L \cdot 11}{BR} \quad [\text{s}]$$

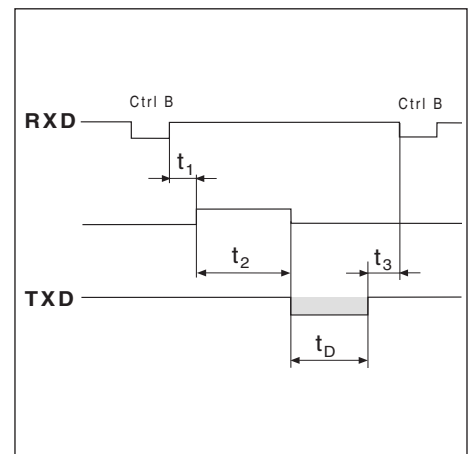


Bild 45: Zeitdiagramm für die Meßwert-Ausgabe mit Ctrl B

### Meßwert-Ausgabe starten über externen Schalteingang

Über den Schalteingang am Sub-D-Anschluß EXT können Sie die Meßwert-Ausgabe starten, indem Sie einen Impuls eingeben oder einen Kontakt schließen.

Kontakt an Pin 9: Schalter gegen 0 V schließen  
Impuls an Pin 8: Impulssignaldauer  $t_e \geq 1,2 \mu\text{s}$

Den Kontakt oder Impuls können Sie auch über einen TTL-Baustein eingeben (z.B. SN 74 LS XX):

$U_H \geq 3,9 \text{ V}$  ( $U_{MAX} = 15 \text{ V}$ )

$U_L \leq 0,9 \text{ V}$  bei  $I_L \leq 6 \text{ mA}$

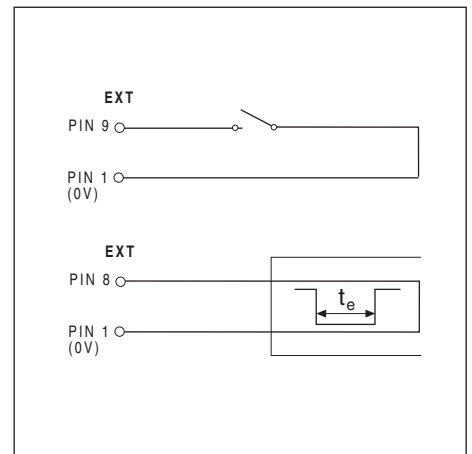


Bild 46: Signal durch Kontaktschluß gegen 0 V oder Impuls

$t_e$ : Mindestdauer **Impuls**

$t_e \geq 1,2 \text{ ms}$

$t_e$ : Mindestdauer **Kontakt**

$t_e \geq 7 \text{ ms}$

$t_1$ : Zeit zwischen **Impuls** und internem Einspeichern

$t_1 \leq 0,8 \mu\text{s}$

$t_1$ : Zeit zwischen **Kontakt** und internem Einspeichern

$t_1 \leq 4,5 \text{ ms}$

$t_2$ : Zeit zwischen internem Einspeichern und Meßwert-Ausgabe

$t_2 \leq 30 \text{ ms} + (5 \text{ ms} \cdot N)$

$N$  = Anzahl der Drehachsen mit Grad, Min., Sek.-Anzeige

$t_3$ : Zeit zwischen Ende der Datenausgabe und erneutem Einspeichern über externen Schalteingang

$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

$t_D$ : Dauer der Meßwert-Ausgabe

Die Dauer der Meßwert-Ausgabe  $t_D$  hängt ab von

- der eingestellten Baud-Rate (BR),
- der Anzahl der Achsen (M) und
- der Anzahl der Leerzeilen (L)

$$t_D = \frac{176 \cdot M + L \cdot 11}{BR} \quad [\text{s}]$$

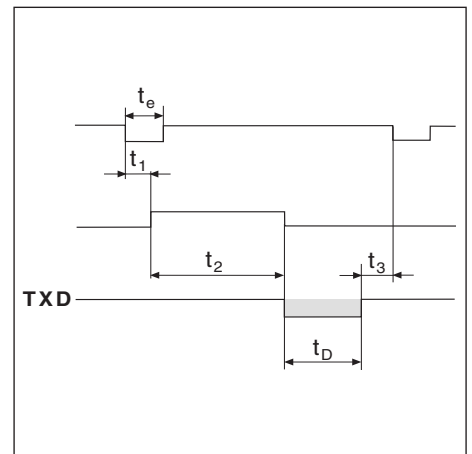


Bild 47: Zeitdiagramm für die Meßwert-Ausgabe über externen Schalteingang

**Meßwert-Ausgabe starten mit dem Kantentaster**

Während der Antast-Funktionen *Kante*, *Mittellinie* und *Kreismitte* lassen sich Meßwerte über die Datenschnittstelle ausgeben, wenn der Kantentaster schaltet.

Ausgegeben werden

- die Koordinaten der Kante, Mittellinie oder Kreismitte und
- der Abstand der beiden Kanten (bei Mittellinie) oder
- der Kreisdurchmesser (bei Kreismitte).

**Meßwert-Ausgabe mit dem Kantentaster: P96**

Keine Meßwert-Ausgabe während Antast-Funktion: P96 = 0  
 Meßwerte während Antast-Funktion ausgeben: P96 = 1

**Betriebs-Parameter zur Meßwert-Ausgabe**

Die folgenden Betriebs-Parameter beeinflussen die Meßwert-Ausgabe - unabhängig davon, wie Sie die Meßwert-Ausgabe starten.

**Anzahl der Leerzeilen nach einem Meßwert: P51**

Leerzeilen nach einem Meßwert: P51 = 0 bis 99

Mit dem Signal zur Meßwert-Ausgabe können Sie auch die Positions-Anzeige am Bildschirm beeinflussen.

**Bildschirm-Anzeige bei Meßwert-Ausgabe: P23**

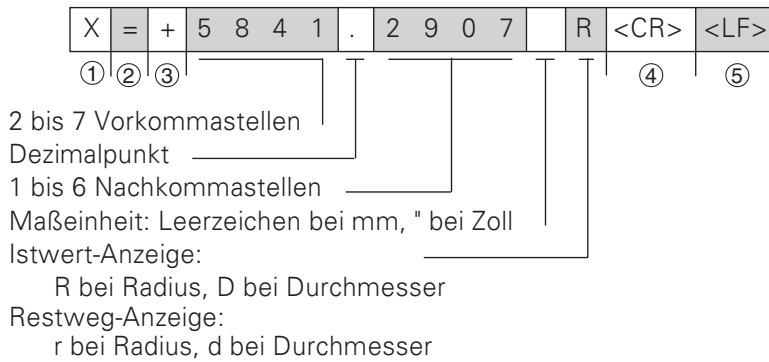
Meßwert-Ausgabe ist ohne Einfluß auf die  
 Bildschirm-Anzeige (**aus**): P23 = 0  
 Anzeige wird bei Meßwert-Ausgabe gestoppt.  
 Sie bleibt gestoppt, solange der Schalteingang  
 „Meßwert ausgeben“ aktiv ist (**mitlfd.**): P23 = 1  
 Anzeige ist gestoppt und wird mit jeder neuen  
 Meßwert-Ausgabe aktualisiert (**gestop.**): P23 = 2

### Beispiele zur Zeichenausgabe an der Daten-Schnittstelle

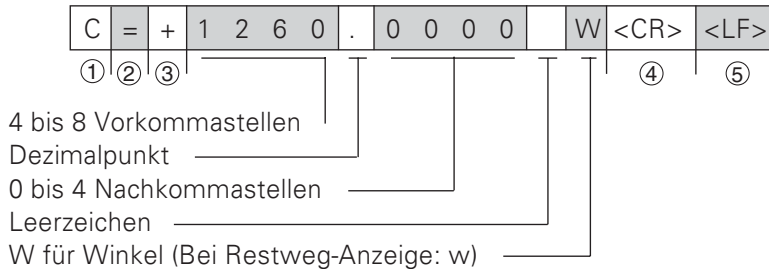
Für die drei Beispiele auf dieser Seite gilt:  
 Die Meßwert-Ausgabe wird mit **Ctrl B** oder einem **Schaltsignal am Eingang EXT** gestartet. Es bedeuten

- ① Koordinatenachse
- ② Gleichheitszeichen
- ③ Vorzeichen
- ④ Wagen-Rücklauf (engl. **Carriage Return**)
- ⑤ Zeilenvorschub (engl. **Line Feed**)

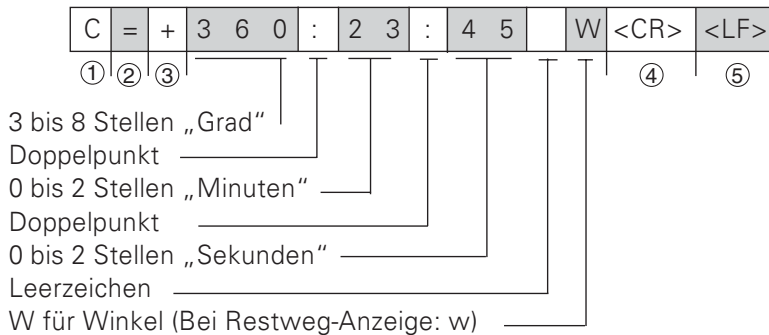
#### 1. Beispiel: Linearachse mit Radius-Anzeige X = + 5841,2907 mm



#### 2. Beispiel: Drehachse mit Grad-Anzeige C = + 1260,0000°



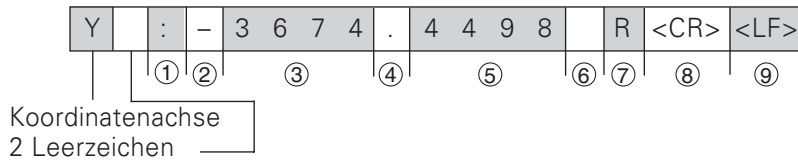
#### 3. Beispiel: Drehachse mit Grad-Minuten-Sekunden-Anzeige C = +360° 23' 45"



Für die drei Beispiele auf dieser Seite gilt:  
 Die Meßwert-Ausgabe wird mit einem **Schaltsignal des Kantentasters** gestartet. Es bedeuten

- ① Doppelpunkt
- ② Vorzeichen oder Leerzeichen
- ③ 2 bis 7 Vorkommastellen
- ④ Dezimalpunkt
- ⑤ 1 bis 6 Nachkommastellen
- ⑥ Maßeinheit: Leerzeichen bei mm, " bei Zoll
- ⑦ R bei Radius-, D bei Durchmesser-Anzeige
- ⑧ Wagen-Rücklauf (engl. **C**arriage **R**eturn)
- ⑨ Zeilenvorschub (engl. **L**ine **F**eed)

**4. Beispiel: Antast-Funktion Kante Y = - 3674,4498 mm**



**5. Beispiel: Antast-Funktion Mittellinie**

Koordinate der Mittellinie auf der X-Achse CLX = + 3476,9963 mm  
 (engl. **C**enter **L**ine **X**-Axis)  
 Abstand der angetasteten Kanten DST = 2853,0012 mm  
 (engl. **D**istance)

<b>CLX</b>	:	+	3	4	7	6	.	9	9	6	3	R	<CR>	<LF>
<b>DST</b>	:		2	8	5	3	.	0	0	1	2	R	<CR>	<LF>
	①	②	③			④	⑤			⑥	⑦	⑧	⑨	

**6. Beispiel: Antast-Funktion Kreismitte**

Erste Mittelpunkts-Koordinate, z.B. CCX = - 1616,3429 mm  
 Zweite Mittelpunkts-Koordinate, z.B. CCY = + 4362,9876 mm  
 (engl. **C**ircle **C**enter **X**-Axis, **C**ircle **C**enter **Y**-Axis; Koordinaten abhängig von der Bearbeitungsebene)  
 Kreis-Durchmesser (engl. **D**iameter) DIA = 1250,0500 mm

<b>CCX</b>	:	-	1	6	1	6	.	3	4	2	9	R	<CR>	<LF>
<b>CCY</b>	:	+	4	3	6	2	.	9	8	7	6	R	<CR>	<LF>
<b>DIA</b>	:		1	2	5	0	.	0	5	0	0	R	<CR>	<LF>
	①	②	③			④	⑤			⑥	⑦	⑧	⑨	



## II - 6 Schalteingänge und Schaltausgänge

Mit Schaltsignalen am Sub-D-Anschluß EXT können Sie

- die Ist-Wert-Anzeige einer Koordinatenachse nullen
- Abschaltvorgänge steuern
- die Meßwert-Ausgabe starten (siehe Kapitel II - 5)



Die Schnittstelle X41 (EXT) erfüllt die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50 178.

Die Ausgänge für die Abschaltbereiche sind durch Optokoppler galvanisch getrennt.



### **VORSICHT ! Gefahr für interne Bauteile!**

Die Spannung externer Stromkreise muß nach VDE 0100, Teil 410 erzeugt werden (Schutzkleinspannung)!

Induktive Lasten – z.B. Relais – nur mit Löschiode anschließen!

Elektromagnetische Störfelder abschirmen!

Anschluß über abgeschirmte Kabel, Schirm auf Steckergehäuse legen!

### Pin-Belegung Sub-D-Anschluß EXT (Anschluß X41)

	Pin	Belegung
<b>Ausgänge</b>	10	0 V für Abschaltbereiche
	23, 24, 25	24 V – für Abschaltbereiche
	11	POSITIP betriebsbereit
	14	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 0
	15	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 1
	16	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 2
	17	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 3
	18	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 4
	19	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 5
	20	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 6
	21	Anzeigewert außerhalb Abschaltbereich 7
<b>Eingänge</b>	1	0 V (intern)
	2	Anzeige Achse 1 nullen
	3	Anzeige Achse 2 nullen
	4	Anzeige Achse 3 nullen
	5	Anzeige Achse 4 nullen
	8	Impuls: Meßwert ausgeben
	9	Kontakt: Meßwert ausgeben
	6, 7, 12, 13, 22	nicht belegen

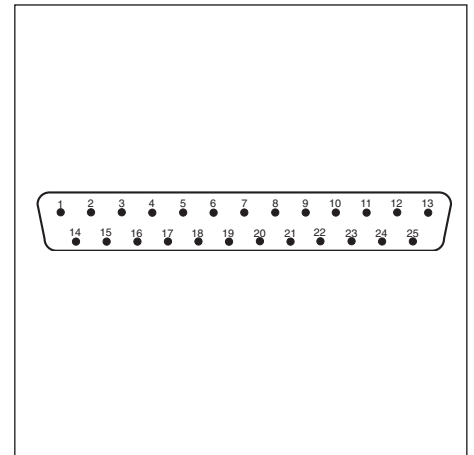


Bild 48: Der Sub-D-Anschluß EXT am POSITIP

**Ist-Wert-Anzeige nullen**

Jede Ist-Wert-Anzeige läßt sich über einen der Eingänge Pin 2 bis Pin 5 separat auf den Anzeigewert Null setzen (siehe vorherige Seite).

Mindest-Dauer des Impulses zum Nullen:  $t_{min} \geq 100 \text{ ms}$

Null-Signal: Schalter gegen 0 V (Pin 1) schließen **oder** Impuls über einen TTL-Baustein eingeben ( z.B. SN 74 LS XX):

$U_H \geq 3,9 \text{ V}$  ( $U_{MAX} = 15 \text{ V}$ )

$U_L \leq 0,9 \text{ V}$  bei  $I_L \leq 6 \text{ mA}$

**Abschaltsignale nutzen**

Wenn Sie die Abschaltsignale nutzen wollen, müssen Sie den POSITIP am Sub-D-Anschluß EXT (Pin 23 bis Pin 25) mit 24 V Gleichspannung versorgen (0 V an Pin 10 anlegen).

An den Pins 14 bis 21 liegen dann 24 V an, solange sich der Anzeigewert **nicht** in einem Abschaltbereich befindet.

Diese Pins werden über den Betriebs-Parameter P60.x den Achsen zugeordnet. Sobald ein Anzeigewert sich innerhalb des Schaltbereichs befindet, wird die Spannung am zugeordneten Pin abgeschaltet.

Den Schaltbereich legen Sie im Betriebs-Parameter P61.x symmetrisch um Null fest.

 Wenn Sie die Lage des Bezugspunkts ändern, verschieben Sie die Schaltbereiche mit.

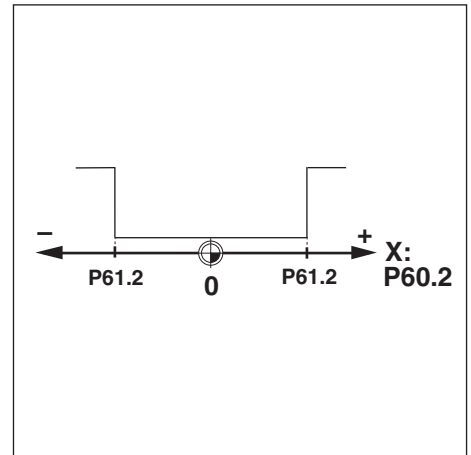


Bild 50: Die Schaltbereiche liegen symmetrisch um Null

**Zuordnung der Koordinatenachsen: P60.x**

Keine Achse zugeordnet ( <b>aus</b> ):	P60.x = 0
Achse <b>1</b> zugeordnet:	P60.x = 1
Achse <b>2</b> zugeordnet:	P60.x = 2
Achse <b>3</b> zugeordnet:	P60.x = 3
Achse <b>4</b> zugeordnet:	P60.x = 4

**Abschaltbereich festlegen: P 61.x**

0 bis 99 999,999 [mm] symmetrisch um Null	P61.x
---	-------

**Zulässige Belastung der Schaltausgänge**

$I_{MAX} = 100 \text{ mA}$   
Ohmscher Widerstand

 **Gefahr für interne Bauteile!**  
Induktive Lasten nur mit Löschiode parallel zur Induktivität anschließen!

**Genauigkeit der Abschaltbereiche und Schaltverzögerung: P 69**

Sie können die Schalt-Verzögerung wählen und die Genauigkeit, mit der die Schaltausgänge geschaltet werden.

Sie können wählen zwischen

- Genauigkeit = Anzeigeschritt; Schalt-Verzögerung = 80 ms  
-> Mode 1: P 69 = 0 (engl. mode: Art und Weise)

- Genauigkeit =  $\frac{\text{Teilungsperiode TP des Meßsystems}}{128}$

Schalt-Verzögerung = 5 ms -> Mode 2: P 69 = 1

### **Ausgang „POSITIP betriebsbereit“**

Um mit dem Signal „POSITIP betriebsbereit“ zu arbeiten, müssen Sie den POSITIP an den Pins 23, 24 und 25 mit 24 V= versorgen (0 V an Pin 10 anlegen).

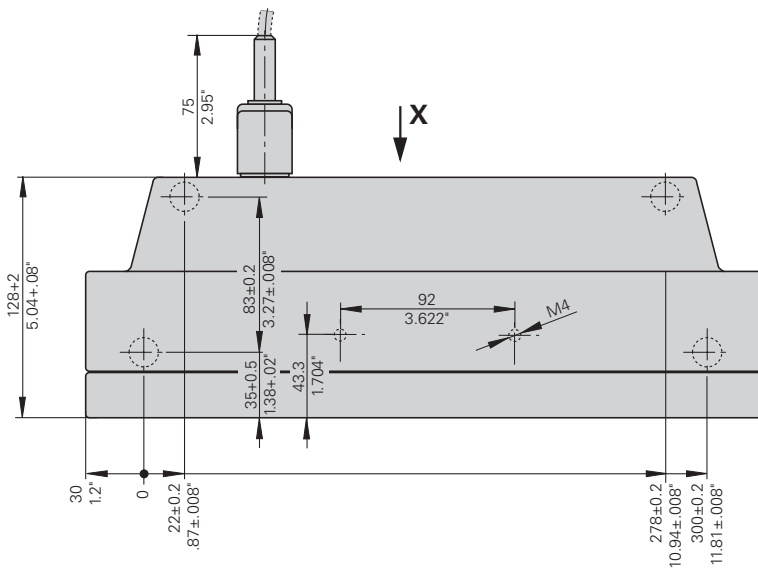
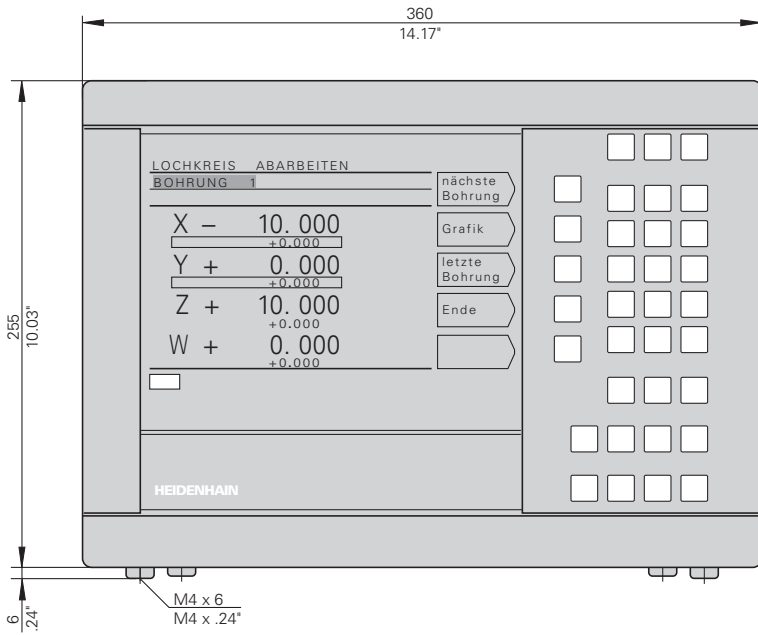
Im **Normalbetrieb** liegen dann **24 V an Pin 11** des Sub-D-Anschlusses EXT an.

Bei einem **Fehler**, der die Funktion des POSITIPs beeinträchtigt, z.B. bei einem Hardware- oder Prüfsummenfehler, schaltet der POSITIP den Ausgang **Pin 11 hochohmig**.

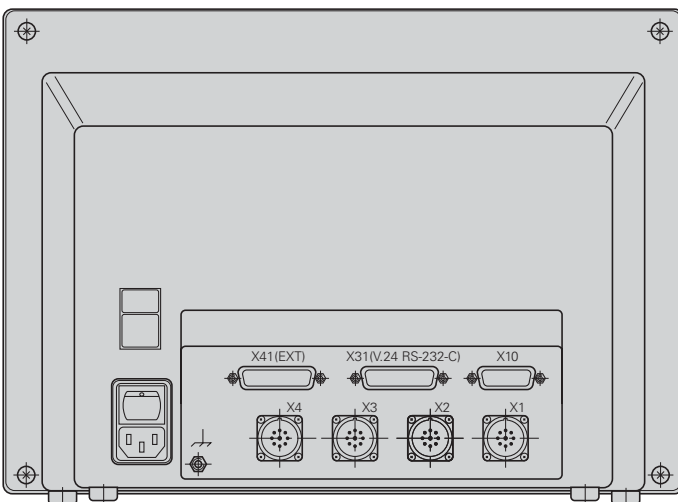
## II - 7 Technische Daten

TNC-Daten	
Achsen	Bis zu 4 Achsen aus X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
Anzeige	Elektrolumineszenz-Flachbildschirm: Positionswerte mit Werkzeugradius-Korrektur R0, R+, R-, Dialoge, Eingaben, Grafiken
Statusanzeige	Betriebsart, REF, Zoll, Maßfaktor, Grafische Positionierhilfe bei Restweg-Anzeige Werkzeug-Nummer und -Achse, Vorschub, Bezugspunkt-Nummer
Wegmeßsysteme	Inkrementale HEIDENHAIN Längenmeßsysteme, Winkelmeßsysteme und Drehgeber mit sinusförmigen Ausgangssignalen
Anzeigeschritt	Linearachsen: 5 µm, 1 µm oder feiner bis 0,02 µm Drehachsen: 0,05° (5'), 0,01° (30'') oder feiner bis 0,000 1° (1'')
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referenzmarken-Auswertung REF</li> <li>• Restweg-Betrieb – Soll-Positionen im Absolut- oder Kettenmaß</li> <li>• Maßfaktor</li> <li>• Achsverknüpfung</li> <li>• Werkzeugradius-Korrektur</li> <li>• Schnelles Nullen der Anzeige</li> <li>• Lineare Achsfehler-Korrektur</li> <li>• Nichtlineare Achsfehler-Korrektur</li> <li>• <b>HELP:</b> Integrierte Benutzer-Anleitung</li> <li>• <b>INFO:</b> Taschenrechner, Stoppuhr, Schnittdaten-Rechner</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellen für bis zu 99 Bezugspunkte und bis zu 99 Werkzeuge</li> <li>• Antast-Funktionen zur Bezugspunkt-Ermittlung, vorzugsweise mit dem Kantentaster KT</li> <li>• Werkzeugradius-Korrektur</li> <li>• Bohrbilder berechnen: Lochkreise und Lochreihen</li> <li>• Rechtecktaschen</li> </ul>
Programmieren	<p>Programmspeicher für maximal 20 Programme mit insgesamt 2 000 Programmsätzen, bis zu 1 000 Programmsätze im Programm; Unterprogrammtechnik; Teach-In (Lern-Programmierung)</p> <hr/> <p>Bohrbild-Zyklen Lochkreis und Lochreihen</p> <hr/> <p>Rechtecktaschen</p> <hr/> <p>Bezugspunkt aufrufen</p>
Daten-Schnittstelle	V.24/RS-232-C; zur Ausgabe von Programmen, Meßwerten und Parametern; Baud-Rate: 110/150/300/600/1 200/2 400/4 800/9 600/19 200/38 400 Baud
Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantentaster KT</li> <li>• Disketten-Einheit zum externen Speichern von Programmen</li> <li>• Schwenkfuß</li> </ul>
Schaltausgänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Schaltausgänge (24 V), über Parameter den Achsen zugeordnet</li> <li>• 1 Schaltausgang „POSITIP ist betriebsbereit“</li> </ul>
Schalteingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je 1 Eingang für das Nullen jeder Achse</li> <li>• 2 Eingänge: Meßwertausgabe (Impuls oder Kontakt)</li> </ul>
Netzanschluß	Primärgetaktetes Netzteil 100 V bis 240 V (–15% bis +10%), 48 Hz bis 62 Hz
Leistungsaufnahme	24 W
Arbeitstemperatur	0° C bis 45° C
Lagertemperatur	– 30° C bis 70° C
Masse	4,8 kg
Schutzart	IP 40 nach EN 60 529

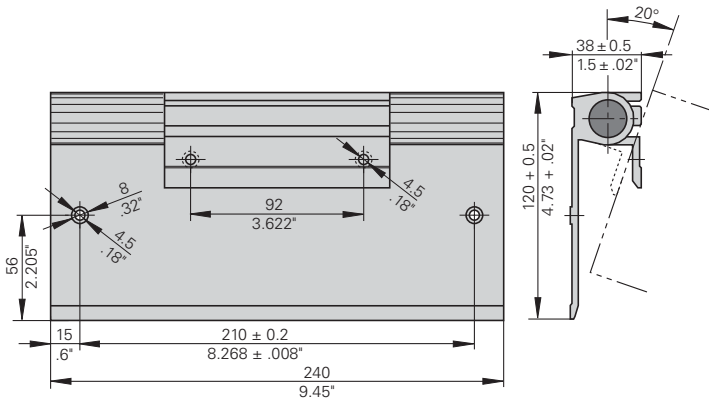
## II - 8 Anschlußmaße



**X**



## Schwenkfuß



**Stichwortverzeichnis**

- A**
- Abschaltsignal ..... 108
  - Abstandscodierung ..... 90
  - Achsbezeichnung ..... 90
  - Achsdefinition ..... 90
  - Achsfehler-Kompensation ... 98
  - Achsverknüpfung ..... 89, 97
  - Änderung übernehmen ..... 69
  - Anschluß, elektrischer ..... 83
  - Anschlußmaße ..... 111
  - Antast-Funktion ..... 22, 26
    - abbrechen ..... 22
    - Kante ..... 22, 23
    - Kreismitte ..... 22, 25
    - mit Kantentaster ..... 22
    - mit Werkzeug ..... 26
    - Mittellinie ..... 22, 24, 26
  - Anwender-Parameter ..... 79
    - Menü ..... 79, 88
    - Übersicht ..... 79, 88
  - Anzeigeschritt
    - Längenmeßsysteme 94, 95, 96
    - Winkelmeßsysteme .... 96
  - Ausgangssignal
    - des Meßsystems ..... 92
- B**
- Baud-Rate ..... 90, 101
  - Befestigung ..... 83
  - Bemaßung ..... 10
  - Benutzer-Anleitung
    - , integrierte ..... 16
  - Betriebs-Parameter ..... 86
    - , Bezeichnung ..... 86
    - , Einstellung ab Werk ... 86
    - , Schlüsselzahl ..... 86
    - Eingabe ..... 86
    - Liste ..... 89
    - ausgeben ..... 87
    - einlesen ..... 87
    - wählen ..... 86
  - Betriebsart
    - Symbol ..... 2
    - Taste ..... 14
    - wechseln ..... 14
  - Bezugslinie ..... 22
  - Bezugspunkt ..... 20
    - , relativer ..... 8
    - Tabelle ..... 20
    - wählen ..... 20
  - Bezugspunkt-Setzen ..... 8, 20
    - mit Kantentaster ..... 22
  - Bezugssystem ..... 7
  - Bildschirm ..... 2
- Bohrbild** ..... 35
  - Grafik spiegeln ..... 91
  - Lochkreis ..... 35
  - Lochreihen ..... 39
  - im Programm ..... 58**Bohren** ..... 32
- Bohrung**
  - als Bezugspunkt ..... 25
  - antasten ..... 25
- C**
- CALL LBL ..... 64
  - CYCL ..... 56
- D**
- Daten-Schnittstelle .... 87, 100
    - , Anschlußmöglichkeiten 100
    - , Signal-Pegel ..... 100
    - , Verdrahtung ..... 101
    - , Zeichenausgabe ..... 105
    - einrichten ..... 100
  - Daten-Übertragung
    - unterbrechen ..... 101
  - Datenformat ..... 101
  - Dialogsprache ..... 91
  - Drehachse ..... 96
  - Drehachsen-Anzeige ..... 97
  - Drehsinn ..... 11
  - Drehtisch ..... 17
  - Durchmesser-Anzeige ..... 97
    - Symbol ..... 2
- E**
- Eingabelogik beim Rechnen 77
  - Einschalten ..... 13
  - Einzelsatz ..... 73
  - Erdung ..... 84
  - Extern ..... 45, 71
    - Ausgabe ..... 72
- F**
- Fehlermeldung ..... 17
    - , blinkende ..... 17
  - Formelement ..... 8
  - Fräsen ..... 30
  - Funktionen
    - , programmierbare . 45, 47
    - aufrufen ..... 14
    - programmierbare ..... 47
- H**
- Hauptebene ..... 22
  - HELP ..... 16
- I**
- inch ..... 17
  - INFO ..... 75
    - Funktion wählen ..... 75
  - Inkremental-Maß ..... 9, 32
  - Ist-Position ..... 9, 11
  - Ist-Wert eingeben ..... 20
  - Istwert ..... 14
- K**
- Kante als Bezugslinie ..... 22
  - Kantentaster ..... 22, 85
    - Anschluß ..... 85
  - Kettenmaß ..... 9
  - Koordinate
    - absolute ..... 9
    - geographische ..... 7
    - inkrementale .... 9, 29, 32
  - Koordinatenachse ..... 7
    - , Bezeichnung ..... 97, 108
    - definieren ..... 93
  - Koordinatenliste ..... 10
  - Koordinatensystem ..... 7, 8
  - Korrekturfaktor ..... 98
  - Kreis-Segment ..... 57
  - Kreismitte als Bezugspunkt . 22
- L**
- Label ..... 64
    - Aufruf ..... 64
    - Nummer ..... 64, 67
    - Nummer 0 ..... 64
  - Längenmeßsysteme 94, 95, 96
  - LBL ..... 64
  - LBL 0 ..... 64
  - Leerzeilen ..... 104
  - Linearkorrektur ..... 90
  - Linearunterteilung ..... 89, 94
  - Lochkreis ..... 35, 56
    - , Drehsinn ..... 91
    - art ..... 56
    - Daten eingeben ..... 36
    - Grafik ..... 38
    - Kreis-Segment ..... 35
    - Mittelpunkt ..... 56
    - Vollkreis ..... 35, 56
    - Zyklus ..... 56
    - bohren ..... 38, 42
    - im Programm ..... 56
  - Lochreihen ..... 35, 39, 58
    - Daten eingeben ..... 40
    - Grafik ..... 42
    - Zyklus ..... 58
    - bohren ..... 42
    - im Programm ..... 58

**M**

Maschinenachse .....	7
Maßfaktor .....	79, 89
-Symbol .....	2
aktivieren .....	79
ausschalten .....	79
Maßsystem .....	89
wählen .....	17, 46
Meßsystem .....	84, 92
-Anschluß .....	84
-Ausgangssignal .....	92
-Signallaufzeit .....	102
-Signalzählrichtung .....	93
-Überwachung .....	90, 93
anschießen .....	84
Meßwert-Anzeige .....	92, 97
Meßwerte ausgeben .....	102
Millimeter .....	17
Mittellinie als Bezugslinie .....	22
MOD .....	79
Montage .....	83

**N**

Netzanschluß .....	83
Netzkupplung .....	83
Null-Werkzeug .....	18
Nullen über Schalteingang .....	108

**P**

Pin-Belegung	
, Daten-Schnittstelle .....	100
, Kantentaster-Anschluß .....	85
, Meßsystem-Anschluß .....	84
, Sub-D-Anschluß EXT .....	107
Position	
anfahren .....	29
anzeigen .....	29
übernehmen .....	45, 51
Positionierhilfe .....	29, 35, 39, 73, 74, 91, 2
Positionsangaben	
Grundlagen zu .....	7
relative .....	9
Programm .....	45
, neues .....	46
-Abarbeiten .....	14
-Eingabe .....	47
-Einspeichern .....	14, 45
-Marke .....	64
-Nummer .....	46, 73
-Nummer ändern .....	69
-Übersicht .....	46
-Unterbrechung .....	63
abarbeiten .....	73
archivieren .....	71
ausgeben .....	72

einlesen .....	71
kennzeichnen .....	46
löschen .....	46
übertragen .....	71, 72
wählen .....	46
Programm-Satz .....	48
, aktueller .....	48
ändern .....	69
eintippen .....	48
löschen .....	70
Programmieren .....	45
Programmierschritte .....	49
Programmteil löschen .....	70
Programmteil-Wiederholung .....	64
eingeben .....	68

**R**

Radius-Anzeige .....	97
Rechenwert übernehmen .....	77
Rechner-Funktionen .....	75, 77
Rechtecktasche .....	60
fräsen .....	43
im Programm .....	60
REF .....	13
-Wert .....	20
Referenzmarke .....	11, 90
, abstandscodierte .....	11
nicht überfahren .....	13
überfahren .....	13
Referenzpunkt .....	11
Restweg .....	9, 14
, Vorzeichen .....	9

**S**

Satz	
, aktueller .....	48
-Nummer eingeben .....	48
löschen .....	70
Satzfolge .....	73, 74
Schaltausgang .....	91, 107
Abschaltbereich .....	108
abschalten .....	108
"POSITIP betriebsbereit" .....	109
Schaltbereich .....	91
Schalteingang .....	103, 107
Nullen .....	108
Schaltsignal .....	91
Schaltverzögerung .....	108
Schlüsselzahl .....	86
Schnittdaten .....	76
Schwenkfuß .....	83, 112
Signalperiode .....	89, 94
berechnen .....	94
Sleep .....	91
Softkey .....	15, 2
-Leiste .....	15, 2

Software-Version .....	3
Soll-Position .....	9
im Programm .....	45
nachträglich ändern .....	55
Spindeldrehzahl berechnen .....	75
Startwinkel .....	35, 39
STOP .....	63
Stop-Marke .....	63
Stoppuhr .....	75, 77
Strichzahl .....	90, 96

**T**

Taschenrechner .....	77
Tastatur .....	2
Tasten .....	14, 2
Taststift	
-Durchmesser .....	89
-Länge .....	89
Teach-In .....	45, 51
, Ist-Position .....	53
, Kantentaster .....	54
, Programm .....	55
, Restweg .....	52
, Vorbereitung .....	51
Tiefbohren .....	43
Tippfehler korrigieren .....	69
TOOL CALL .....	50

**U**

Umschaltung	
16 µA / 40 µA .....	91
Unterprogramm .....	64, 65, 67
-Aufruf .....	66
Unterteilung	
Winkel- .....	90

**V**

Verschachtelungstiefe .....	64
Vorschub	
-Anzeige .....	91
berechnen .....	75

**W**

Wegmeßsystem .....	11
Werkstück	
vergrößern .....	79
verkleinern .....	79
Werkstück-Position .....	9
, absolute .....	9
, inkrementale .....	9
Werkzeug	
-Achse .....	18, 29, 50
-Durchmesser .....	18, 29
-Länge .....	18, 29
-Nummer .....	18, 50
-Radius .....	29
im Programm .....	50



Werkzeug-Daten .....	18
aufrufen .....	19
eingeben .....	29
im Programm .....	50
Werkzeug-Tabelle .....	18, 50
Werkzeugradius .....	29
-Korrektur .....	29
Winkel	
-Anzeige .....	17
-Bezugsachse .....	11
-format .....	89
-meßsysteme .....	96
-mode .....	89
-schritt .....	57
-unterteilung .....	90, 96
<b>Z</b>	
Zähleranwendung .....	91
Zählrichtung .....	89, 93
Zeichenausgabe .....	105
Zoll .....	17
Zyklus .....	56


# HEIDENHAIN


---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5


**83301 Traunreut, Germany**


 +49/86 69/31-0


 +49/86 69/50 61

e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

 **Service** +49/86 69/31-12 72

 TNC-Service +49/86 69/31-14 46

 +49/86 69/98 99

e-mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)

---

<http://www.heidenhain.de>