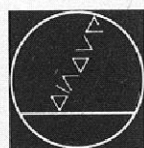


# Betriebsanleitung

## VRZ 740,780

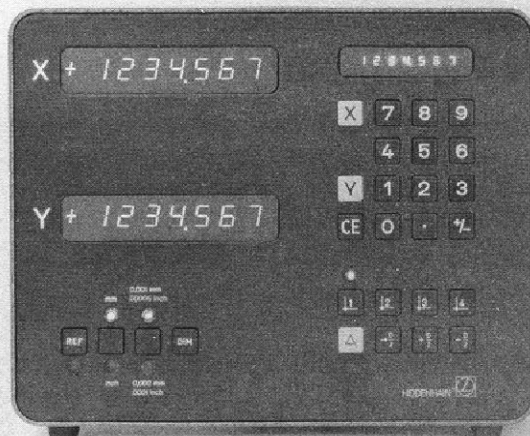
### Vor-Rückwärtszähler



## DR. JOHANNES HEIDENHAIN

Feinmechanik, Optik und Elektronik · Präzisionsteilungen  
Postfach 1260 · D-8225 Traunreut · Telefon (08669) 31-0  
Telex 56831 · Telegrammanschrift DIADUR Traunreut

VRZ 740



VRZ 780



# INHALTSÜBERSICHT

## I. INBETRIEBNAHME UND WARTUNG

1.1	Lieferumfang	4
1.2	Technische Daten	5
1.3	Anschlußmaße	6
2.	Befestigungsmöglichkeiten	8
3.	Meßsysteme anschließen, Netzanschluß	9
3.1	Schutzklasse	9
3.2	Anschluß der Meßsysteme	9
3.3	Umschalten der Netzspannung	10
3.4	Netzanschluß	10
3.5	Zählrichtung	11
3.6	Impuls-Auswertung	11

## II. ARBEITEN MIT DEM VRZ 740/780

1.1	Absolutmaße und Kettenmaße	12
1.2	Regeln für das Eintippen von Positionswerten bzw. von Maßzahlen	13
1.3	Überfahren der Referenzmarken bei der Erst-Inbetriebnahme	13
1.4	Störungsanzeige	13
1.5	Betriebszustand nach jedem Einschalten	14
2.	Bezugspunkt-Festlegung	15
2.1	Bezugspunkt-Wahl	15
2.2	Bezugswerte setzen (Preset)	16
2.3	Referenzmarken-Auswertung "REF"	16
2.31	Eichen = Bezugspunkte reproduzieren	17
3.	Positionieren gegen "Null"	18
4.	Werkzeugradius-Korrektur	19
5.	Positionieren auf Symmetrielinien	21
6.	Arbeitsbeispiele	
6.1	Beispiel 1	22
6.2	Beispiel 2	24
7.	Bedientafel	26
8.	Hinweise für Betrieb und Wartung	27

# I. INBETRIEBNAHME UND WARTUNG

## 1.1 Lieferumfang

Vor-Rückwärtszähler VRZ 740 für 2 Achsen bzw.

Vor-Rückwärtszähler VRZ 780 für 3 Achsen

Ersatzsicherung 0,4 A träge

Netzkupplung, beige packt

auf Wunsch: Netzkabel 2,7 m lang

Betriebsanleitung und Kontrollschein

## 1.2 Technische Daten

Bezeichnung	VRZ 740 (2 Achsen-Anzeige) VRZ 780 (3 Achsen-Anzeige)
-------------	--

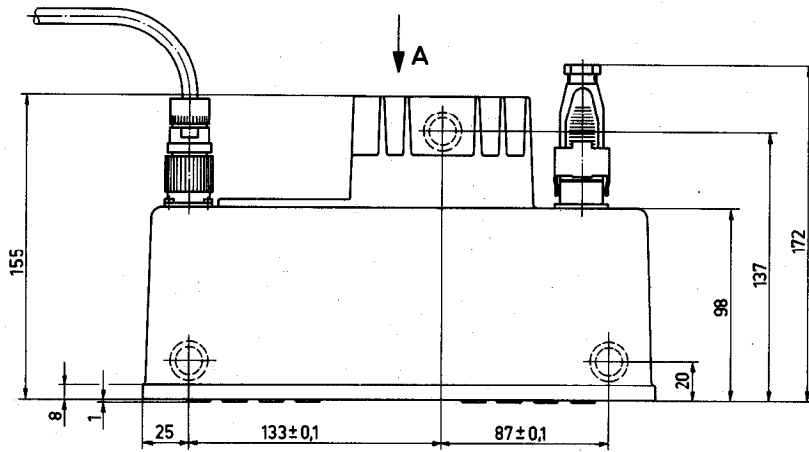
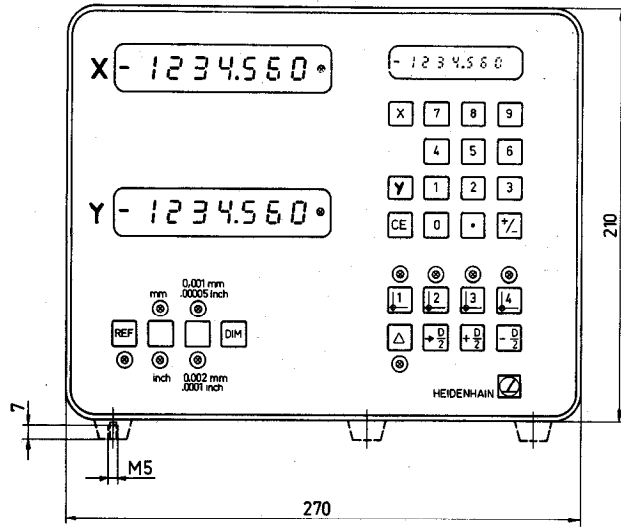
### Mechanische Kennwerte

Gehäuse-Ausführung	Standmodell, Gußgehäuse
Abmessungen	B 270 mm x H 221 mm x T 172 mm
Gewicht	ca. 5,6 kg
Arbeitstemperatur	0° C bis + 45° C
Lagertemperatur	- 30° C bis + 70° C

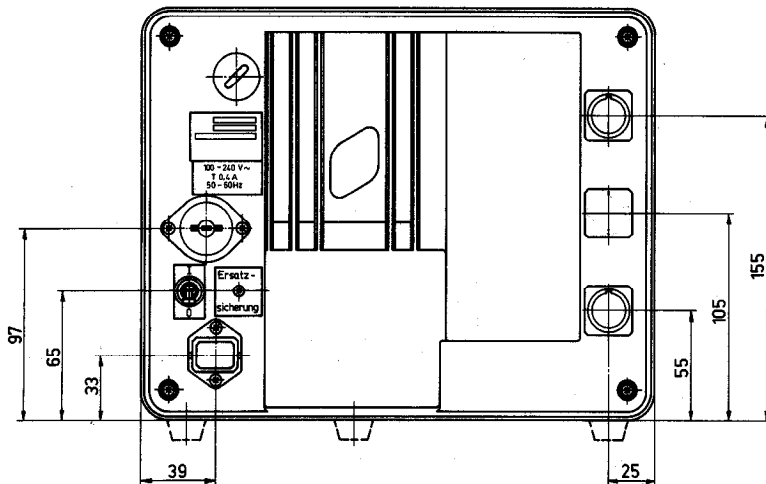
### Elektrische Kennwerte

Eingänge	für HEIDENHAIN-Meßsysteme mit Teilungsperiode 20 µm
Abtastfrequenz	25 kHz max.
Kabellänge	max. 20 m
Ziffernanzeigen:	
Istwert-Anzeigen	7-Segment-LED
Tastatur-Anzeigen	7 1/2 Dekaden mit Vorzeichen
Metrisch/Zoll-Rechner	statisch, auf alle Anzeigen wirkend
Anzeigeschritt	1 µm oder 2 µm bzw. 0,00005" oder 0,0001" umschaltbar
Bezugspunkte	beliebige Festlegung von 4 Bezugspunkten.
Referenzmarken-Auswertung	Die Referenzmarken-Werte für alle Bezugspunkte werden automatisch netzunabhängig eingespeichert; nach Spannungsunterbrechung werden alle Bezugspunkte mit einmaligem Überfahren der Referenzmarken reproduziert.
Delta-Taste	Umrechnung eingetippter Absolutmaße in Kettenmaße (= Positionieren "gegen Null")
Werkzeugradius-Korrektur	Tasten für Eingabe sowie Addition und Subtraktion zu Maß in Tastatur-Anzeige (Wert netzunabhängig gespeichert)
Dimmer-Taste	Umschaltung der Anzeigen-Helligkeit

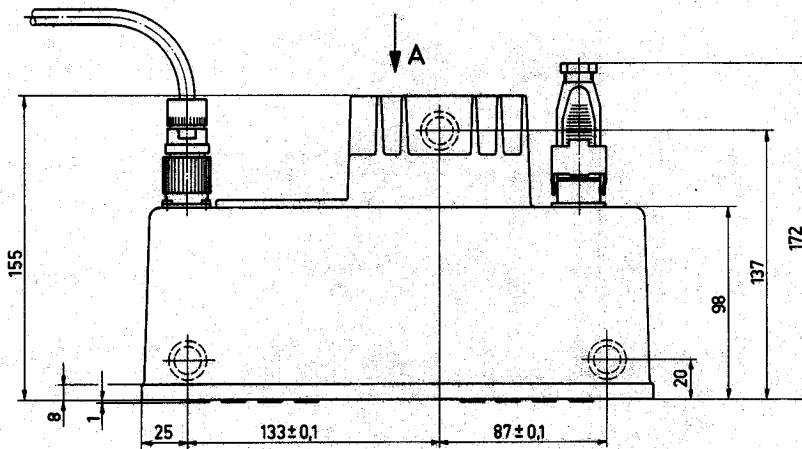
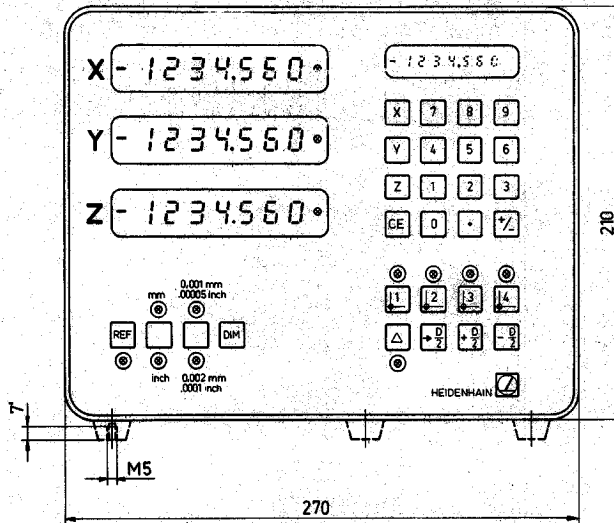
VRZ 740 (2 Achsen)



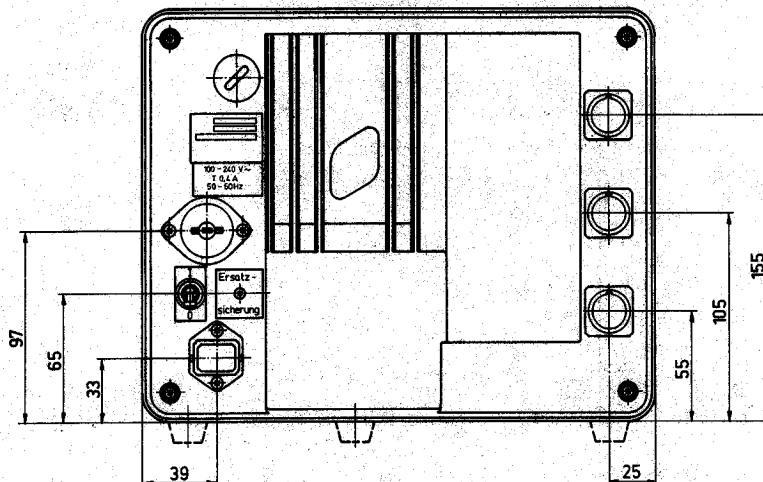
Ansicht A  
vue A  
view A



# VRZ 780 (3 Achsen)



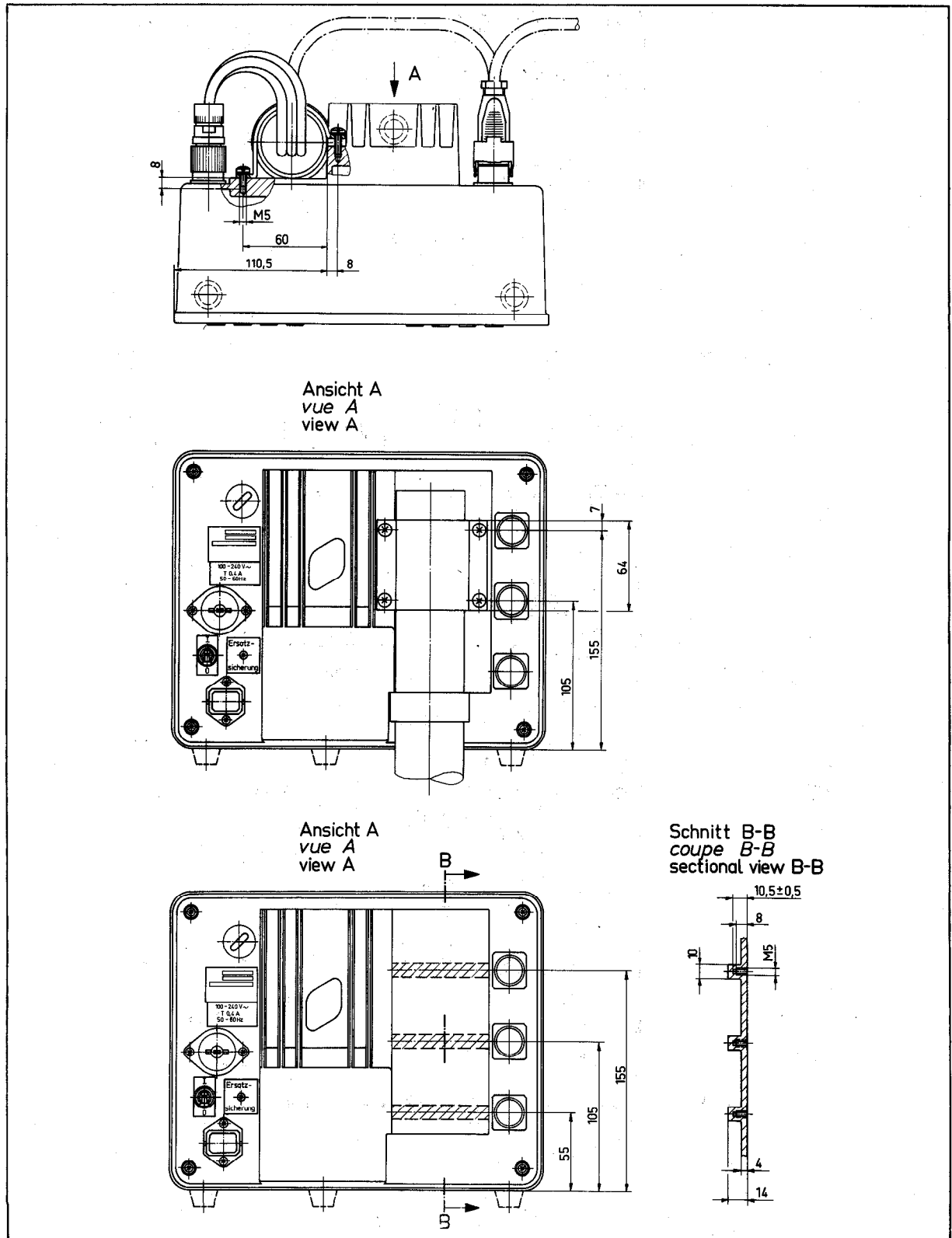
Ansicht A  
vue A  
view A



## 2. Befestigungsmöglichkeiten

Das Gehäuse des Zählers ist ein Aluminium-Druckguß. Die Gerätefüße sind mit M5-Gewindebohrungen versehen und ermöglichen eine Befestigung von unten mittels Schrauben auf Tischen oder Konsolen (siehe Anschlußmaße).

Eine weitere Befestigungsmöglichkeit ist durch Anschrauben der Zählerrückseite an ein Winkeleisen oder Rohr gegeben. Die hierfür erforderlichen Gewindebohrungen können bei genauer Beachtung der in der Zeichnung "Zählerrückseite" angegebenen Maße in den schraffierten Zonen beliebig geschnitten werden. Bei Nichtbeachtung der angegebenen Maße kann es zum Durchbohren des Gehäuses und zum Eindringen von Spänen in das Zählergehäuse kommen, was zu Störungen führen kann!



### 3. Meßsysteme anschließen, Netzanschluß

ACHTUNG! Unter Spannung keine Stecker lösen oder verbinden.

#### 3.1 Schutzklasse

Die Frontplatten und Bedientafel der Zähler sind spritzwassergeschützt. Die Zähler besitzen eine Störungsanzeige (siehe Seite 13).

Die Zähler VRZ 740/780 entsprechen Schutzklasse I der VDE-Bestimmungen VDE 0411 und sind gemäß DIN 57411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1 "Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte" gebaut und geprüft.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

#### 3.2 Meßsysteme

An den VRZ 740/780 lassen sich alle HEIDENHAIN-Längenmeßsysteme mit

Teilungsperiode 20 µm

anschließen.

Bei Umstellung der standardmäßigen 4-fach-Impulsauswertung auf 2-fach (siehe 3.6 Seite 11) lassen sich auch Längenmeßsysteme mit

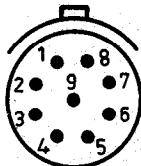
Teilungsperiode 10 µm

verwenden.

Auch Drehgeber ROD ohne eingebaute Impulsformer-Elektronik (z.B. ROD 450) können angeschlossen werden. Es ist hierbei zu beachten, daß die Strichzahl/Umdrehung des Drehgebers im Zähler elektronisch 20-fach bzw. 10-fach (nach Umstellung der Impulsauswertung) interpoliert wird.

Der Meßsystem-Anschluß erfolgt über eine 9-polige Flanschdose (Heidenhain Ident-Nr. 200 719 01).

Stecker  
200 717 01  
212 356 01



Kontakt- bezeichnung	3	4	1	2	5	6	7	8	9*
	+	-	+	-	+	-	+	-	
Belegung	Lampe U <sub>L</sub>		Meßsignal (0° et.) I <sub>e1</sub>		Meßsignal (90° et.) I <sub>e2</sub>		Referenz- markensignal I <sub>e0</sub>		Abschir- mung
Eingangssignale elektr. Werte	5 V ± 5% ca. 120 mA		für Heidenhain-Längenmeßsysteme und Drehgeber ohne eingebaute Impulsformerstufe						

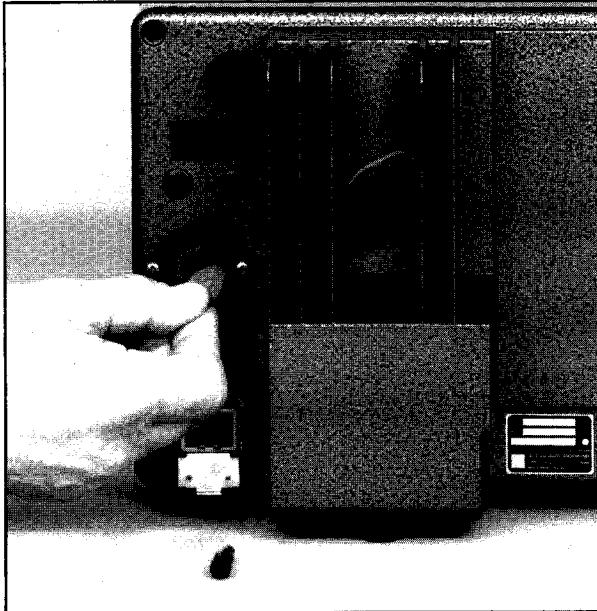
\* innerer Schirm an Stift 9  
äußerer Schirm an Steckergehäuse



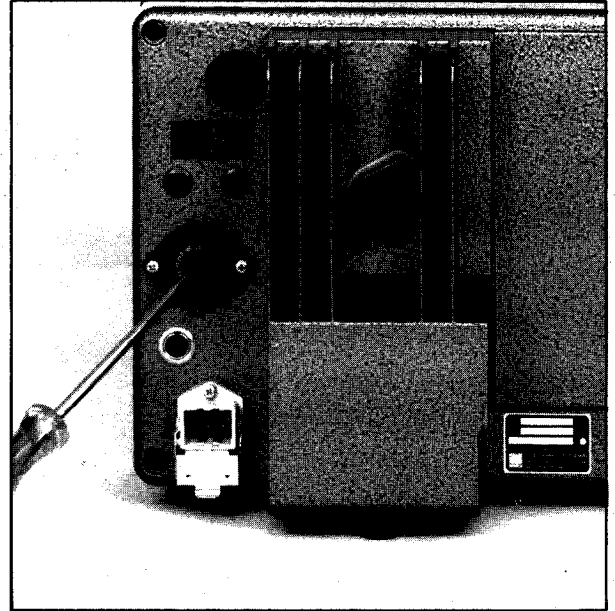
### 3.3 Umschalten der Netzspannung

Die Zähler sind vom Werk auf 220 V $\sim$  eingestellt und können umgestellt werden auf 100, 120, 140, 200 oder 240 V $\sim$ . Nach Herausnehmen des Netzsicherungshalters kann der Spannungsumschalter mit einer Münze auf die gewünschte Spannung eingestellt werden. Danach ist der Netzsicherungshalter mit Sicherung wieder einzusetzen.

#### Umschalten der Netzspannung



#### Auswechseln der Netzsicherung

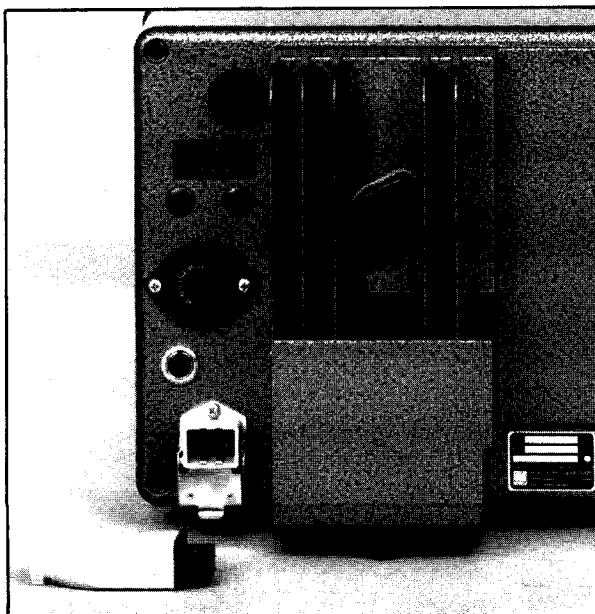


#### Hinweise vor dem Einschalten des Gerätes

1. Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen.
2. Wenn dieses Gerät über einen Spartransformator aus einem Netz höherer Spannung betrieben werden soll, ist sicherzustellen, daß der Fußpunkt des Transformators mit dem Mittelleiter des Netzes verbunden ist.

### 3.4 Netzanschluß

Die beige packte Netzkupplung mit einem Netzkabel verdrahten (komplettes Netzkabel als Sonderzubehör) und Netzkupplung in die Netzdose des Zählers einstecken. Sicherungsbügel niederdrücken.

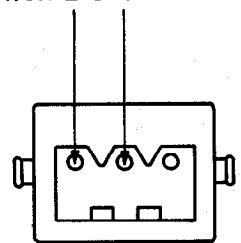


#### Verdrahtung der Netzkupplung

#### ACHTUNG!

Netzanschluß an Kontakten 2 u. 3

Schutzerde an



### Hinweis:

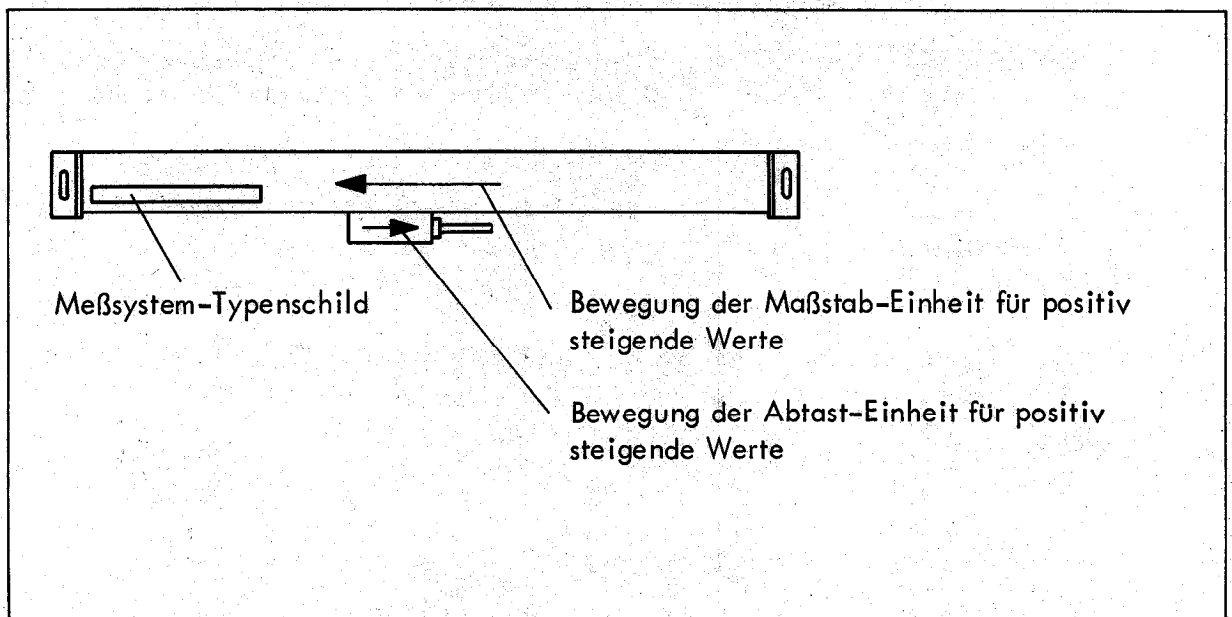
Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.

### **Warnung!**

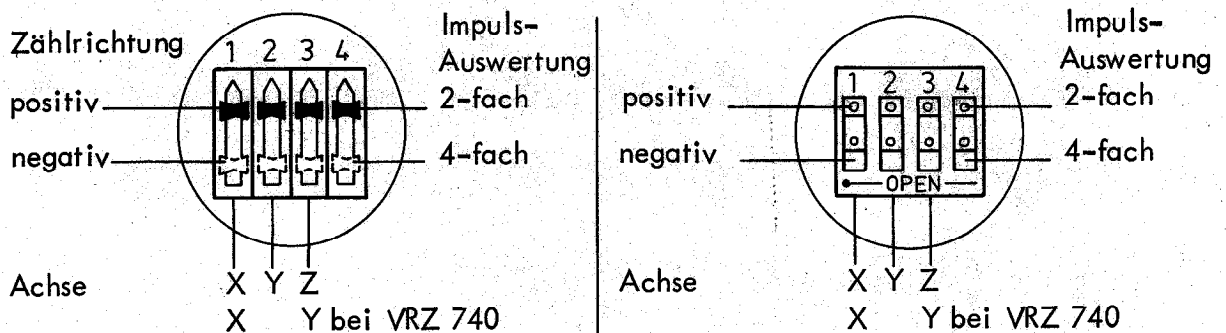
Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, daß das Gerät gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechung ist nicht zulässig.

## 3.5 Zählrichtung

Die Meßsysteme werden vom Werk ausgeliefert.



Die Zählrichtung läßt sich auf der Zählerrückseite (nach Abnehmen der großen runden Abdeckkappe) für jede Achse getrennt umschalten. Verschieben Sie hierzu die Zählrichtungs-Umschalter 1, 2 oder 3.



## 3.6 Impuls-Auswertung

Die Impuls-Auswertung läßt sich für alle Achsen gemeinsam am Schalter 4 des Zählrichtungs-Umschalters von der standardmäßigen 4-fach-Auswertung auf 2-fach umstellen. In dieser Einstellung lassen sich Längenmeßsysteme mit

Gitterkonstante 10 µm

an den Zähler anschließen.

Mit dem Vor-Rückwärtszähler VRZ 740/780 haben Sie sich für ein Gerät entschieden, das durch seine praxisingerechte Konzeption das Positionieren leichter, schneller und rationeller macht.

Dieser Zähler bietet zunächst die Möglichkeit, mehrere Bezugspunkte zu setzen. Außerdem ist es möglich, durch Fahren "gegen Null" zu positionieren und gleichzeitig ggf. den Werkzeugradius zu berücksichtigen.

Das Wiederfinden von Bezugspunkten in Verbindung mit den Referenzmarken der LS-Systeme ist "automatisiert":

Ein Überfahren der Referenzmarken genügt zum Eichen des Zählers in allen Achsen. (Ein vorheriges Bestimmen des Positionswertes für den Referenzpunkt ist nicht erforderlich.)

Außer diesen Vorteilen bieten die Zähler eine Tipp-Eingabe (mit Tastatur-Anzeige), umschaltbaren Anzeigeschritt, mm/Zoll-Rechner, Zählrichtungs-Umschalter und Dimmer.

Beim Lesen der nun folgenden Erläuterungen empfiehlt es sich, die Ausschlagseite 26 auszuklappen, auf der die Bedientafel dargestellt ist: die Ziffern im Kreis ①, ②, ③ ... eines 3 Achsen-Zählers beziehen sich auf diese Darstellung.

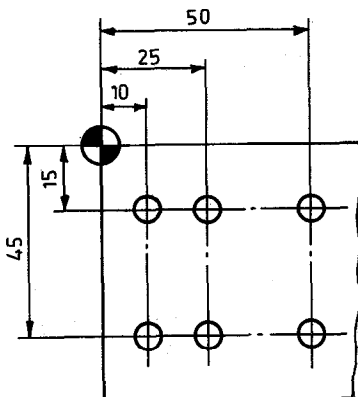
1.1 Absolutmaße und Kettenmaße

Bei der absoluten Bemaßung beziehen sich alle Maße auf den "absoluten" Bezugspunkt, während bei Kettenmaßen jeweils die vorhergehende Position als Bezugspunkt dient (siehe auch DIN 406).

Absolutmaße

Beispiel:

Die Werkstück-Ecke links oben ist der "absolute Bezugspunkt" für die Vermaßung.

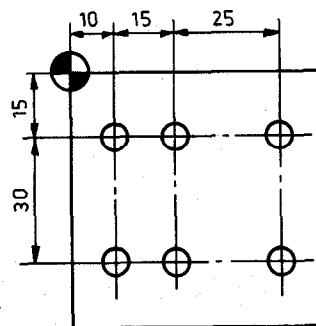


Die Maschine ist auf ein bestimmtes Maß zu verfahren.

Kettenmaße (inkrementale Bemaßung)

Beispiel:

Die Vermaßung erfolgt - ausgehend von der Werkstück-Ecke links oben - als Kette.



Die Maschine ist um ein bestimmtes Maß zu verfahren.

## 1.2 Regeln für das Eintippen von Positionswerten bzw. Maßzahlen



- Zur Korrektur eines fehlerhaften Eingabewertes **CE**-Taste (4) drücken.
- Die Werte werden als "mm" oder "inch" eingegeben, wobei nachfolgende Nullen nicht eingetippt werden müssen.
- Ein einmal eingegebener Wert steht im Tastatur-Speicher bis er durch einen neuen Wert überschrieben oder durch die **CE**-Taste (4) gelöscht wird. Die letzte Stelle der Tastatur-Anzeige wird bei Betriebsart "metrisch" 2 µm auf den Digitalschritt 0,002 mm, bei Betriebsart "Zoll" 0,00005 auf den Digitalschritt 0.00005 Zoll aufgerundet.

Ein Eingabewert kann in die Istwert-Anzeigen (16) gesetzt oder als Kettenmaß beliebig oft verfahren werden - auch in verschiedenen Achsen und mit wechselndem Vorzeichen (siehe Punkt 2.2).

- Das negative Vorzeichen "-" wird angezeigt. Beim Betätigen der Vorzeichenwechsel-Taste **+/-** ändert sich das Vorzeichen des Wertes im Tastaturspeicher. Für das Eingeben von negativen Werten gilt: zuerst den Wert eintippen, dann erst das negative Vorzeichen.
- Haben Sie einen zu großen Wert in die Tastatur-Anzeige eingetippt (> 5079.999 mm bzw. 199.99995 inch), so leuchten in der Tastatur-Anzeige alle Ziffern mit Komma auf.

## 1.3 Überfahren der Referenzmarken bei der Erst-Inbetriebnahme

Nach dem erstmaligen Anschließen der Meßsysteme müssen die REF-Speicher der Zähler "aktiviert" werden.

		REF-Taste drücken (15): Referenzmarken-Punkte (17) in den Istwert-Anzeigen leuchten auf.  Über Referenzmarken fahren in allen Achsen; Referenzmarken-Punkte erlöschen.
---	---	--

## 1.4 Störungsanzeige

Der Ausfall eines Meßsystems, Kabeldefekte o.ä. werden durch Blinken der jeweiligen Istwert-Anzeige (16) angezeigt.

Bitte Zähler ausschalten, Störung beseitigen und Zähler wieder einschalten.

Alternativ kann die Störungsanzeige durch ggf. mehrmaliges Drücken der REF-Taste gelöscht werden.

## 1.5 Betriebszustand nach jedem Einschalten

Tastatur-Anzeige ⑱ ... "0"

Istwert-Anzeige ⑰ ... In den Anzeigen stehen jene Positionswerte, die den Referenzpunkten aufgrund der Festlegung des Bezugspunktes  $\oplus^1$  zugeordnet wurden.

REF

REF-Taste ⑮ ... "AUS"



mm



inch

mm/inch-Taste ⑭ ... metrisch oder Zoll (je nach zuletzt gewählter Betriebsart)

Zwischen "mm" und "Zoll" kann auch während der Messung beliebig oft umgeschaltet werden. Die angezeigten Ist-Werte und alle gespeicherten Werte werden dabei umgerechnet.

0,001 mm  
0.000 05 inch



0,002 mm  
0.000 1 inch

Anzeigeschritt

Mit der Anzeigeschritt-Taste ⑬ kann als Anzeigeschritt für die Istwert-Anzeige entweder

0,001 mm | oder 0,002 mm  
bzw. 0.000 05 inch | bzw. 0.000 1 inch

gewählt werden.

Anzeigen-Helligkeit ... maximale Helligkeit

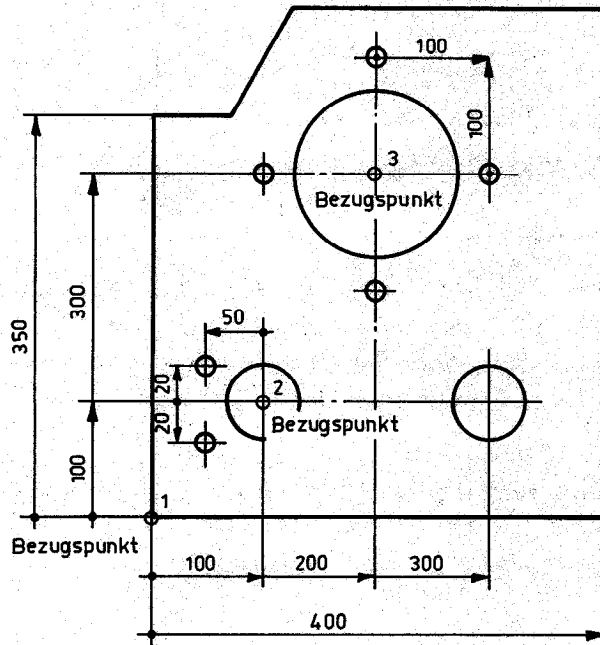
DIM

Mit der Dimmer-Taste ⑫ läßt sich die Helligkeit der Anzeigen in zwei Stufen schalten. Die richtige Wahl hängt von der umgebenden Raumhelligkeit und dem subjektiven Empfinden des Bedieners ab.

## 2. Bezugspunkt-Festlegung

### 2.1 Bezugspunkt-Wahl

Die Zähler ermöglichen es, für die Istwert-Anzeigen vier Bezugspunkte beliebig festzustellen. Damit paßt sich der Zähler an die Zeichnungsbemaßung entsprechend DIN 406 an, nach der sich die Vermaßung eines Werkstückes auf unterschiedliche Bezugspunkte beziehen kann. So kann im folgenden Beispiel der Bezugspunkt  $\oplus_1$  als Ausgangspunkt der Werkstückkante zugeordnet werden, während man die anderen Bezugspunkte zur Positionierung der Kettenmaße den Zentrierpunkten der Bohrungen zuordnet:




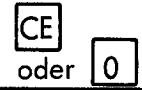


Vor dem Setzen eines Bezugspunktes ist eine der Bezugspunkt-Tasten  $\textcircled{6}$   $\textcircled{1}$  bis  $\textcircled{4}$  zu drücken - die dem Bezugspunkt zugeordnete Anzeigelampe  $\textcircled{5}$  leuchtet auf.

Zwischen den verschiedenen Bezugspunkten kann beliebig umgeschaltet werden.


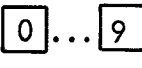

## 2.2 Bezugswerte setzen (Preset)

Durch das Bezugswerte-Setzen werden alle Positionen bestimmte Anzeigewerte zugeordnet.

Oft wird als Bezugspunkt der Nullpunkt gewählt:

Bezugspunkt 	 oder 	Löschtaste (4) oder Nulltaste drücken	Tastatur-Anzeige (18) zeigt "0"
		Achstasten (1) drücken	in Istwert-Anzeige (16) erscheint "0"

Die Zähler werden wie folgt auf beliebige Bezugswerte gesetzt:

Bezugspunkt 		Positionswert für Werkstück-Bezugspunkt (= Bezugswert) eintippen: (2)	Bezugswert erscheint in Tastatur-Anzeige (18)
		Jeweilige Achstaste (1) drücken	Bezugswert erscheint in Istwert-Anzeige (16)

Werden nun die Achsen der Maschine verfahren, so zeigt der VRZ 740/780 stets die Ist-Position in Bezug auf den gewählten Bezugspunkt an. Wollen Sie einen bestimmten absoluten Positionswert einstellen (absolute Soll-Position), so verfahren Sie die einzelnen Maschinenachsen so, daß in den Istwert-Anzeigen (16) der vorgegebene Positionswert erscheint.

Bei Kettenmaßen sind zwei Möglichkeiten gegeben: entweder der mit Ausgangsposition als Nullpunkt auf das betreffende Maß zu fahren oder das betreffende Maß als Bezugswert zu setzen und durch "Fahren auf Null" zu positionieren.

## 2.3 Referenzmarken-Auswertung "REF"

Mit dem Ausschalten des VRZ 740/780 oder bei Stromausfall geht die durch das Bezugspunkt-Setzen festgelegte Zuordnung zwischen Positionen und Anzeigewerten verloren.

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

Ist dies nicht der Fall, so können die zuletzt festgelegten Bezugspunkte mit Hilfe der REF-Taste wieder reproduziert werden.

Unmittelbar nach dem Wiedereinschalten des Zählers erscheinen zunächst in den Istwert-Anzeigen alle Stellen mit Null; dann springen die Istwert-Anzeigen (16) auf jene Positionswerte, die den Meßsystem-Referenzmarken durch die Festlegung des Bezugspunktes (1) vor der Arbeitsunterbrechung zugeordnet wurden.

Schaltet man auf (2) (3) oder (4) um, so werden die Referenzmarken-Positionswerte bezüglich dieser Bezugspunkte angezeigt.















Zum Reproduzieren des Bezugspunktes brauchen Sie nur die REF-Taste zu drücken und die Referenzmarken in allen Achsen zu überfahren - die Anzeigen beginnen zu "laufen" und zeigen die Positionswerte bezüglich dem gewählten Bezugspunkt

(1) (2) (3) oder (4) an.















Dieser Vorgang sei nun ausführlich erläutert:

(nach einer Arbeits- oder Stromunterbrechung)

a) vor der Arbeitsunterbrechung gewählte Maßeinheit: mm

 	  	X + 0000000 ⊗	Anzeige unmittelbar nach Wiedereinschalten des Zählers
	  	X + 67.070 ⊗	Anzeigewert ca. 1,5 sec. nach dem Wiedereinschalten des Zählers Maß 67,07 = Positionswert der X-Referenzmarke für Bezugspunkt $\phi^1$
	  	X + 67.070 ☀	Mit dem Drücken der REF-Taste leuchten auch die REF-Punkte in der Istwert-Anzeige auf - die Zähler sind gestoppt.
	  	X + 67.070 ⊗ + 67.075 + 67.080 : :	Verfahren der Maschine über die X-Meßsystem-Referenzmarke. Der REF-Punkt erlischt und der Zähler beginnt zu zählen.  Der angezeigte Ist-Wert entspricht der X-Maschinenposition für den gewählten Bezugspunkt $\phi^1$ : der Zähler ist in X geeicht.

b) vor der Arbeitsunterbrechung gewählte Maßeinheit: inch

 	  	X + 0000000 ⊗	Anzeige unmittelbar nach Wiedereinschalten des Zählers
	  	X + 2,64065 ⊗	Anzeigewert ca. 1,5 sec. nach dem Einschalten des Zählers Maß 2,64065" = Positionswert der X-Referenzmarke für Bezugspunkt $\phi^1$
	  	X + 2,64065 ☀	Mit dem Drücken der REF-Taste leuchten auch die REF-Punkte in den Istwert-Anzeigen auf - die Zähler sind gestoppt.
	  	X + 2,64065 ⊗ + 2,64070 + 2,64175 : :	Verfahren der Maschine über die X-Meßsystem-Referenzmarke. Der REF-Punkt erlischt und der Zähler beginnt zu zählen.  Der angezeigte Ist-Wert entspricht der X-Maschinenposition für den gewählten Bezugspunkt $\phi^1$ ; der Zähler ist in X geeicht.

REF bleibt eingeschaltet; das Leuchten der REF-Lampe zeigt an, daß bei jeder Bezugspunkt-Wahl die REF-Werte (die der Referenzmarke zugeordneten Anzeigewerte) automatisch abgespeichert werden und zum Wiederfinden des Bezugspunktes nach einer Spannungsunterbrechung zur Verfügung stehen. Wenn die Referenzmarken unzugänglich sind (z.B. Werkstück und Fräser sind aufgespannt und können nicht verfahren werden), sollte REF abgeschaltet sein.

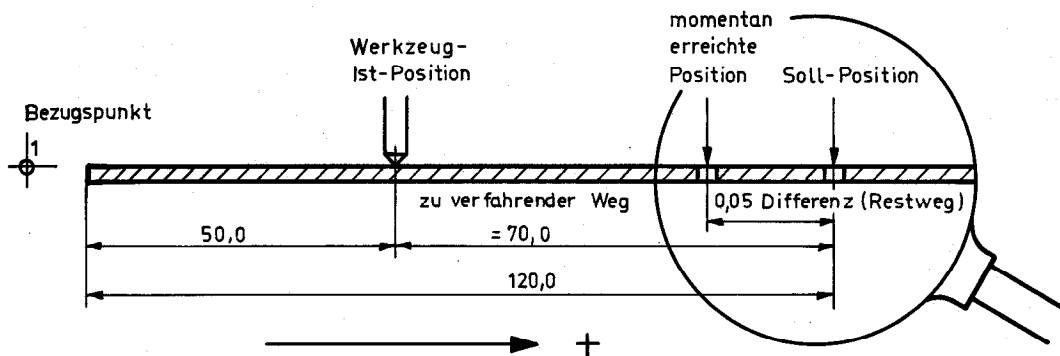


### 3. Positionieren "gegen Null"

In Verbindung mit der  $\Delta$ -Taste  $\textcircled{11}$  können Absolutmaße durch "Fahren auf Null" positioniert werden.

Diese Art zu positionieren ist bequemer und sicherer als das "Fahren auf Maß". Auch bei ungenauer Positionierung (von Null) verschiedener Wert in der Istwert-Anzeige) gibt es bei dieser Betriebsart keine Anschlußfehler; da die Differenz automatisch bei der nächsten Positionierung in dieser Achse berücksichtigt wird.

Beispiel:



Bei Eingabe des Sollmaßes, z.B. 120 mm, erscheint in der Istwert-Anzeige als Ablage vom Sollwert "-70 mm": Zur Einstellung des Sollwertes muß die Maschine in Richtung "+" verfahren werden.

		Istwert-Anzeige	Tastatur-Anzeige	
$\textcircled{1}$		X + 50.00	0.00	In Istwert-Anzeige steht z.B. 50.0 = Ist-Position bezogen auf Bezugspunkt $\textcircled{1}$
$\textcircled{1}$ $\Delta$ $\odot$	$\Delta$	X + 0.00	0.00	Durch Drücken der $\Delta$ -Taste $\textcircled{11}$ wird der Wert in Istwert-Anzeige "0"
	1   2   0	X + 0.00	120.0	Eintippen des Sollwertes X + 120.0
	X	X - 70.00	120.0	Durch Drücken der Achstaste erscheint die Ablage vom Sollwert in der Istwert-Anzeige
		X - 0.05	120.0	Maschine gegen "0" positionieren; es wird nicht exakt "0" erreicht (Differenz von 0,05 mm zum Sollwert)
$\textcircled{1}$ $\Delta$ $\otimes$	$\Delta$	X 119.95	120.0	Mit dem Ausschalten der $\Delta$ -Taste erscheint in der Istwert-Anzeige das Absolutmaß bezogen auf Bezugspunkt $\textcircled{1}$

#### 4. Werkzeugradius-Korrektur 7

Mit den drei  $\frac{D}{2}$ -Tasten können Sie den Werkzeugradius ohne Rechenarbeit beim Positionieren berücksichtigen.

Dazu mit Tastatur z.B. Fräserdurchmesser eingeben; durch Drücken der  $\frac{D}{2}$ -Taste ⑩ wird der Fräserradius abgespeichert. Der Wert bleibt so lange gespeichert, bis ein neuer Durchmesser eingegeben wird (auch nach Ausschalten des Zählers).

Wird nur mit einem Fräser gearbeitet, so empfiehlt es sich, den Fräserradius bei Arbeitsbeginn einzuspeichern.

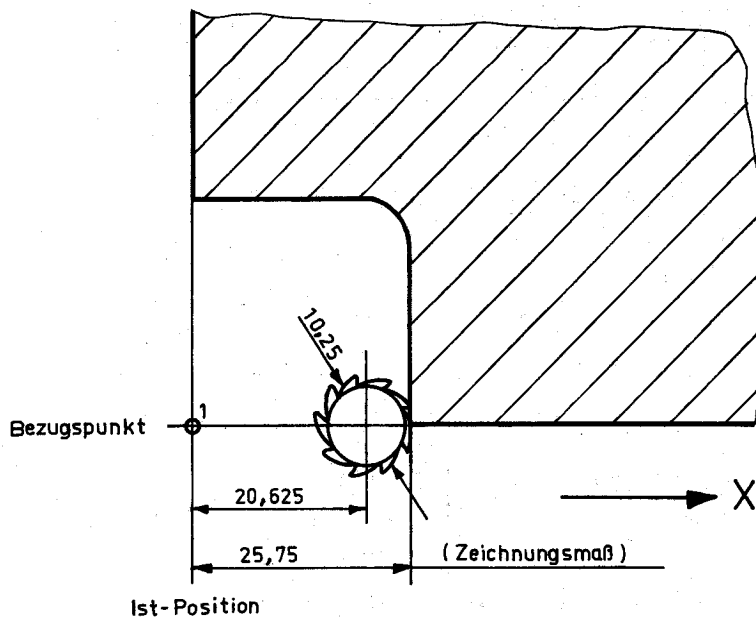
0 ... 9	Durchmesser-Wert eingeben ②	Durchmesser-Wert erscheint in Tastatur-Anzeige ⑬
$\frac{D}{2}$	$\frac{D}{2}$ -Taste drücken ⑩	Fräserradius ist abgespeichert und erscheint in Tastatur-Anzeige ⑬

Beim Arbeiten mit mehreren Fräsern ist der jeweilige Radius nach dem Werkzeugwechsel einzuspeichern.

Nach Drücken der  $\frac{D}{2}$ -Aufruf-Taste ⑨ wird der Fräserradius zum Maß in der Tastatur-Anzeige ⑬ bzw. durch Drücken der  $\frac{D}{2}$ -Aufruf-Taste ⑧ subtrahiert.

Bei zweimaligem Drücken wird jeweils der volle Durchmesser addiert oder subtrahiert. Nach Korrektur erfolgt dann wie üblich die Übernahme bzw. Sollwert-Vorgabe durch Drücken der betreffenden Achstaste.

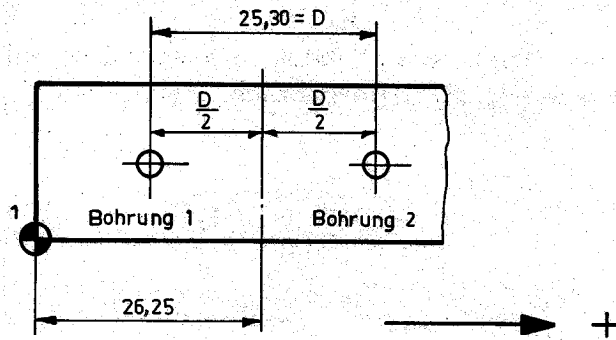
In Verbindung mit der  $\Delta$ -Taste ist ein problemloses Positionieren durch "Fahren gegen Null" möglich (siehe auch Beispiel auf Seite 22)!



Taste	Istwert-Anzeige ⑬	Tastatur-Anzeige ⑱	
1 0 . 2 5	X 0,00	10,25	Fräser-Durchmesser eingegeben
$\frac{+D}{2}$	X 0,00	5,125	Fräserradius wird abgespeichert
$\phi$ $\Delta$ ☀	X 0,00	5,125	Bezugspunkt $\phi$ gewählt und $\Delta$ -Taste drücken
2 5 . 7 5	X 0,00	25,75	Zeichnungsmaß in Tastatur-Anzeige eintippen
$\frac{-D}{2}$	X 0,00	20,625	Fräserradius subtrahieren
X	X -20,625	20,625	zu verfahrenes Maß in Istwert-Anzeige übernehmen
	X 0,00	20,625	Maschine gegen "0" verfahren
$\Delta$ ⊗	X +20,625	20,625	Mit dem Ausschalten der $\Delta$ -Taste erscheint in der Istwert-Anzeige ⑬ das Absolutmaß bezogen auf Bezugspunkt $\phi$

## 5. Positionieren auf Symmetrielinien

Auch bei achsensymmetrischen Bohrbildern lassen sich die drei  $\frac{D}{2}$ -Tasten vorteilhaft anwenden.



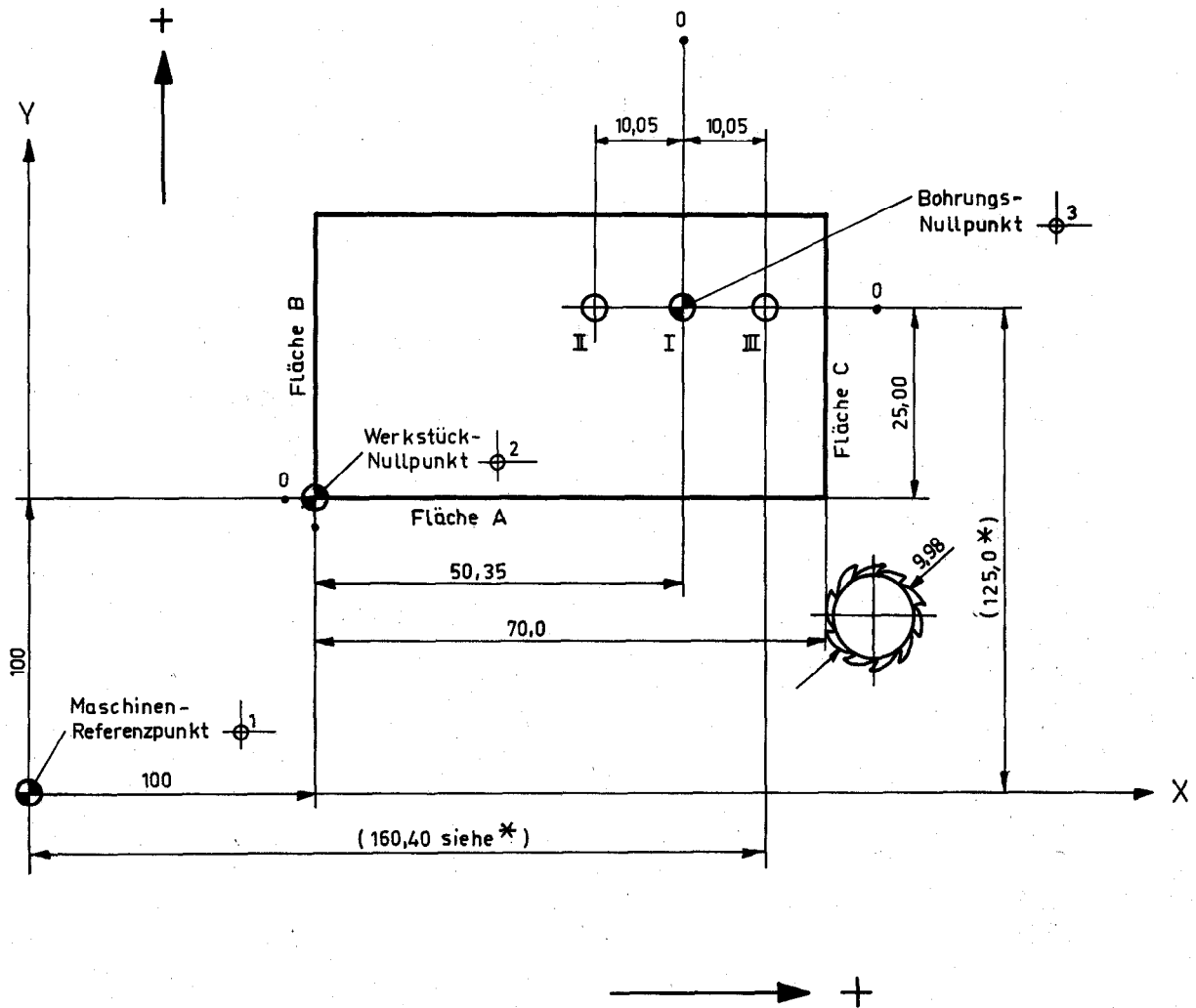
	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> </div>	Symmetriemaß 25,30 per $\frac{D}{2}$ -Taste einspeichern	in Tastatur-Anzeige erscheint 12,650 = Symmetriemaß: 2
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">X</div>	$\Delta$ -Taste und Achs-Taste drücken	in Istwert-Anzeige erscheint 0
	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">•</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> </div>	Maß 26,25 eintippen und diesem überlagern	in Tastatur-Anzeige erscheint 13,600
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><math>\frac{-D}{2}</math></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">X</div>	und Achs-Taste drücken	in Istwert-Anzeige erscheint X = -13,600
  	Maschine durch Fahren auf Null zur Bohrung 1 positionieren und Loch bohren		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><math>\frac{D}{+2}</math></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">X</div>	zweimal $\frac{D}{+2}$ drücken, Achs-Taste drücken	in Tastatur-Anzeige erscheint 38,900 (= Ablage von Sollposition) - nach dem Drücken der Achs-Taste erscheint in der Istwert-Anzeige -25,300
	Maschine durch Fahren auf Null zur Bohrung 2 positionieren und zweites Loch bohren.		

## 6. Arbeitsbeispiele


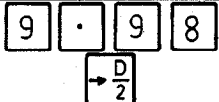
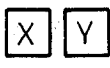




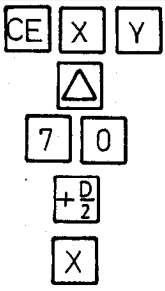


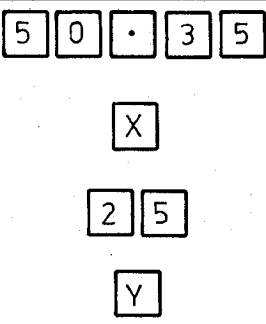














### 6.1 Beispiel 1

(für mehrere Bezugspunkte und Werkzeugradius-Kompensation)

An einem Werkstück in Haupt- und Nebensystem-Bemaßung soll Fläche C überfräst werden und die Bohrungen I, II, III angebracht werden:



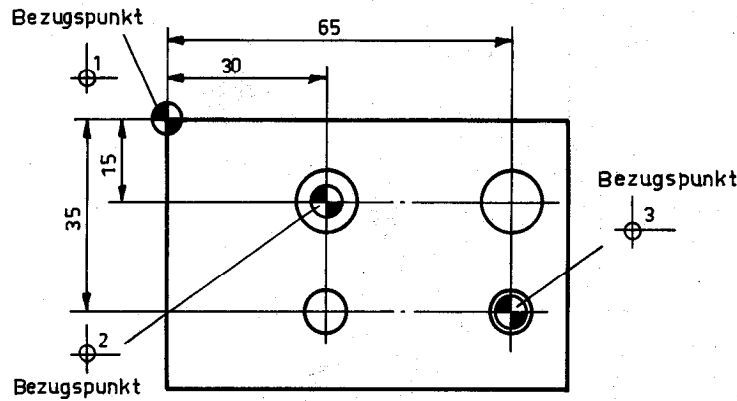
\* siehe Tabelle Seite 23

		Fräser-Durchmesser 9,98 eingeben Fräserradius abgespeichert (R = 4,99)
		Bezugspunkt  = Maschinen-Referenzpunkt anfahren und in X- und Y-Achse setzen.
	-	Positionieren der Maschine in X- und Y-, bis in Istwert-Anzeige X = 0 und Y = 0 erscheint
  		Bezugspunkt-Taste  drücken! in X- und Y-Achse Bezugspunkt  = 0 setzen $\Delta$ -Taste drücken Wert X = 70 mm eintippen Fräserradius hinzuaddieren X-Taste drücken. In Istwert-Anzeige erscheint Ablage von Sollposition = 74,99
	-	Maschine positionieren durch Verfahren gegen "0"
	-	Fläche C fräsen
	-	Fräser ausspannen und entsprechenden Bohrer einspannen
		Abstandsmaß X = 50,35 für Bohrung I eintippen ( $\Delta$ -Taste noch in Funktion) X-Taste drücken. In Istwert-Anzeige erscheint Ablage von Sollposition + 24,64 mm Abstandsmaß Y = 25,00 für Bohrung I eintippen ( $\Delta$ -Taste noch in Funktion). Y-Taste drücken. In Istwert-Anzeige erscheint Ablage von Sollposition.
-	Maschine positionieren in X- und Y-Achse durch Verfahren gegen "0"	
-	Bohrung I anbringen	
  		Bezugspunkt-Taste  drücken! Maß für Bohrung II eintippen, X = -10,05 ( $\Delta$ -Taste noch in Funktion)
	-	Maschine positionieren in X-Achse durch Verfahren gegen "0"
	-	Bohrung II anbringen
		Maß für Bohrung III eintippen ( $\Delta$ -Taste noch in Funktion) X = +10,05 In Istwert-Anzeige erscheint -20,1 mm (Ablage von Soll-Position)
-	Maschine positionieren durch Verfahren gegen "0"	
-	Bohrung III anbringen	
		Durch nochmaliges Drücken der $\Delta$ -Taste (Anzeigelampe bei $\Delta$ -Taste erlischt) erscheint das Abstandsmaß von Bezugspunkt  in der Istwert-Anzeige = +10,05 mm (dient zur Kontrolle)
 bzw. 	*	Durch Drücken der Bezugspunkt-Taste  oder  wird das entsprechende Absolutmaß zu den jeweiligen Bezugspunkten angezeigt, zum Beispiel bei Bezugspunkt  zu Bohrung III: X = +160,40 mm Y = +125,0 mm




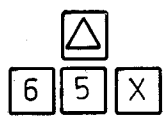
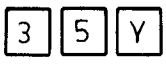

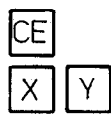



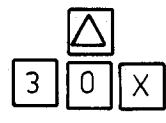
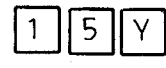



## 6.2 Beispiel 2

Arbeiten mit mehreren Bezugspunkten.

Es sollen mehrere gleiche Werkstücke mit 4 Bohrungen versehen werden. Wenn bei dem ersten Werkstück die entsprechenden Werte den jeweiligen Bezugspunkten zugeordnet werden, verfügt man über ein eingespeichertes "Programm", d.h. alle weiteren gleichen Teile können durch Abrufen der einzelnen Bezugspunkte (ohne Maßein- geben und Zeichnungskontrolle) positioniert werden.



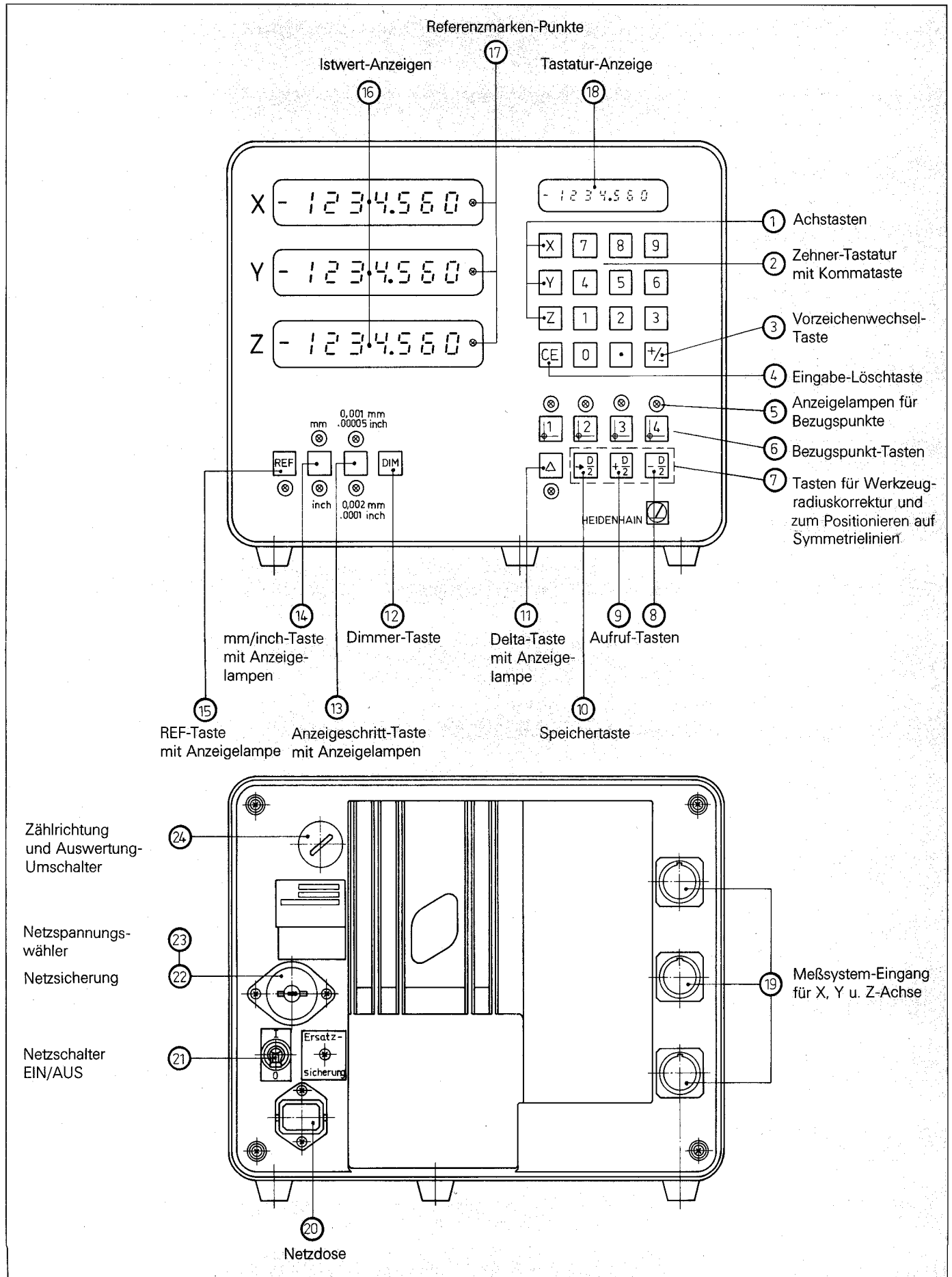
	CE, X Y 	Löschtaste und Achstaste drücken Delta-Taste drücken	Bezugspunkt 1 setzen
	3 0 X 1 5 Y	Abstandsmaße zur ersten Bohrung eingeben	In Istwert-Anzeige erscheint X = -30 Y = -15
Maschine gegen Null positionieren			
	CE, X Y	Bezugspunkt 2 anwählen Löschtaste und Achstaste drücken	Bezugspunkt 2 gesetzt

  		Bezugspunkt $\oplus^1$ wieder anwählen $\triangle$ -Taste drücken Maß X = 65 mm eingeben	Bohrungen sind von Bezugs- punkt $\oplus^1$ bemaßt in Istwert -Anzeige erscheint Ablage vom Sollwert = - 35 mm
	Maschine gegen Null positionieren		
		Maß Y = 35 mm ein- geben	in Istwert-Anzeige erscheint Ablage vom Sollwert = - 20 mm
Maschine gegen Null positionieren			
		erreichte Position als Bezugspunkt $\oplus^3$ wählen Löschtaste und Achstasten drücken	Bezugspunkt $\oplus^3$ gesetzt
  		Bezugspunkt $\oplus^1$ wieder anwählen $\triangle$ -Taste drücken Maß X = 30 mm eingeben	in Istwert-Anzeige erscheint X = + 35 mm
	Maschine gegen Null positionieren		
		Maß Y = 15 mm ein- geben	in Istwert-Anzeige erscheint Y = + 20 mm
Maschine gegen Null positionieren			
 bzw. 		$\triangle$ -Taste aufheben	Bohrer ist auf erster Bohrung es erscheint X = 30 Y = 15 d.h. Ablage von Be- zugspunkt $\oplus^1$ (dient nur zur Kontrolle) bzw. X = 0 Y = 0 bei Bezugspunkt $\oplus^2$

Wenn das nächste Werkstück in Anschlagvorrichtung eingelegt ist, können die 4 Bohrungen sofort durch Aufrufen der verschiedenen Bezugspunkte positioniert werden.

Das gleiche Beispiel läßt sich auch zum Innenkonturen-Fräsen verwenden (durch "Fahren gegen Null" - es ist dann lediglich noch der Werkzeugradius zu berücksichtigen).





## 8. Hinweise für Betrieb und Wartung

### Austausch von Teilen und Instandsetzung

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

Vor einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist.

Wenn eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

### Hinweis zur Wiederholungsprüfung

Die Prüfspannung für eine einmalige Wiederholungsprüfung ist auf 1500 V/max. 2 s begrenzt.

### Austausch von Sicherungen

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

Folgende Sicherungen sind zu verwenden:

- |   |                |
|---|----------------|
| • Sicherung im Netzsicherungshalter (siehe 3.3) | T 0,4 A träge  |
| • Sicherung auf Netzteil                        | T 0,05 A träge |

### Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

Das Gerät ist zur Überprüfung ins Werk oder zur nächsten HEIDENHAIN-Service-stelle zu schicken.



**DR. JOHANNES HEIDENHAIN**

**D-8225 Traunreut**

Telefon (08669) 31-0, Telex 56831

213 935 02•10•6/84• R

Printed in West Germany

Änderungen vorbehalten