



HEIDENHAIN



Benutzer-Handbuch

ND 710

ND 750

**Positionsanzeigen für
Fräsmaschinen**

9/2000

Positionsanzeige (ND 710 nur zwei Achsen)

- Koordinatenachse wählen
(ND 710 nur X und Y)
- Achsbezogenen Betriebsparameter wählen

Statusanzeige:

SET = Bezugspunkt setzen

REF = blinkend:

Referenzpunkte
überfahren

leuchtend:

Referenzpunkte
wurden überfahren

Δ = Restweg-Anzeige

1 2 Bezugspunkt 1 oder 2

Inch = Zoll-Anzeige

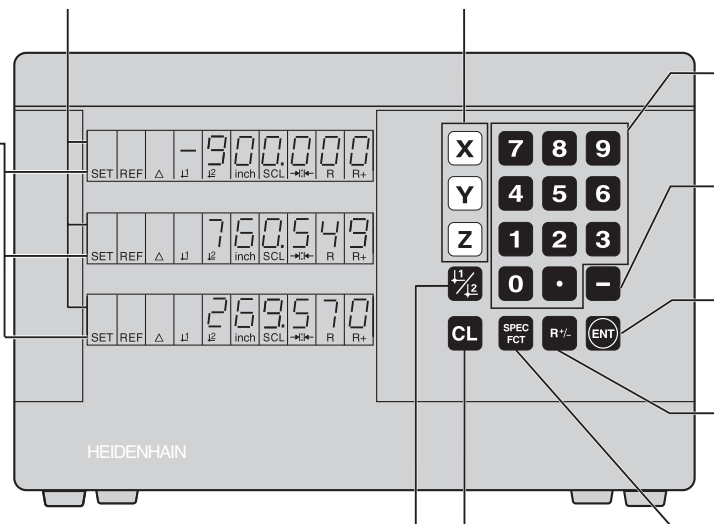
SCL = Maßfaktor

->||<- = Ankratzes Kante /
Mittellinie

R = Radius/Durchmesser-
Anzeige

R+/- = Radius-Korrektur

- Bezugspunkt 1 oder 2 wählen
- In der Liste der Sonderfunktionen rückwärts blättern
- In Parameter-Liste rückwärts blättern



Zahleneingabe

- Vorzeichen ändern
- letzten Dialog aufrufen
- In Parameter-Liste:
Parameter ändern

- Eingabe übernehmen
- In Parameter-Liste
vorwärts blättern

Radiuskorrekturen des aktuellen Werkzeugs aufrufen

- Sonderfunktionen wählen
- In der Liste der Sonder-
funktionen vorwärts
blättern

- Eingabe abbrechen
- Betriebsart zurücksetzen
- Angewählte Achse nullen
(falls über P80 aktiviert)
- Parameter anwählen:
CL plus zweistellige Zahl



Dieses Handbuch gilt für die Positionsanzeigen ND ab folgenden Software-Nummern:

ND 710 für zwei Achsen

246 271-06

ND 750 für drei Achsen

246 271-06

Das Handbuch richtig nutzen!

Dieses Handbuch besteht aus zwei Teilen:

Teil I: Benutzer-Anleitung

- Grundlagen für Positionsangaben
- ND-Funktionen

Teil II: Inbetriebnahme und technische Daten

- Anbau der Positionsanzeige ND an die Maschine
- Betriebsparameter-Beschreibung

Teil I Benutzer-Anleitung

Grundlagen	4
Einschalten, Referenzpunkte überfahren	9
Bezugspunkt-Setzen	10
Werkzeug-Korrekturen	19
Achsen verfahren mit Restweg-Anzeige	20
Lochkreis/Lochkreissegment	22
Lochreihen	25
Arbeiten mit „Maßfaktor“	28
Fehlermeldungen	29

Teil II

Inbetriebnahme und technische Daten

ab Seite 31

Grundlagen



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

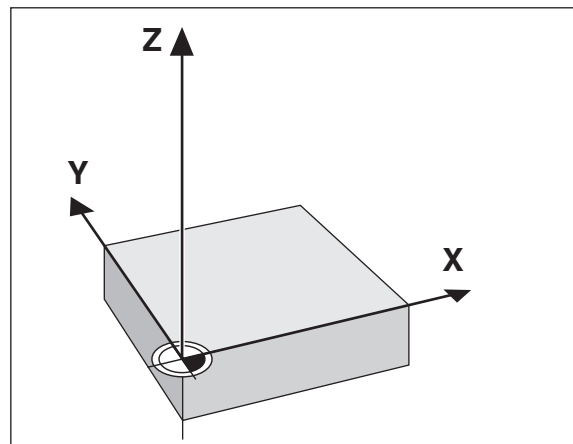
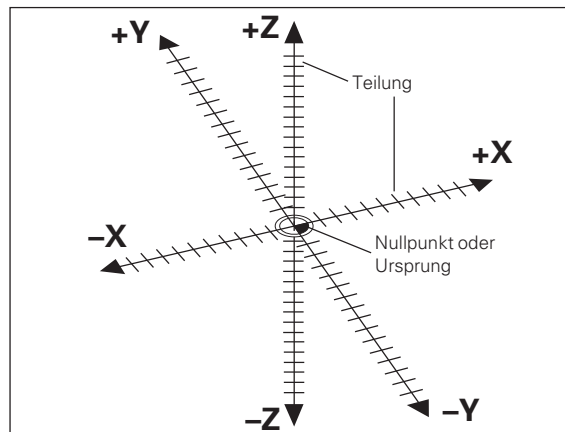
Koordinatensystem

Zur Beschreibung der Geometrie eines Werkstücks bedient man sich eines rechtwinkligen Koordinatensystems (= kartesisches Koordinatensystem¹⁾). Das Koordinatensystem besteht aus den drei Koordinatenachsen X, Y und Z, die aufeinander senkrecht stehen und sich in einem Punkt schneiden. Dieser Punkt heißt **Nullpunkt** des Koordinatensystems.

Auf den Koordinatenachsen befindet sich eine Teilung (Einheit der Teilung in der Regel mm), mit deren Hilfe Punkte im Raum – bezogen auf den Nullpunkt – bestimmt werden können.

Um Positionen auf dem Werkstück zu bestimmen, legen Sie das Koordinatensystem gedanklich auf das Werkstück.

Die Maschinenachsen verlaufen in Richtung der Achsen des Koordinatensystems, wobei die Z-Achse normalerweise die Werkzeugachse ist.



¹⁾ nach dem französischen Mathematiker und Philosophen René Descartes, lateinisch Renatus Cartesius (1596 bis 1650)

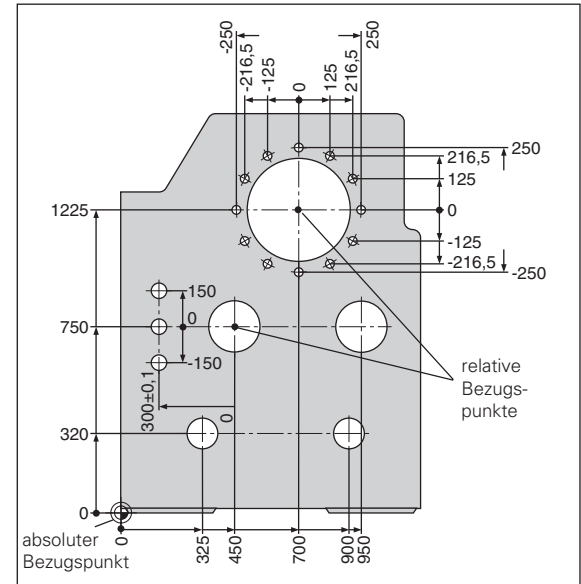
Bezugspunkt-Setzen

Grundlage für die Bearbeitung eines Werkstücks ist die Werkstückzeichnung. Damit die Maßangaben der Zeichnung in Verfahrenstrecken der Maschinenachsen X, Y und Z umgesetzt werden können, ist für jede Maßangabe ein Bezugspunkt auf dem Werkstück erforderlich, da Sie ja eine Position grundsätzlich nur in Bezug auf eine andere Position angeben können.

Die Werkstückzeichnung gibt stets **einen** „absoluten Bezugspunkt“ (=Bezugspunkt für Absolutmaße) vor; zusätzlich können „relative Bezugspunkte“ vorgegeben sein.

Beim Arbeiten mit einer numerischen Positionsanzeige bedeutet „Bezugspunkt-Setzen“, daß Sie das Werkstück und das Werkzeug in eine definierte Position zueinander bringen, und dann die Achsanzeigen auf den Wert setzen, dem diese Position entspricht. Dadurch schaffen Sie eine feste Zuordnung zwischen der tatsächlichen Achsposition und dem angezeigten Positionswert.

Bei der Positionsanzeige ND können Sie 2 absolute Bezugspunkte setzen und netzausfallsicher speichern.



Absolute Werkstück-Positionen

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

Beispiel: Absolute Koordinaten der Position ①:

$$\begin{array}{rcl} X & = & 10 \text{ mm} \\ Y & = & 5 \text{ mm} \\ Z & = & 0 \text{ mm} \end{array}$$

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

Relative Werkstück-Positionen

Eine Position kann auch auf die vorhergegangene Soll-Position bezogen sein. Der Nullpunkt für die Bemaßung liegt auf der vorhergegangenen Soll-Position. Man spricht dann von **relativen Koordinaten** bzw. von einem Inkremental-Maß oder Kettenmaß. Inkrementale Koordinaten werden durch ein **I** gekennzeichnet.

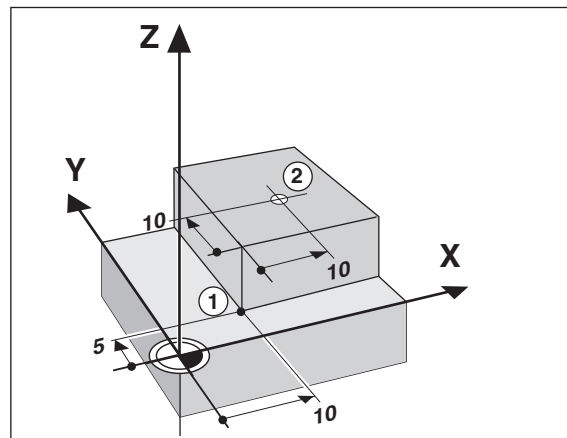
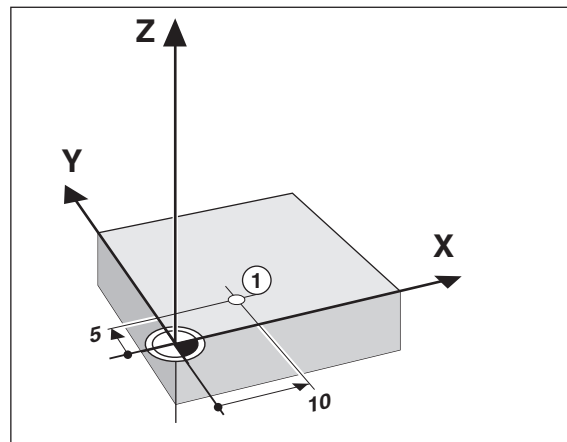
Beispiel: Relative Koordinaten der Position ② bezogen auf Position ①:

$$\begin{array}{rcl} IX & = & 10 \text{ mm} \\ IY & = & 10 \text{ mm} \end{array}$$

Wenn Sie nach einer Werkstück-Zeichnung mit inkrementaler Bemaßung arbeiten, dann fahren Sie das Werkzeug **um** das Maß weiter.

Vorzeichen bei inkrementaler Bemaßung

Eine relative Maßangabe hat **positives Vorzeichen**, wenn in positiver Achsrichtung, und ein **negatives Vorzeichen**, wenn in negativer Achsrichtung gefahren wird.



Soll-Position, Ist-Position und Restweg

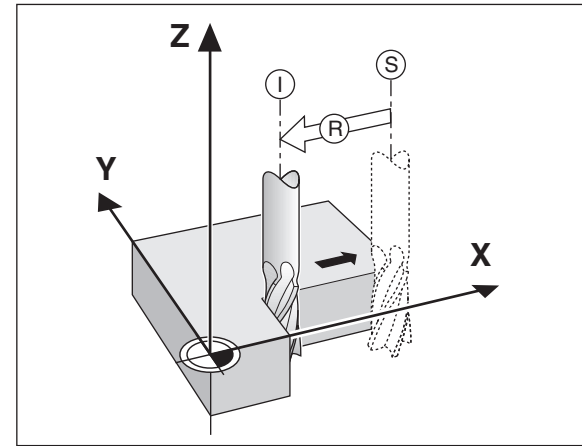
Die Positionen, zu denen das Werkzeug jeweils zu fahren ist, heißen

Soll-Positionen (Ⓢ); die Position, in der sich das Werkzeug gerade befindet, heißt **Ist**-Position (ⓐ).

Der Weg von der Soll-Position zur Ist-Position ist der Restweg (Ⓡ).

Vorzeichen beim Restweg

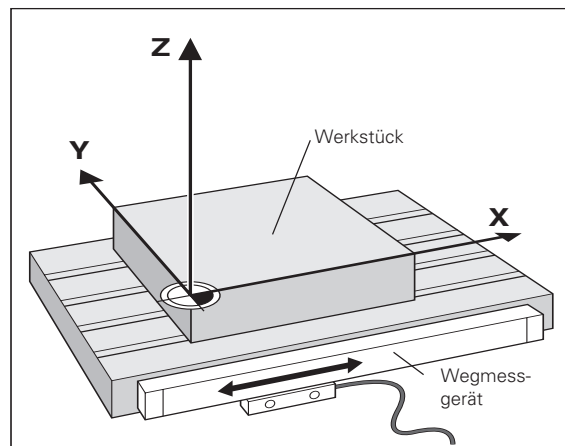
Die Soll-Position wird beim Verfahren mit Restweg-Anzeige zum „relativen Bezugspunkt“ (Anzeigewert 0). Der Restweg hat also negatives Vorzeichen, wenn Sie in positiver Achsrichtung, und positives Vorzeichen, wenn Sie in negativer Achsrichtung verfahren müssen.



Wegmessgeräte

Die Wegmessgeräte wandeln die Bewegungen der Maschinenachsen in elektrische Signale um. Die Positionsanzeige ND wertet die Signale aus, ermittelt die Ist-Position der Maschinenachsen und zeigt die Position als Zahlenwert in der Anzeige an.

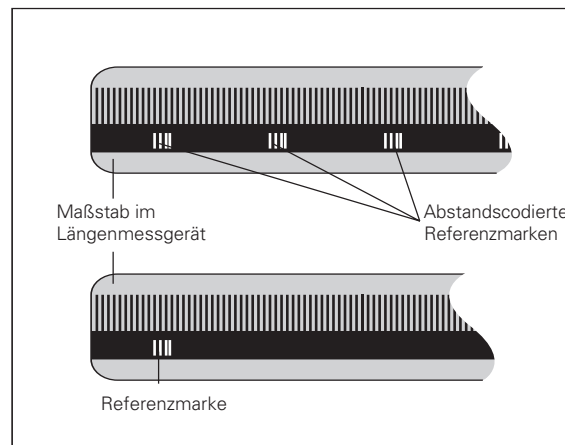
Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlitten-Position und der berechneten Ist-Position verloren. Mit den Referenzmarken der Wegmessgeräte und der REF-Automatik der Positionsanzeige ND können Sie diese Zuordnung nach dem Einschalten problemlos wieder herstellen.



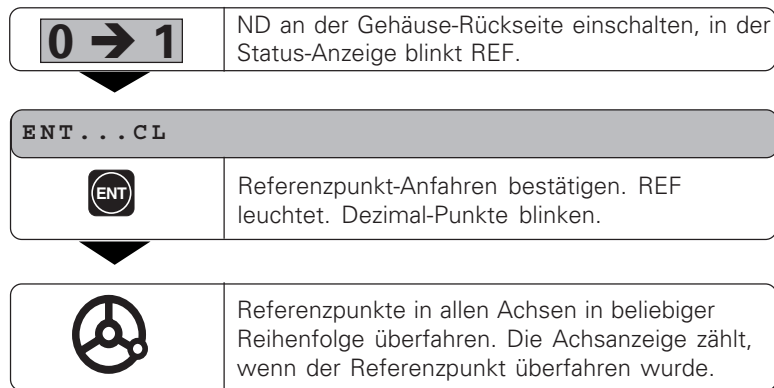
Referenzmarken

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

Beim Überfahren dieser Referenzpunkte ermittelt die Positionsanzeige ND mit der REF-Automatik wieder die Zuordnungen zwischen Achsschlitten-Position und Anzeigewerten, die Sie zuletzt festgelegt haben. Bei Längenmessgeräten mit **abstandscodierten** Referenzmarken brauchen Sie die Maschinenachsen dazu nur maximal 20 mm zu verfahren.



Einschalten, Referenzpunkte überfahren



Wenn Sie die Referenzpunkte überfahren haben, wird für Bezugspunkt 1 und 2 die zuletzt festgelegte Zuordnung zwischen Achsschlitten-Position und Anzeigewerten netzausfallsicher gespeichert.

Wenn Sie die Referenzpunkte nicht überfahren (Dialog ENT ... CL mit Taste CL löschen), geht diese Zuordnung bei einer Stromunterbrechung oder bei Netz-Aus verloren!



Falls Sie die nichtlineare Achsfehler-Korrektur nutzen wollen, müssen Sie die Referenzpunkte überfahren (siehe „nicht-lineare Achsfehler-Korrektur“)!

Bezugspunkt-Setzen



Wenn Sie Bezugspunkte netzausfallsicher speichern wollen, müssen Sie vorher die Referenzpunkte überfahren haben!

Nach dem REF-Fahren können Bezugspunkte neu gesetzt oder vorhandene aktiviert werden.

Über P70 können Sie wählen:

- Zwei Bezugspunkte: Anzeige des gewählten Bezugspunktes über 1 oder 2
- Neun Bezugspunkte: Anzeige des gewählten Bezugspunktes in der untersten Achse über d1 bis d9.

Für das Setzen der Bezugspunkte gibt es mehrere Möglichkeiten:

Ankratzen der Werkstückkante mit dem Werkzeug und anschließend gewünschten Bezugspunkt setzen, Ankratzen zweier Kanten und Mittellinie als Bezugslinie setzen oder Innenwand eines Kreises ankratzen und Kreismittelpunkt als Bezugspunkt setzen (siehe Beispiele). Die Werkzeugdaten des eingesetzten Werkzeugs werden dabei automatisch berücksichtigt (siehe „Werkzeug-Korrekturen“).

Ein einmal gesetzter Bezugspunkt wird wie folgt aufgerufen:

Über P70 sind zwei Bezugspunkte eingestellt:



Bezugspunkt 1 oder 2 wählen.

Über P70 sind neun Bezugspunkte eingestellt:



Bezugspunkt-Taste drücken („d“ blinkt).

1



Bezugspunkt-Nummer (1 bis 9) eingeben.

Bezugspunkt-Setzen durch Ankratzen des Werkstücks mit dem Werkzeug

Die Positionsanzeigen ND stellen folgende Antast-Funktionen zur Verfügung:

„ANTASTEN KANTE“ Werkstück-Kante als Bezugslinie setzen

„ANTASTEN MITTE“ Mittellinie zwischen zwei Werkstückkanten als Bezugslinie setzen

„ANTASTEN KREIS“ Kreismittelpunkt als Bezugspunkt setzen

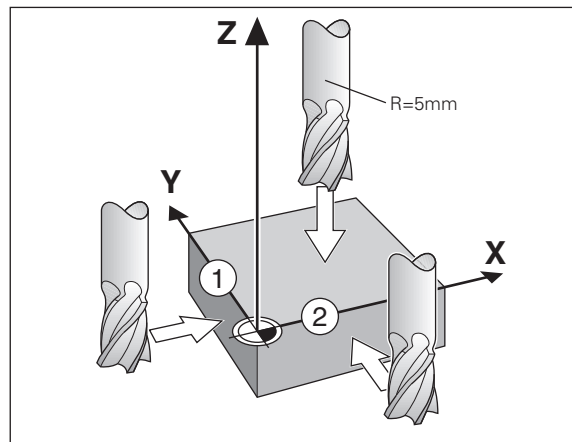
Die Antastfunktionen sind in der Betriebsart SPEC FCT zu finden.

Die Funktionen „ANTASTEN KANTE“, „ANTASTEN MITTE“ und „ANTASTEN KREIS“ sind auf den folgenden Seiten beschrieben.


Bezugspunkt-Setzen mit dem Werkzeug


Beispiel:

Bearbeitungsebene	X / Y
Werkzeug-Achse	Z
Werkzeug-Radius	R = 5 mm
Achsfolge beim Setzen der Bezugspunkte	X – Y – Z




Werkstück-Kanten ankratzen und als Bezugslinien setzen


	Bezugspunkt-Nummer wählen (siehe Seite 10).
---	---

	Sonderfunktion wählen.
---	------------------------


 oder 	„Antastfunktion“ wählen.
--	--------------------------


ANTASTFKT .	
	„Antastfunktion“ übernehmen.



ANT. KANTE	
	„Antasten Kante“ übernehmen.


	ggf. X-Achse wählen. SET leuchtet. Status-Anzeige I<- blinkt.
---	---


⋮

ANTASTEN X (wird nur kurz angezeigt)	
	Werkstück an Kante ① ankratzen.

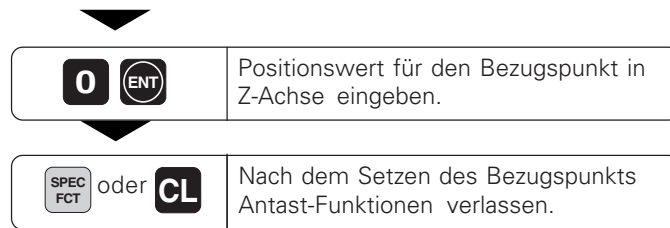
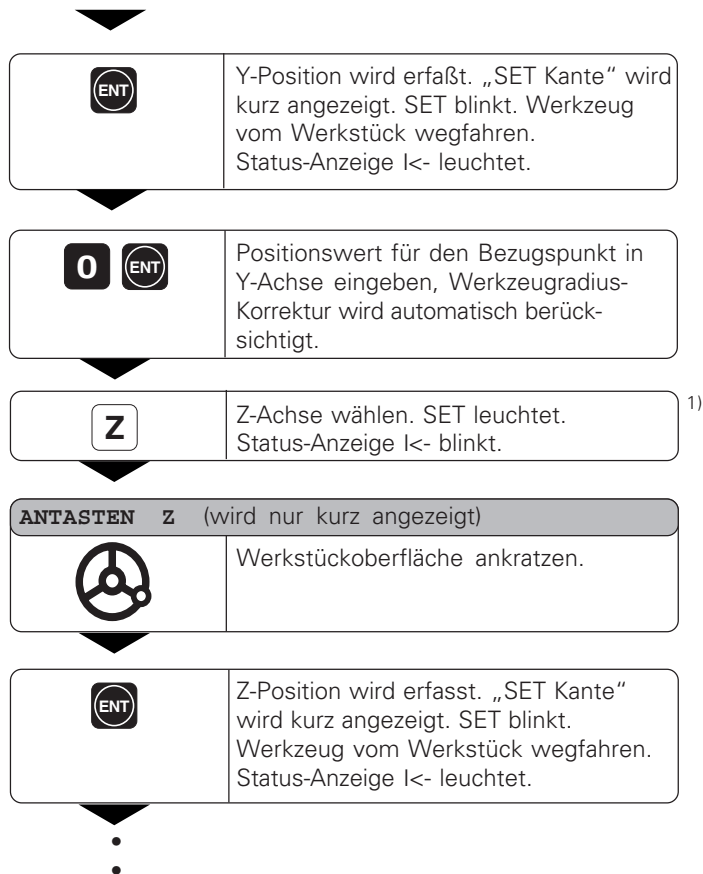
	X-Position wird erfasst. „SET Kante“ wird kurz angezeigt. SET blinkt. Werkzeug vom Werkstück wegfahren. Status-Anzeige I<- leuchtet.
---	--

 	Positionswert für den Bezugspunkt eingeben, Werkzeugradius-Korrektur wird automatisch berücksichtigt.
---	---

	Y-Achse wählen. SET leuchtet. Status-Anzeige I<- blinkt
---	---

ANTASTEN Y (wird nur kurz angezeigt)	
	Werkstück an Kante ② ankratzen.

⋮





¹⁾ nur bei ND 750

Werkstück-Kanten ankratzen und Mitte als Bezugslinie setzen


Die anzukratzenden Kanten sollen hier parallel zur Y-Achse liegen.

Für alle Mittellinien zweier Kanten können Sie wie hier beschrieben vorgehen.

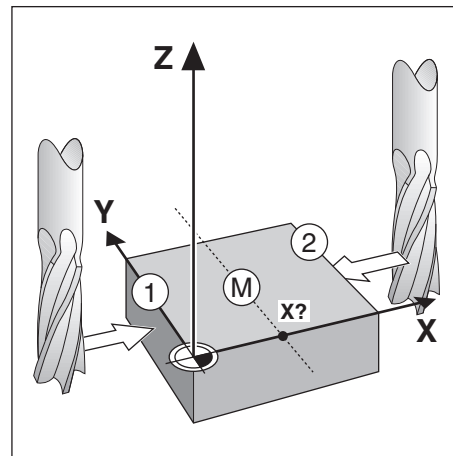
	Bezugspunkt-Nummer wählen (siehe Seite 10).
---	---

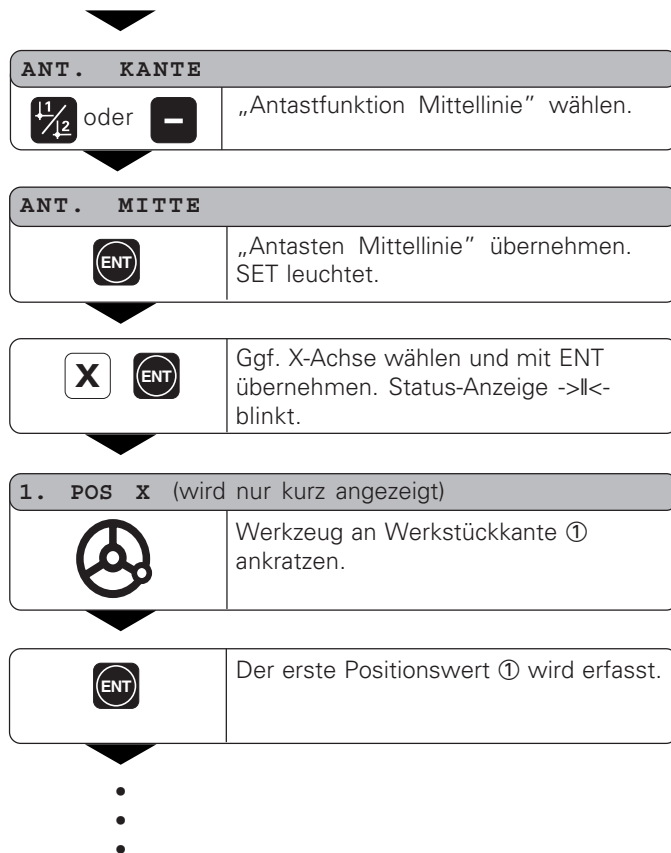
	Sonderfunktion wählen.
---	------------------------

 oder 	„Antastfunktion“ wählen.
--	--------------------------

ANTASTFKT .	
	„Antastfunktion“ übernehmen.

⋮





Innenwand eines Kreises ankratzen und Mittelpunkt des Kreises als Bezugspunkt setzen

Zur Ermittlung des Kreismittelpunkts sind 4 Punkte anzukratzen. Die Punkte sollen in der X/Y-Ebene liegen.



Bezugspunkt-Nummer wählen (siehe Seite 10).



Sonderfunktion wählen.



oder



„Antastfunktion“ wählen.

ANTASTFKT.



„Antastfunktion“ übernehmen.

ANT. KREIS

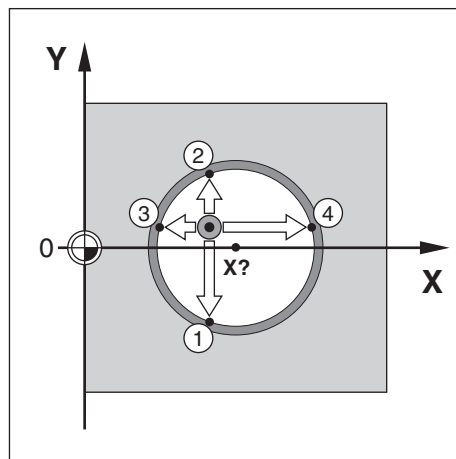


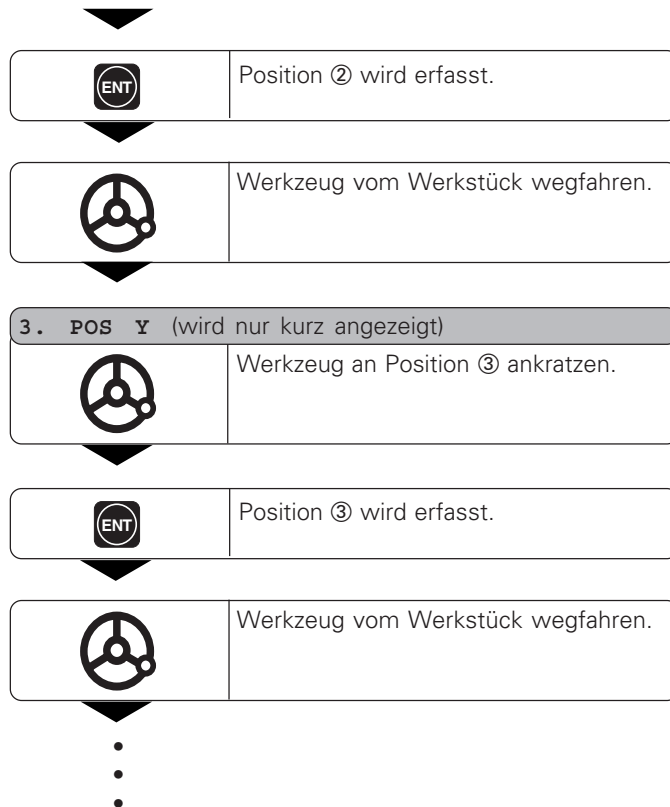
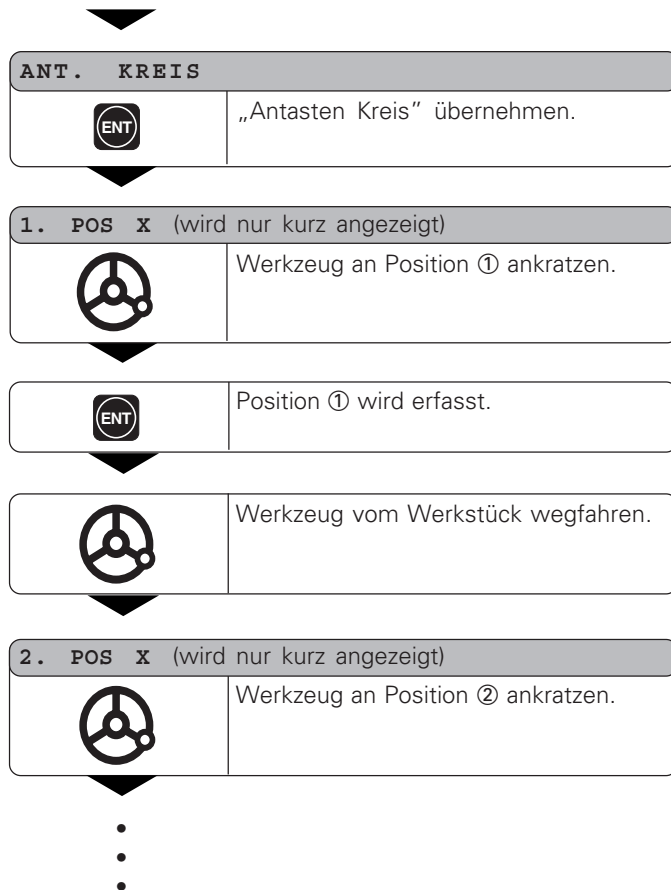
oder

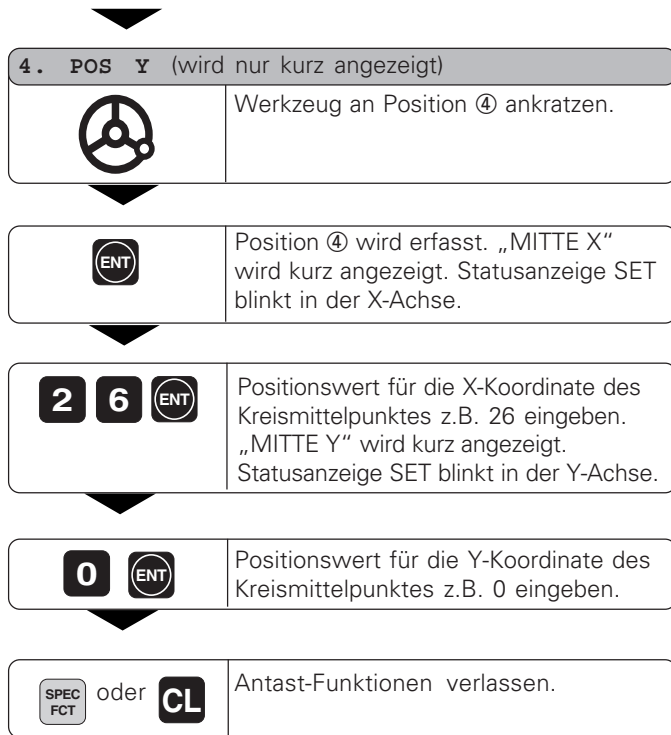


„Antastfunktion Kreis“ wählen.

⋮







Werkzeug-Korrekturen

Für das aktuelle Werkzeug können Sie die Werkzeugachse, die Werkzeuglänge und den Werkzeugdurchmesser eingeben.

SPEC FCT	Sonderfunktion wählen.
-----------------	------------------------

SPEC FCT oder 11/2	„Werkzeugdaten“ wählen.
----------------------------------	-------------------------

WKZ - DATEN	
ENT	Werkzeug-Daten-Eingabe übernehmen.

WKZ - DURCHM .	
2 0 ENT	Werkzeugdurchmesser eingeben, z.B. 20 mm, und mit ENT bestätigen

WKZ - LAENGE ¹⁾	
5 0 ENT	Werkzeuglänge eingeben, z.B. 50 mm, und mit ENT bestätigen.

⋮

¹⁾ nur bei ND 750

WKZ - ACHSE	
Z	Werkzeugachse festlegen.









WKZ - ACHSE	
SPEC FCT oder CL	Sonderfunktion verlassen.

Achsenvorgang mit Restweg-Anzeige

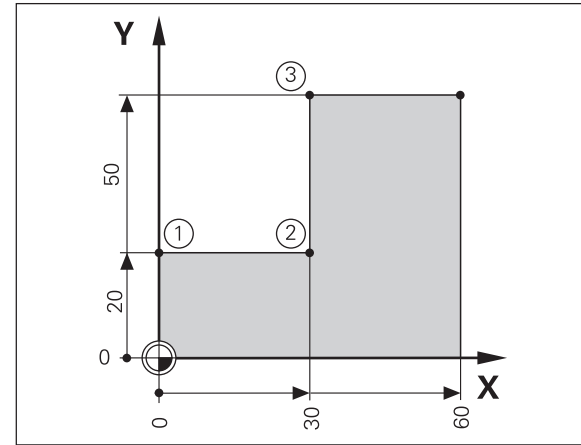
Standardmäßig steht in der Anzeige die Ist-Position des Werkzeugs. Oft ist es jedoch günstiger, wenn Sie sich den Restweg zur Soll-Position anzeigen lassen. Sie positionieren dann einfach durch Fahren auf den Anzeigewert Null.

In die Restweg-Anzeige können Sie absolute Koordinaten eingeben. Eine aktive Radiuskorrektur wird berücksichtigt.

Anwendungs-Beispiel: Stufe fräsen durch „Fahren auf Null“

	Sonderfunktion wählen.
 oder 	„Restweg-Anzeige“ wählen.
RESTWEG	
	Restweg übernehmen, Δ leuchtet.
  	Achse wählen, Sollwert eingeben, z.B. 20 mm, Radiuskorrektur R+ wählen, mit ENT bestätigen.
	

...





Maschinen-Achse auf Null fahren ①.



X

3

0

R⁺/₋

R⁺/₋

ENT

Achse wählen, Sollwert eingeben, z.B. 30 mm, Radiuskorrektur R- wählen, mit ENT bestätigen.



Maschinen-Achse auf Null fahren ②.



Y

5

0

R⁺/₋

ENT

Achse wählen, Sollwert eingeben, z.B. 50 mm, Radiuskorrektur R+ wählen, mit ENT bestätigen.



Maschinen-Achse auf Null fahren ③



SPEC
FCT

ENT

oder

CL

Ggf. Restweg-Anzeige ausschalten.

Lochkreis/Lochkreissegment

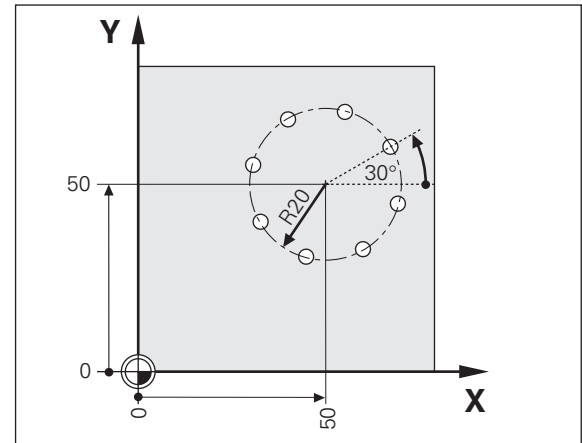
Mit der Positionsanzeige ND können Lochkreise bzw. Lochkreis-segmente schnell und einfach hergestellt werden. Die einzugebenden Werte werden über die Hinweiszeile angefordert.

Jede Bohrung kann durch „Fahren auf Null“ positioniert werden. Dazu sind folgende Werte einzugeben:

- Anzahl der Bohrungen (max. 999)
- Kreismittelpunkt
- Kreisradius
- Startwinkel für erste Bohrung
- Winkelschritt zwischen den Bohrungen (nur für Lochkreis-Segment)
- Bohrtiefe

Beispiel:

Anzahl der Bohrungen	8
Koordinaten des Mittelpunkts	X = 50 mm
	Y = 50 mm
Lochkreis-Radius	20 mm
Startwinkel	30 Grad
Bohrtiefe	Z = -5 mm



SPEC FCT	Sonderfunktion wählen.
-----------------	------------------------

SPEC FCT oder 1/2	„Lochkreis“ wählen.
---------------------------------	---------------------

LOCHKREIS	
ENT	„Lochkreis“ übernehmen.

VOLLKREIS	
ggf. - ENT	„Vollkreis“ übernehmen.

LOCHANZAHL	
8 ENT	Anzahl der Bohrungen eingeben, z.B. 8, mit ENT bestätigen.

⋮

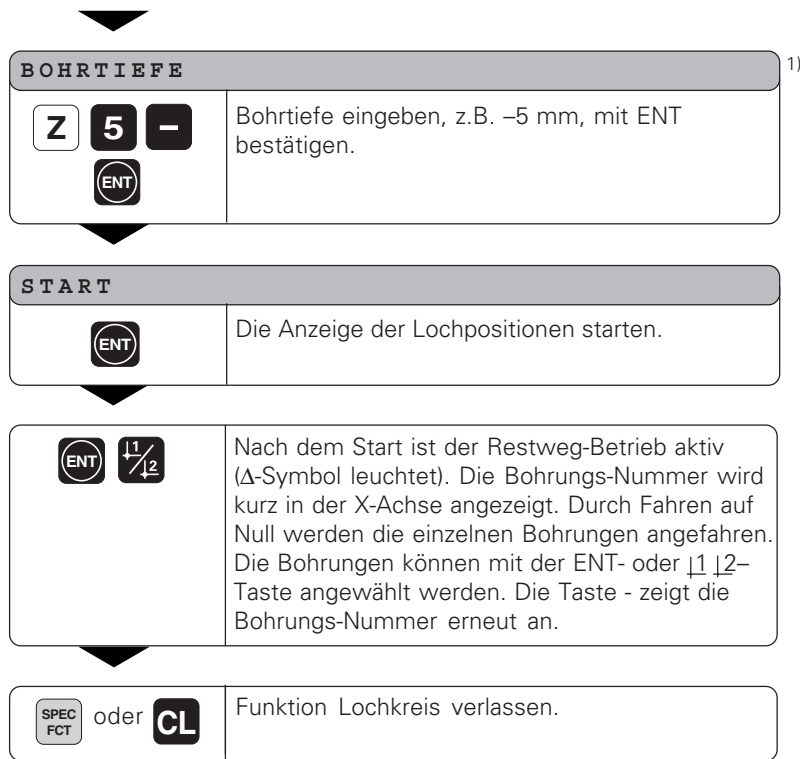
MITTE X	
X 5 0 ENT	X-Koordinate für Kreismittelpunkt eingeben, z.B. 50 mm, mit ENT bestätigen.

MITTE Y	
Y 5 0 ENT	Y-Koordinate für Kreismittelpunkt eingeben, z.B. 50 mm, mit ENT bestätigen.

RADIUS	
2 0 ENT	Radius des Lochkreises eingeben, z.B. 20 mm, mit ENT bestätigen.

STARTWKL	
3 0 ENT	Startwinkel für erste Bohrung eingeben, z.B. 30°, mit ENT bestätigen.

⋮



1) nur bei ND 750

Lochreihen

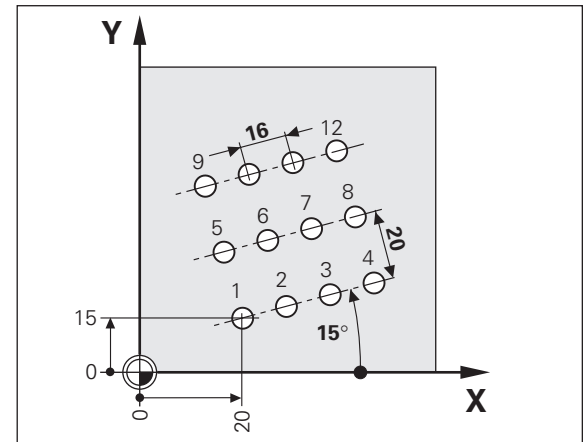
Auch Lochreihen können mit der Positionsanzeige ND schnell und einfach hergestellt werden. Die einzugebenden Werte werden über die Hinweiszeile angefordert.

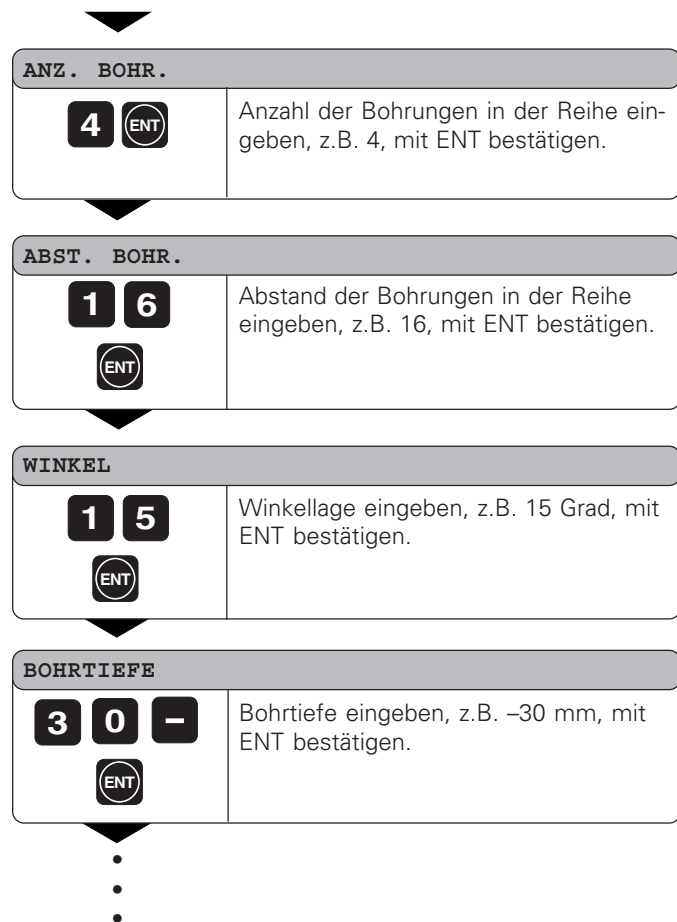
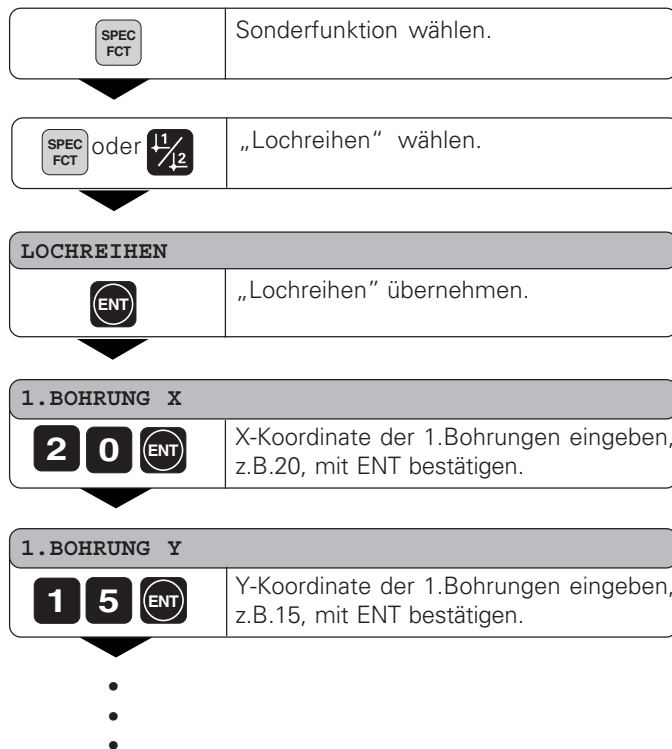
Jede Bohrung kann durch „Fahren auf Null“ positioniert werden. Dazu sind folgende Werte einzugeben:

- Koordinaten der 1. Bohrung
- Anzahl der Bohrungen in der Reihe (max. 999)
- Abstand der Bohrungen
- Winkel zwischen Lochreihe und Bezugsachse
- Bohrtiefe
- Anzahl der Lochreihen (max. 999)
- Abstand der Lochreihen

Beispiel:

Koordinaten der 1. Bohrung	X = 20 mm
	Y = 15 mm
Anzahl der Bohrungen	4
Abstand der Bohrungen	16 mm
Winkel	15 Grad
Bohrtiefe	Z = -30 mm
Anzahl der Lochreihen	3
Abstand der Lochreihen	20 mm





1)

1) nur bei ND 750

ANZ. REIH**3** 

Anzahl der Reihen eingeben, z.B. 3,
mit ENT bestätigen.



ABST. REIH**2 0** 

Abstand der Reihen eingeben, z.B. 20,
mit ENT bestätigen.

START

Die Anzeige der Lochpositionen starten.

Nach dem Start ist der Restweg-Betrieb aktiv
(Δ-Symbol leuchtet). Die Bohrungs-Nummer wird
kurz in der X-Achse angezeigt. Durch Fahren auf
Null werden die einzelnen Bohrungen angefahren.
Die Bohrungen können mit der ENT oder -
Taste angewählt werden. Die Taste  zeigt die
Bohrungs-Nummer erneut an



oder

CL

Funktion Lochreihe verlassen.

Arbeiten mit „Maßfaktor“

Durch die Funktion Maßfaktor kann der Anzeigewert bezogen auf die tatsächliche Verfahsstrecke vergrößert oder verkleinert werden. Die Anzeigewerte werden zentrisch zum Nullpunkt verändert.

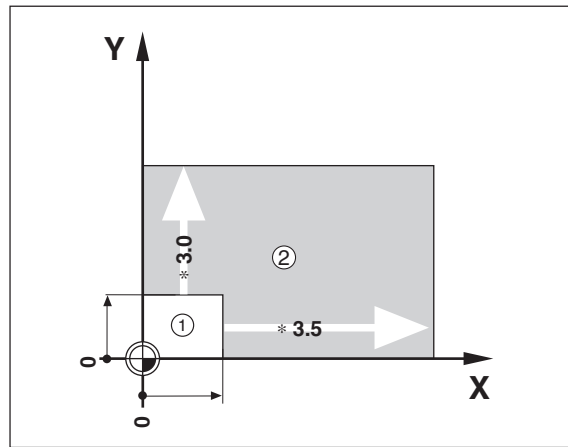
Der Maßfaktor wird im Parameter 12 für jede Achse festgelegt und im Parameter 11 für alle Achsen aktiviert bzw. inaktiviert (siehe „Betriebsparameter“).

Beispiel für die Vergrößerung eines Werkstücks:

P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	„Ein“

Daraus ergibt sich eine Vergrößerung des Werkstücks wie in nebenstehendem Bild dargestellt :

① zeigt die Originalgröße, ② wurde achsspezifisch vergrößert.



Wenn ein Maßfaktor aktiv ist, dann leuchtet SCL im Status!

Fehlermeldungen

Meldung			Ursache und Auswirkung
SIGNAL	X		Messgerätesignal ist zu klein, z.B. wenn Messgerät verschmutzt.
ANT.	FEHLER		Vor dem Ankratzen muß eine Strecke von mindestens 0,2 mm gefahren werden.
FEHL.	REF.	X	In P43 definierter Abstand der Referenzmarken stimmt nicht mit dem tatsächlichen Abstand der Referenzmarken überein.
FRQ.	X		Eingangsfrequenz für Messgeräte-Eingang zu hoch, z.B. wenn Verfahrensgeschwindigkeit zu groß.
SPEICHER	F.		Prüfsummen-Fehler: Bezugspunkt, Betriebsparameter und Korrekturwerte für nichtlineare Achsfehlerkorrektur prüfen. Bei wiederholtem Auftreten: Kundendienst benachrichtigen!

Fehlermeldungen löschen:

Wenn Sie die Fehlerursache beseitigt haben:

- Drücken Sie die Taste CL.

Teil II Inbetriebnahme und technische Daten

Lieferumfang	32
Anschlüsse auf der Geräte-Rückseite	33
Aufstellen und Befestigen	34
Netzanschluss	34
Anschluss der Messgeräte	35
Betriebsparameter	36
Betriebsparameter eingeben/ändern	36
Betriebsparameter-Liste	37
Längenmessgeräte	39
Anzeigeschritt bei Längenmessgeräte wählen	39
Anzeigeschritt, Signalperiode und Unterteilung für Längenmessgeräte	39
Parameter-Einstellungen für HEIDENHAIN-Längenmessgeräte 11 μ A _{SS}	40
Nichtlineare Achsfehler-Korrektur	41
Technische Daten	44
Abmessungen ND 710/ND 750	45

Lieferumfang

- **ND 710** für 2 Achsen
oder
- **ND 750** für 3 Achsen

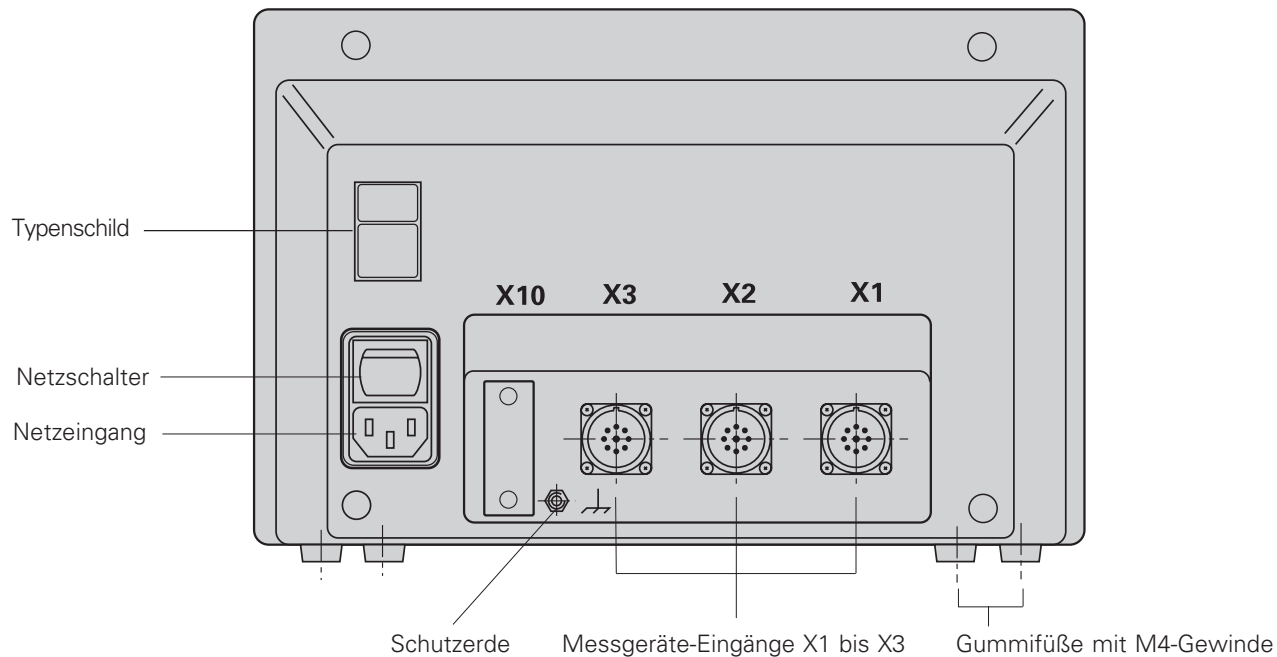
- **Netzkupplung** Id.-Nr. 257 811-01

- **Benutzer-Handbuch**

Zubehör auf Wunsch

- **Schwenkfuß** für Montage auf der Gehäuse-Unterseite
Id.-Nr. 281 619-01

Anschlüsse auf der Geräte-Rückseite

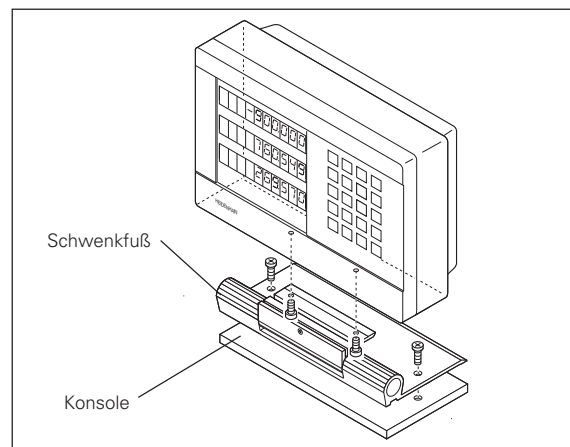


Die Schnittstellen X1, X2, X3 und erfüllen die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50178!

Aufstellen und Befestigen

ND 710/ND 750

Zum Festschrauben der Positionsanzeige auf einer Konsole verwenden Sie die M4-Gewinde in den Gummifüßen auf der Unterseite des Gehäuses. Sie können die Positionsanzeige auch auf einen Schwenkfuß montieren, der als Zubehör lieferbar ist.



Netzanschluss

Netzanschluss an Kontakt (L) und (N),
Schutzerde an Kontakt (⊕) anlegen!

Spannungsversorgung: 100 V~ bis 240 V~ (-15 % bis +10 %)
50 Hz bis 60 Hz (± 2 Hz)

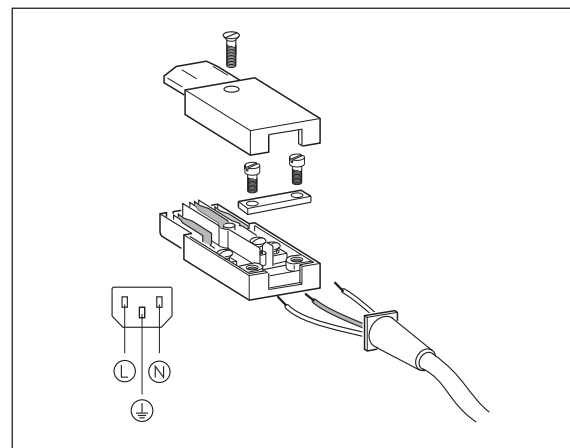
Ein Netzwahlschalter ist nicht erforderlich.



- **Stromschlag-Gefahr!**
Schutzleiter anschließen!
Der Schutzleiter darf nie unterbrochen sein!
- Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!



Zur Erhöhung der Störfestigkeit den Erdungsanschluss auf der Gehäuse-Rückseite mit dem zentralen Erdungspunkt der Maschine verbinden (Mindestquerschnitt 6 mm²)!



Anschluss der Messgeräte

Sie können alle HEIDENHAIN-Längenmessgeräte mit sinusförmigen Stromsignalen ($7 \mu\text{A}_{\text{SS}}$ bis $16 \mu\text{A}_{\text{SS}}$) und abstandscodierten oder einzelnen Referenzmarken anschließen.

Zuordnung der Messgeräte für die Positionsanzeigen:

Messgerät-Eingang X1 für X-Achse

Messgerät-Eingang X2 für Y-Achse

Messgerät-Eingang X3 für Z-Achse (nur ND 750)

Messgerät-Überwachung

Die Anzeigen verfügen über eine Messgerätüberwachung, die Amplitude und Frequenz der Signale überprüft. Ggf. wird eine der folgenden Fehlermeldung ausgegeben:

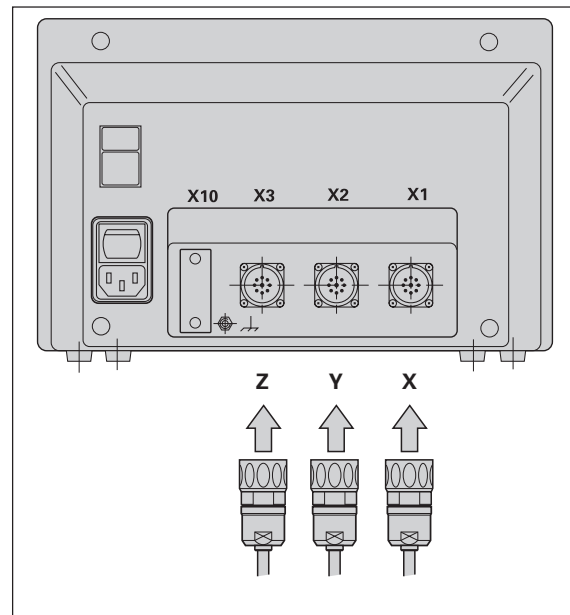
SIGNAL X

FRQ. X

Die Überwachung aktivieren Sie mit Parameter P45.

Falls Sie Längenmessgeräte mit abstandscodierten Referenzmarken verwenden, wird überprüft, ob der im Parameter P43 festgelegte Abstand mit dem tatsächlichen Abstand der Referenzmarken übereinstimmt. Ggf. wird folgende Fehlermeldung ausgegeben:

FEHL. REF. X



Betriebsparameter

Mit den Betriebsparametern legen Sie fest, wie die Positionsanzeige ND sich verhält und wie die Messgerät-Signale ausgewertet werden. Betriebsparameter, die vom Maschinen-Bediener geändert werden dürfen, können über die Taste SPEC FCT und den Dialog „PARAMETER“ aufgerufen werden (sie sind in der Parameter-Liste gekennzeichnet). Die vollständige Liste der Parameter können Sie nur über den Dialog „CODE“ und Eingabe von 9 51 48 anwählen.

Betriebsparameter sind mit dem Buchstaben P und einer Parameter-Nummer bezeichnet, z.B. **P11**. Die Parameter-Bezeichnung wird beim Anwählen des Parameters mit den Tasten BEZUGSPUNKT und ENT in der X-Anzeige angezeigt. In der Y-Anzeige steht die Parameter-Einstellung.

Einige Betriebsparameter werden achsspezifisch eingegeben. Diese Parameter sind beim **ND 750** mit einem Index von eins bis drei gekennzeichnet, beim **ND 710** mit einem Index von eins bis zwei.

Beispiel: P12.1 Maßfaktor X-Achse
P12.2 Maßfaktor Y-Achse
P12.3 Maßfaktor Z-Achse (nur ND 750)

Im Auslieferungszustand sind die Betriebsparameter der Positionsanzeige ND voreingestellt. Die Werte dieser Grundeinstellung sind in der Parameter-Liste **fett gedruckt**.

Betriebsparameter eingeben/ändern

Betriebsparameter aufrufen

- Drücken Sie die Taste SPEC FCT
- Drücken Sie die Taste SPEC FCT oder 1 2 , bis „PARAMETER“ in der X-Anzeige angezeigt wird.
- Bestätigen Sie mit der Taste ENT.

Anwählen der geschützten Betriebsparameter

- Wählen Sie mit der Taste 1 2 den Anwendungsparameter P00 CODE.
- Geben Sie die Schlüsselzahl 9 51 48 ein.
- Bestätigen Sie mit der Taste ENT.

In der Betriebsparameter-Liste blättern

- Vorwärts blättern: Drücken Sie die Taste ENT.
- Rückwärts blättern: Drücken Sie die Taste 1 2 .

Parameter-Einstellung ändern

- Drücken Sie die Taste MINUS oder geben Sie den entsprechenden Wert ein und bestätigen mit ENT.

Eingaben korrigieren

- Drücken Sie die Taste CL: der zuletzt aktive Wert erscheint in der Eingabezeile und ist wieder wirksam.

Betriebsparameter verlassen

- Drücken Sie die Taste SPEC FCT oder CL.

Betriebsparameter-Liste

P00 CODE Schlüsselzahl eingeben:

9 51 48:	Ändern der geschützten Betriebsparameter
66 55 44:	Software-Version anzeigen (in der X-Achse) Ausgabedatum anzeigen (in der Y-Achse)
10 52 96:	Nichtlineare Achsfehlerkorrektur

P1 Maßsystem¹⁾

Anzeige in Millimeter	MM
Anzeige in Zoll	INCH

P3.1 bis P3.3 Radius-/Durchmesser-Anzeige¹⁾

Positionswert als „Radius“ anzeigen	RADIUS
Positionswert als „Durchmesser“ anzeigen	DURCHMESS.

P11 Funktion Maßfaktor aktivieren¹⁾

Maßfaktor aktiv	MASSFKT.	EIN
Maßfaktor nicht aktiv	MASSFKT.	AUS

P12.1 bis P12.3 Maßfaktor festlegen¹⁾

Maßfaktor achsspezifisch eingeben:	
Wert > 1: Werkstück wird vergrößert	
Wert = 1: Werkstück wird nicht verändert	
Wert < 1: Werkstück wird verkleinert	
Eingabebereich:	0.100000 bis 9.999999
Grundeinstellung:	1.000000

P30.1 bis P30.3 Zählrichtung

Positive Zählrichtung bei positiver Fahrrichtung	ZÄHLR.	POS
Negative Zählrichtung bei positiver Fahrrichtung	ZÄHLR.	NEG

P31.1 bis P31.3 Signal-Periode des Messgerätes

Eingabebereich:	0.00000001 bis 99999.9999 µm
Grundeinstellung:	20 µm

P33.1 bis P33.3 Zählweise

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
0 - 2 - 4 - 6 - 8
0 - 5

P38.1 bis P38.3 Nachkommastellen

1 / 2 / 3 / 4 (bis 6 bei Zollanzeige)

P40.1 bis P40.3 Achsfehler-Korrekturen auswählen

Achsfehler-Korrektur nicht aktiv	KORR.	AUS
Lineare Achsfehler-Korrektur aktiv, nichtlineare Korrektur nicht aktiv	KORR.	LIN
Nichtlineare Achsfehler-Korrektur aktiv, lineare Korrektur nicht aktiv	KORR.	ABS

¹⁾ Anwenderparameter

P41.1 bis P41.3 Lineare Achsfehler-Korrektur

Eingabebereich (µm): -99999 bis +99999

Grundeinstellung: 0

Beispiel: Angezeigte Länge $L_a = 620,000$ mm
 Tatsächliche Länge (ermittelt z.B. mit dem Vergleichsmessgerät VM 101 von HEIDENHAIN) $L_t = 619,876$ mm
 Längendifferenz $DL = L_t - L_a = -124$ µm
 Korrekturfaktor k:
 $k = \Delta L / L_a = -124 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} = -200$ [µm/m]

P43.1 bis P43.3 Referenzmarken

Eine Referenzmarke	EINE	REF.	M.
Abstandskodiert mit 500 • SP	5 0 0	SP	
Abstandskodiert mit 1000 • SP	1 0 0 0	SP	
Abstandskodiert mit 2000 • SP	2 0 0 0	SP	
Abstandskodiert mit 5000 • SP	5 0 0 0	SP	

(SP: Signalperiode)

P44.1 bis P44.3 Referenzmarken-Auswertung

Auswertung aktiv	REF.	X	EIN
Auswertung nicht aktiv	REF.	X	AUS

P45.1 bis P45.3 Meßsystem-Überwachung

Amplituden- und Frequenz-Überwachung aktiv	ALARM	EIN
Amplituden- und Frequenz-Überwachung nicht aktiv	ALARM	AUS

P48.1 bis P48.3 Achsanzeige aktivieren

Achsanzeige aktiv	ACHSE	EIN
Achsanzeige nicht aktiv	ACHSE	AUS

P70 Anzahl der Bezugspunkte

2 Bezugspunkte	2	BZGSPKTE.
9 Bezugspunkte	9	BZGSPKTE.

P80 Funktion der Taste CL

Nullen mit CL	CL . . . NULLEN
Kein Nullen mit CL	CL AUS

P81 Funktion der Taste R+/-

Istwert-Halbierung mit Taste R+/-	R+/-	1/2
Keine Istwert-Halbierung mit Taste R+/-	R+/-	AUS

P98 Dialogsprache ¹⁾

Deutsch	SPRACHE	D
Englisch	SPRACHE	GB
Französisch	SPRACHE	F
Italienisch	SPRACHE	I
Niederländisch	SPRACHE	NL
Spanisch	SPRACHE	E
Dänisch	SPRACHE	DK
Schwedisch	SPRACHE	S
Finnisch	SPRACHE	FI
Tschechisch	SPRACHE	CZ
Polnisch	SPRACHE	PL
Ungarisch	SPRACHE	H
Portugiesisch	SPRACHE	P

¹⁾ Anwenderparameter

Längenmessgeräte

Anzeigeschritt bei Längenmessgeräte wählen

Wenn Sie einen bestimmten Anzeigeschritt haben wollen, müssen Sie die folgenden Betriebsparameter anpassen:

- Signalperiode (P31)
- Zählweise (P33)
- Nachkommastellen (P38)

Beispiel

Längenmessgerät mit Signalperiode 10 μ m

Gewünschter Anzeigeschritt... 0,000 5 mm

Signalperiode (P31)..... 10

Zählweise (P33) 5

Nachkommastellen (P38)..... 4

Die Tabellen auf dieser Seite und auf den nächsten Seiten helfen Ihnen bei der Wahl der Parameter.

Parameter-Einstellungen für HEIDENHAIN-Längenmessgeräte 11 μA_{ss}

Typ	Signalperiode in μm	Referenz- marken	Millimeter			Zoll		
			Anzeige- schritt in mm	Zähl- weise	Nach- komma- stellen	Anzeige- schritt in inch	Zähl- weise	Nach- komma- stellen
	P 31	P 43		P 33	P 38		P 33	P 38
CT MT xx01	2	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
LIP 401A/401R		-/single	0,0002 0,0001	2 1	4 4	0,00001 0,000005	1 5	5 6
LF 103/103C LF 401/401C LIF 101/101C LIP 501/501C	4	single/5000	0,001 0,0005 0,0002	1 5 2	3 4 4	0,00005 0,00002 0,00001	5 2 1	5 5 5
MT xx	10	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
LS 303/303C LS 603/603C	20	single/1000	0,01 0,005	1 5	2 3	0,0005 0,0002	5 2	4 4
LS 106/106C LS 406/406C LS 706/706C	20	single/1000	0,001	1	3	0,00005	5	5
ST 1201		-						
LB 302/302C LIDA 10x/10xC	40	single/2000	0,005 0,002	5 2	3 3	0,0002 0,0001	2 1	4 4
LB 301/301C	100	single/1000	0,005	5	3	0,0002	2	4

Beispiel:

Ihr Messgerät: LS 303 C, gewünschter Anzeigeschritt: 0,005 mm (5 μm), Parameter-Einstellungen:

P01 = mm, P43 = 1 000, P32 = 4, P33 = 5, P38 = 3

Nichtlineare Achsfehler-Korrektur



Wenn Sie mit der nichtlinearen Achsfehler-Korrektur arbeiten wollen, müssen Sie:

- Die Funktion nichtlineare Achsfehler-Korrektur über Betriebsparameter 40 aktivieren (siehe „Betriebsparameter“)
- nach dem Einschalten der Positionsanzeige ND die Referenzpunkte überfahren!
- Korrekturwert-Tabelle eingeben

Durch die Konstruktion der Maschine (z.B. Durchbiegung, Spindelfehler usw.) kann ein nichtlinearer Achsfehler auftreten. Ein solcher nichtlinearer Achsfehler wird üblicherweise mit einem Vergleichs-Messgerät (z.B. VM101) festgestellt.

Es kann z.B. für die Achse X der Spindelsteigungsfehler $X=F(X)$ ermittelt werden.

Es kann eine Achse immer nur in Abhängigkeit zu **einer** fehlerverursachenden Achse korrigiert werden.

Für jede Achse kann eine Korrekturwert-Tabelle mit je 64 Korrekturwerten erstellt werden.

Die Korrekturwert-Tabelle wird über die Taste SPEC FCT und den Dialog „PARAMETERCODE“ angewählt.

Zum Ermitteln der Korrekturwerte (z.B. mit einem VM 101) müssen Sie nach dem Anwählen der Korrekturwert-Tabelle die REF-Anzeige wählen.



REF-Anzeige wählen.

Der Dezimalpunkt im linken Anzeigefeld zeigt an, dass sich die angezeigten Werte auf den Referenzpunkt beziehen. Ein blinkender Dezimalpunkt zeigt an, dass die Referenzmarken nicht überfahren wurden.

Eingaben in die Korrekturwert-Tabelle

- Zu korrigierende Achse: X, Y oder Z (Z nur ND750)
- Fehlerverursachende Achse: X, Y oder Z (Z nur ND750)
- Bezugspunkt für die zu korrigierende Achse:
Hier ist der Punkt einzugeben, ab dem die fehlerbehaftete Achse korrigiert werden soll. Er gibt den absoluten Abstand zum Referenzpunkt an.



Zwischen Vermessung und Eingabe des Achsfehlers in die Korrekturwert-Tabelle dürfen Sie den Bezugspunkt nicht verändern!

- Abstand der Korrekturpunkte:
Der Abstand der Korrekturpunkte ergibt sich aus der Formel: $\text{Abstand} = 2^x [\mu\text{m}]$, wobei der Wert des Exponenten x in die Korrekturwert-Tabelle eingegeben wird.
Minimaler Eingabewert: 6 (= 0,064 mm)
Maximaler Eingabewert: 23 (= 8388,608 mm)
Beispiel: 900 mm Verfahrensweg mit 15 Korrekturpunkten
==> 60,000 mm Abstand
nächste Zweierpotenz: $2^{16} = 65,536$ mm
Eingabewert in der Tabelle: 16
- Korrekturwert
Einzugeben ist der zur angezeigten Korrekturposition gemessene Korrekturwert in mm.
Der Korrekturpunkt 0 hat immer den Wert 0 und kann nicht verändert werden.

Korrekturwert-Tabelle anwählen, Achsfehler eingeben

SPEC FCT	Sonderfunktion wählen.
-----------------	------------------------

SPEC FCT oder 1 1/2	„Parameter“ ggfs. durch mehrmaliges Drücken der Taste 1 1/2 anwählen.
-----------------------------------	--

PARAMETER	
ENT 1 1/2	Dialog zur Eingabe der Schlüsselzahl wählen.

CODE	
1 0 5 2 9 6 ENT	Schlüsselzahl 10 52 96 eingeben, mit ENT bestätigen.

ACHSE X	
X ENT	Zu korrigierende Achse wählen, z.B. X, Eingabe mit ENT bestätigen.

X FKT. X	
X ENT	Fehlerverursachende Achse eingeben, z.B. X (Spindelsteigungsfehler), Eingabe mit ENT bestätigen.

⋮

BZGSPKT. X	
2 7 ENT	Bezugspunkt für den Achsfehler auf der fehlerbehafteten Achse eingeben, z.B. 27 mm, Eingabe mit ENT bestätigen.

PKTABST. X	
1 0 ENT	Abstand der Korrekturpunkte auf der fehlerbehafteten Achse eingeben, z.B. $2^{10} \mu\text{m}$ (entspricht 1,024 mm), Eingabe mit ENT bestätigen.

27.000	
ENT 0 . 0 1 ENT	Korrekturwert Nr. 1 wird angezeigt. Den zugehörigen Korrekturwert eingeben, z.B. 0.01 mm, Eingabe mit ENT bestätigen.

⋮

2 8 . 0 2 4



Alle weiteren Korrekturpunkte eingeben. Wenn Sie die Taste MINUS drücken, wird die Nummer des aktuellen Korrekturpunkts in der X-Anzeige angezeigt.
Direkte Anwahl der Korrekturpunkte: Drücken Sie die Taste MINUS und gleichzeitig die gewünschte Korrekturpunktnummer (2-stellig).



oder



Eingabe beenden.

Löschen einer Korrekturwert-Tabelle



Sonderfunktion wählen.



oder



„Parameter“ anwählen.

PARAMETER



Dialog zur Eingabe der Schlüsselzahl wählen.

CODE

1 0 5 2
9 6 ENT

Schlüsselzahl 10 52 96 eingeben, mit ENT bestätigen.

ACHSE X



Korrekturwert-Tabelle wählen, z.B. für Z-Achse, Tabelle löschen.

LOESCHE Z



Mit ENT bestätigen, oder mit CL abbrechen.



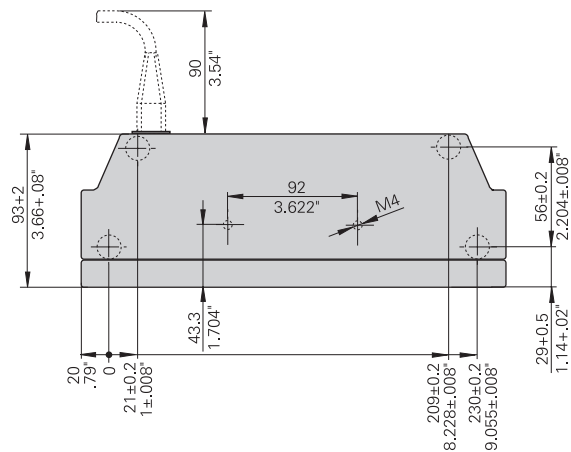
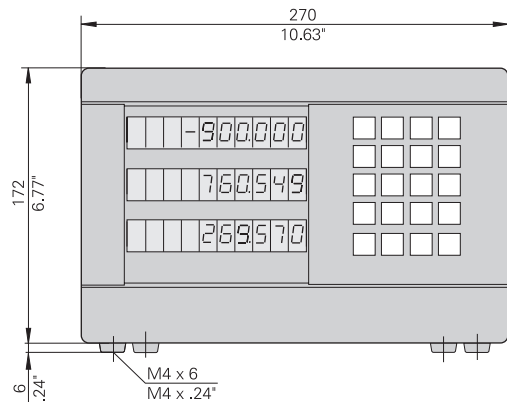
Eingabe beenden.

Technische Daten

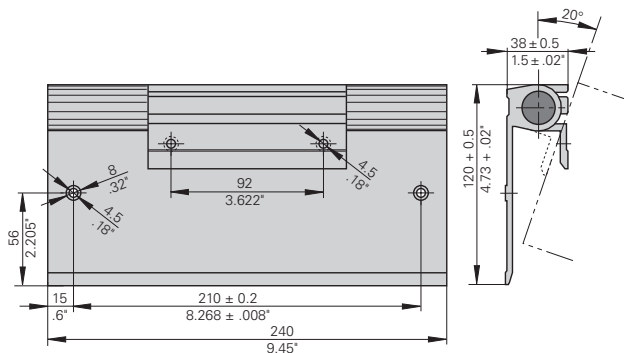
Gehäuse-Ausführung	ND 710/ND 750 Standmodell, Gussgehäuse Abmessungen (B • H • T) 270 mm • 172 mm • 93 mm
Arbeitstemperatur	0° bis 45° C
Lagertemperatur	–20° bis 70° C
Masse	ca. 2,3 kg
Rel. Luftfeuchtigkeit	<75% im Jahresmittel <90% in seltenen Fällen
Spannungsversorgung	100 V~ bis 240 V~ (–15% bis +10%) 50 Hz bis 60 Hz (± 2 Hz)
Leistungsaufnahme	15 W
Schutzart	IP40 nach EN 60 529

Wegmessgerät-Eingänge	für Messgeräte mit 7 bis 16 μ Ass Teilungsperiode 2, 4, 10, 20, 40, 100, und 200 μ m Referenzmarken-Auswertung für abstandscodierte und einfache Referenzmarken
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz bei 30 m Kabellänge
Anzeigeschritt	einstellbar (siehe „Längenmess- geräte“)
Bezugspunkte	2 (netzausfallsicher)
Funktionen	– Werkzeugradius-Korrektur – Restweg-Anzeige – Ankratz-Funktionen mit Werkzeug – Lochkreis/Lochreihe – Maßfaktor

Abmessungen mm/Zoll



Schwenkfuß





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

 **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

<http://www.heidenhain.de>