



HEIDENHAIN



Benutzer-Handbuch

ND 710

ND 750

**Positionsanzeigen für
Fräsmaschinen**

Positions-Anzeige (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

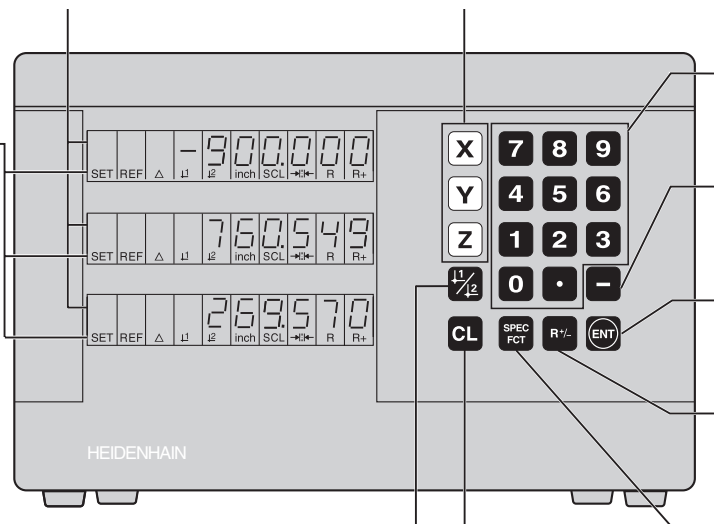
Inch = Zoll-Anzeige

SCL = Maßfaktor

->|<- = Ankratzes Kante /
Mittellinie

R = Radius/Durchmesser-
Anzeige

R+/- = Radius-Korrektur



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

- Bezugspunkt 1 oder 2 wählen
- In der Liste der Sonderfunktionen
rückwärts blättern
- In Parameter-Liste rückwärts
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
ND 750 für drei Achsen

AA00
AA00

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	13
Achsen verfahren mit Restweg-Anzeige	14
Lochkreis/Lochkreissegment	16
Lochreihen	19
Arbeiten mit „Maßfaktor“	22
Fehlermeldungen	23

Teil II

Inbetriebnahme und technische Daten

ab Seite 25

Grundlagen



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

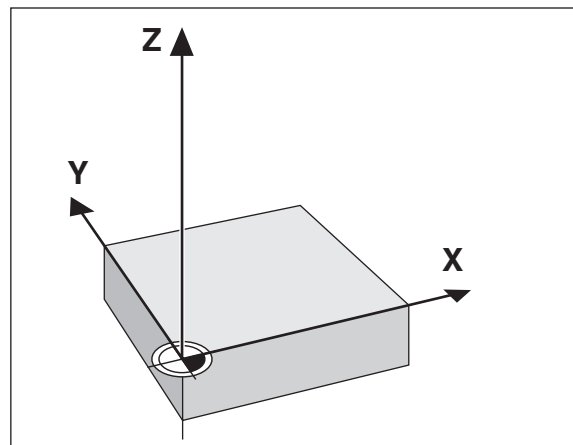
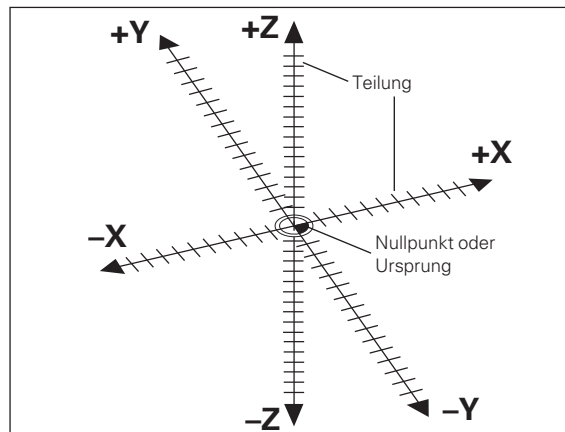
Koordinatensystem

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)

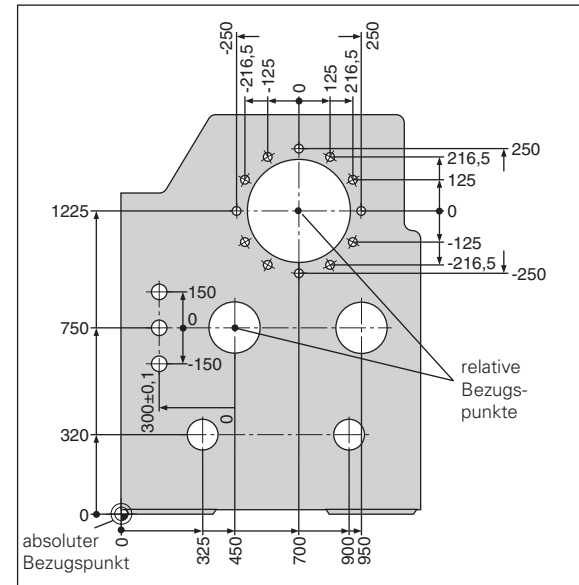
Bezugspunkt-Setzen

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 Positionanzeige 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:

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

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.

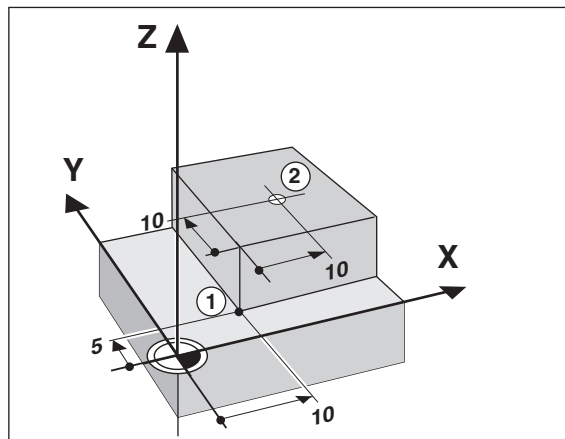
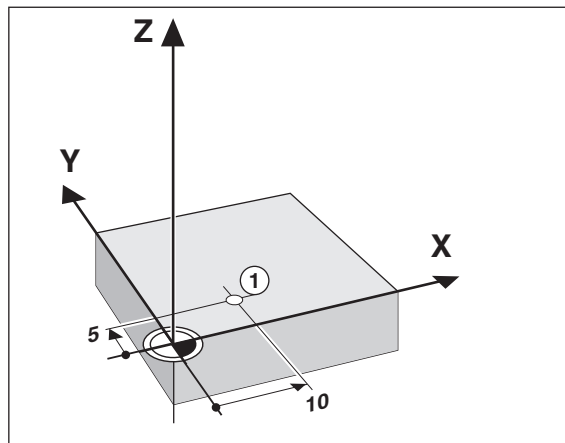
Beispiel: Relative Koordinaten der Position ② bezogen auf Position ①:

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

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

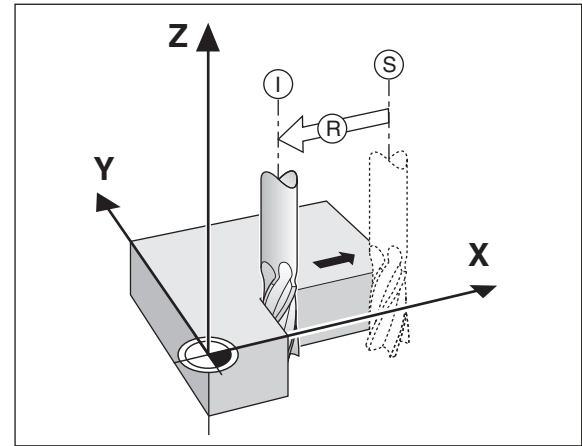
Die Positionen, zu denen das Werkzeug jeweils zu fahren ist, heißen

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

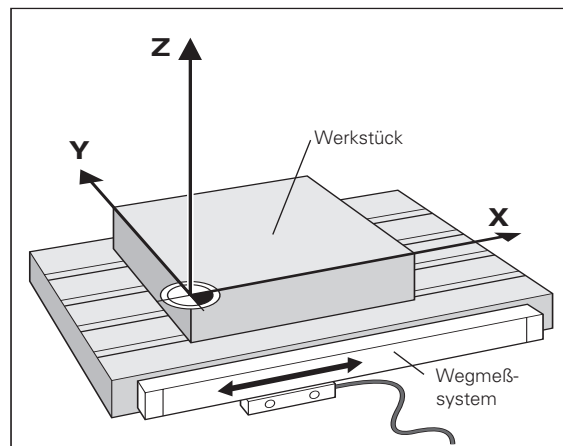
Die Soll-Position wird beim Verfahren mit Restweg-Anzeige zum „relativen Bezugspunkt“ (Anzeigewert 0). Der Restweg hat also negatives Vorzeichen, wenn Sie in positiver Achsrichtung, und positives Vorzeichen, wenn Sie in negativer Achsrichtung verfahren müssen.



Wegmeßsysteme

Die Wegmeßsysteme 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.

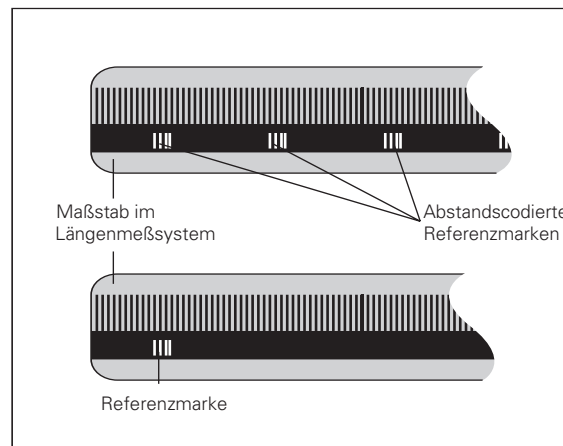
Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlitten-Position und der berechneten Ist-Position verloren. Mit den Referenzmarken der Wegmeßsysteme und der REF-Automatik der Positionsanzeige ND können Sie diese Zuordnung nach dem Einschalten problemlos wieder herstellen.



Referenzmarken

Auf den Maßstäben der Wegmeßsysteme 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 Längenmeßsystemen mit **abstandscodierten** Referenzmarken brauchen Sie die Maschinenachsen dazu nur maximal 20 mm zu verfahren.



Einschalten, Referenzpunkte überfahren

0 → 1

ND an der Gehäuse-Rückseite einschalten, in der Status-Anzeige blinkt REF.

ENT . . . CL



Referenzpunkt-Anfahren bestätigen. REF leuchtet. Dezimal-Punkte blinken.



Referenzpunkte in allen Achsen in beliebiger Reihenfolge überfahren. Die Achsanzeige zählt, wenn der Referenzpunkt überfahren wurde.

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.

Für das Setzen der Bezugspunkte gibt es mehrere Möglichkeiten:

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

Ein einmal gesetzter Bezugspunkt wird wie folgt aufgerufen:

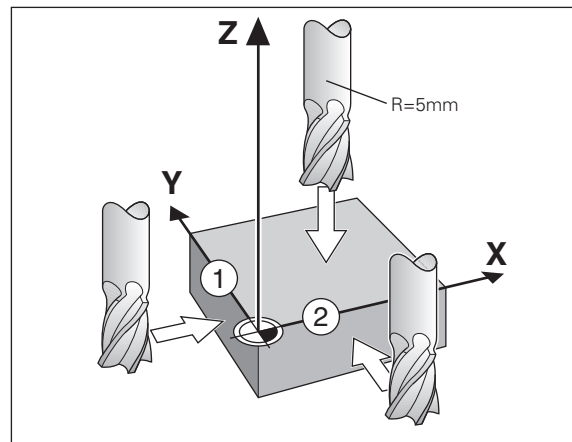


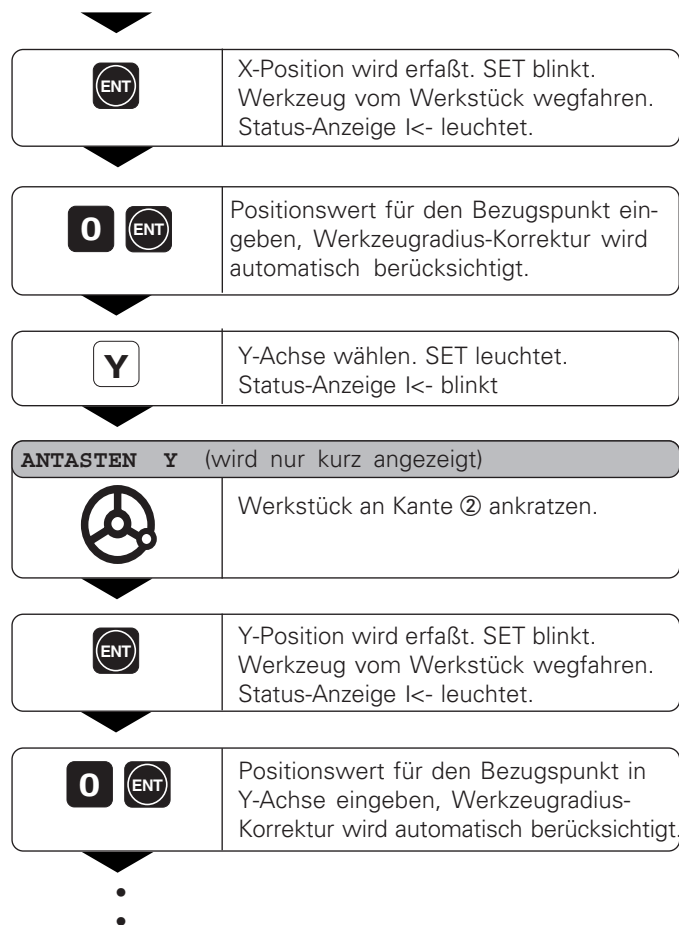
Bezugspunkt 1 oder 2 wählen.

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







Z

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



ANTASTEN Z (wird nur kurz angezeigt)



Werkstückoberfläche ankratzen.



ENT

Z-Position wird erfaßt. SET blinkt.
Werkzeug vom Werkstück wegfahren.
Status-Anzeige I<- leuchtet.



0 ENT

Positionswert für den Bezugspunkt in
Z-Achse eingeben.



**SPEC
FCT**

oder

CL

Nach dem Setzen des Bezugspunkts
Antast-Funktionen verlassen.

Werkzeug-Korrekturen

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

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

SPEC FCT oder $\frac{1}{2}$	„Werkzeugdurchmesser“ 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	
5 0 ENT	

⋮

1) nur bei ND 750

WKZ - ACHSE	
Z	Werkzeugachse festlegen.










WKZ - ACHSE	
SPEC FCT oder CL	Sonderfunktion verlassen.

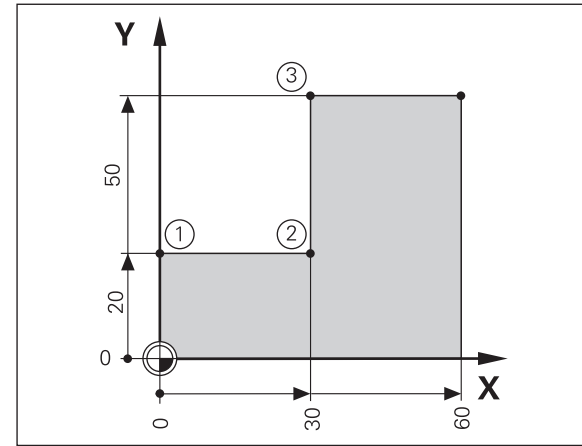
Achsenvorgang mit Restweg-Anzeige

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

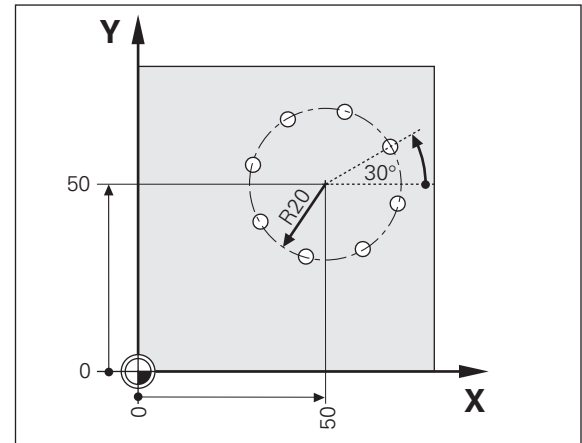
Mit der Positionsanzeige ND können Lochkreise bzw. Lochkreis-segmente schnell und einfach hergestellt werden. Die einzugebenden Werte werden über die Hinweiszeile angefordert.

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 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.

•
•
•

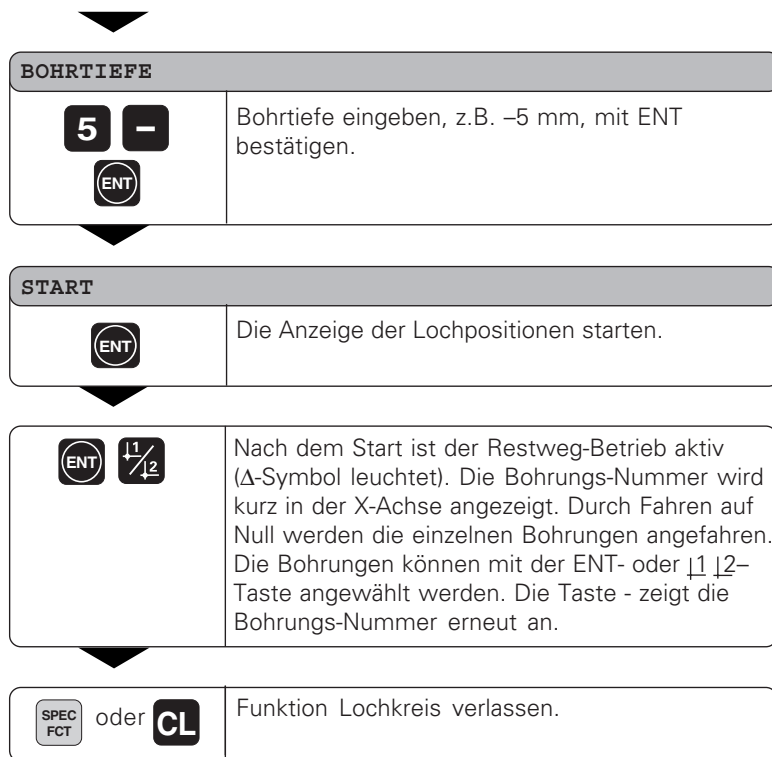
MITTE X	
X 5 0 ENT	X-Koordinate für Kreismittelpunkt eingeben, z.B. 50 mm, mit ENT bestätigen.

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.

•
•
•



Lochreihen

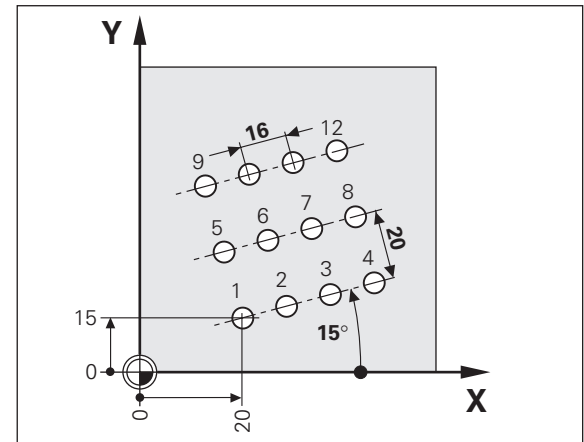
Auch Lochreihen können mit der Positionsanzeige ND schnell und einfach hergestellt werden. Die einzugebenden Werte werden über die Hinweiszeile angefordert.

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



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

SPEC FCT 1/2	„Lochreihen“ wählen.
----------------------------	----------------------

LOCHREIHEN	
ENT	„Lochreihen“ übernehmen.

1. BOHRUNG X	
2 0 ENT	X-Koordinate der 1.Bohrungen eingeben, z.B.20, mit ENT bestätigen.

1. BOHRUNG Y	
1 5 ENT	Y-Koordinate der 1.Bohrungen eingeben, z.B.15, mit ENT bestätigen.

⋮

ANZ. BOHR.	
4 ENT	Anzahl der Bohrungen in der Reihe eingeben z.B. 4 mit ENT bestätigen.

ABST. BOHR.	
1 6 ENT	Abstand der Bohrungen in der Reihe eingeben, mit ENT bestätigen.

WINKEL	
1 5 ENT	Winkellage eingeben, z.B. 15 Grad, mit ENT bestätigen.

BOHRTIEFE	
3 0 - ENT	Bohrtiefe eingeben, z.B. -30 mm, mit ENT bestätigen.

⋮

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 Verfahrstrecke vergrößert oder verkleinert werden. Die Anzeigewerte werden zentrisch zum Nullpunkt verändert.

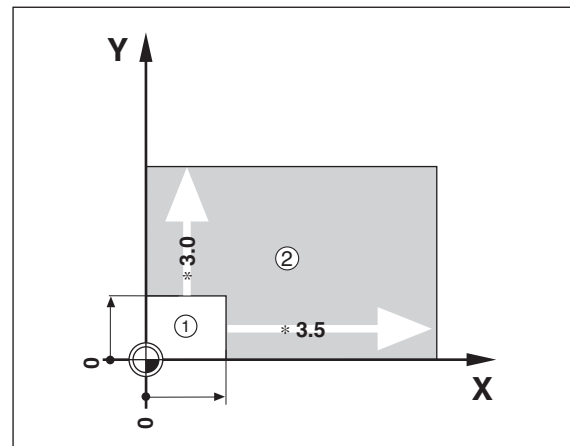
Der Maßfaktor wird im Parameter 12 für jede Achse festgelegt und im Parameter 11 für alle Achsen aktiviert bzw. inaktiviert (siehe „Betriebsparameter“).

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		Meßsystemsignal ist zu klein, z.B. wenn Meßsystem 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 Meßsystem-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	26
Anschlüsse auf der Geräte-Rückseite	27
Aufstellen und Befestigen	28
Netzanschluß	28
Anschluß der Meßsysteme	29
Betriebsparameter	30
Betriebsparameter eingeben/ändern	30
Betriebsparameter-Liste	31
Längenmeßsysteme	33
Anzeigeschritt bei Längenmeßsystemen wählen	33
Anzeigeschritt, Signalperiode und Unterteilung für Längenmeßsysteme	33
Parameter-Einstellungen für HEIDENHAIN-Längenmeßsysteme 11µAss	34
Nichtlineare Achsfehler-Korrektur	35
Technische Daten	38
Abmessungen ND 710/ND 750	39

Lieferumfang

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

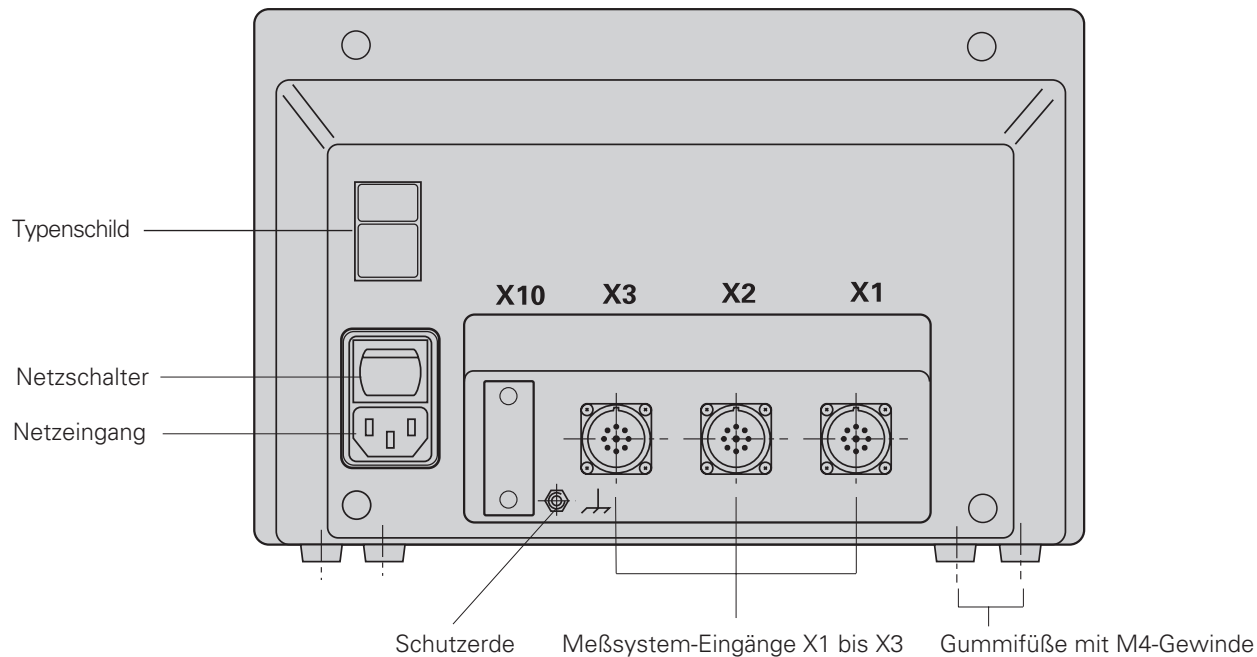
- **Netzkupplung** Id.-Nr. 257 811-01

- **Benutzer-Handbuch**

Zubehör auf Wunsch

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

Anschlüsse auf der Geräte-Rückseite

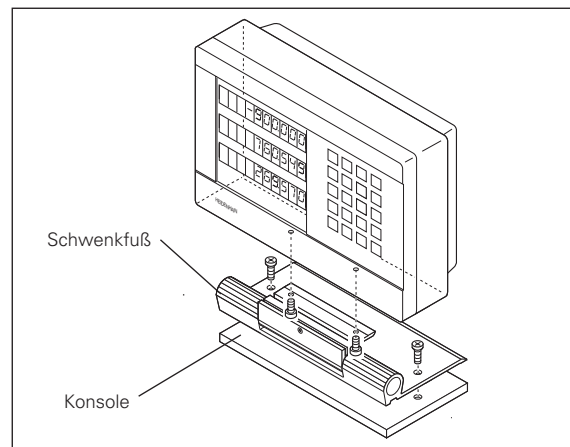


Die Schnittstellen X1, X2, X3 und erfüllen die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50178!

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 PE anlegen!

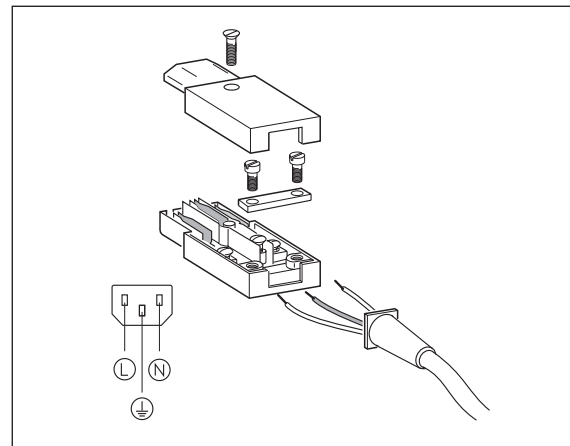


- **Stromschlag-Gefahr!**
Schutzleiter anschließen!
Der Schutzleiter darf nie unterbrochen sein!
- Vor Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!



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

Die Positionsanzeige arbeitet in einem Spannungsbereich von 90 V~ bis 260 V~ und benötigt daher keinen Netzwahlschalter.



Anschluß der Meßsysteme

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

Zuordnung der Meßsysteme für die Positionsanzeigen:

Meßsystem-Eingang X1 für X-Achse

Meßsystem-Eingang X2 für Y-Achse

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

Meßsystem-Überwachung

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

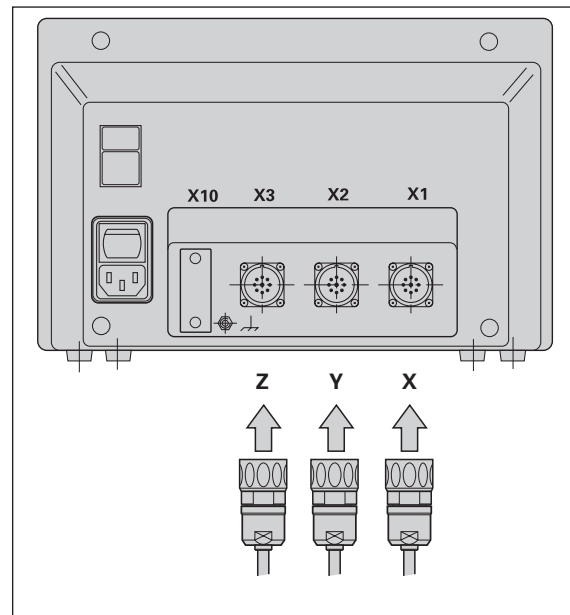
SIGNAL X

FRQ. X

Die Überwachung aktivieren Sie mit Parameter P45.

Falls Sie Längenmeßsysteme 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 Meßsystem-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 95148 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 $\overline{1} \overline{2}$, bis „PARAMETER“ in der X-Anzeige angezeigt wird.
- Bestätigen Sie mit der Taste „ENT“.
- Wählen Sie ggf. mit der Taste $\overline{1} \overline{2}$ den Dialog zur Eingabe der Schlüsselzahl **95148** an, um in die vollständige Liste der Betriebsparameter zu gelangen.

In der Betriebsparameter-Liste blättern

- Vorwärts blättern: Drücken Sie die Taste ENT.
- Rückwärts blättern: Drücken Sie die Taste $\overline{1} \overline{2}$.

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

P1 Maßsystem¹⁾

Anzeige in Millimeter	MM
Anzeige in Zoll	INCH

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

Positionswert als „Radius“ anzeigen	R A D I U S
Positionswert als „Durchmesser“ anzeigen	D U R C H M E S S .

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	Z Ä H L R . P O S
negative Zählrichtung bei positiver Fahrrichtung	Z Ä H L R . N E G

P32.1 bis P32.3 Unterteilung der Meßsystemsignale

20 / 10 / 8 / 5 / 4 / 2 / 1 / 0,8 / 0,5 / 0,4 / 0,2 / 0,1

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	K O R R . A U S
Lineare Achsfehler-Korrektur aktiv, nichtlineare Korrektur nicht aktiv	K O R R . L I N
Nichtlineare Achsfehler-Korrektur aktiv, lineare Korrektur nicht aktiv	K O R R . A B S

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 Vergleichsmeßsystem 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	S P	
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

P80 Funktion der Taste CL

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

P98 Dialogsprache ¹⁾

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

¹⁾ Anwenderparameter

Längenmeßsysteme

Anzeigeschritt bei Längenmeßsystemen wählen

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

- Unterteilung (P32)
- Zählweise (P33)
- Nachkommastellen (P38)

Beispiel

Längenmeßsystem mit Signalperiode 10 µm

Gewünschter Anzeigeschritt ... 0,000 5 mm

Unterteilung (P32) 20

Zählweise (P33) 5

Nachkommastellen (P38) 4

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

Anzeigeschritt, Signalperiode und Unterteilung für Längenmeßsysteme

		Signalperiode [µm]						
Anzeigeschritt		2	4	10	20	40	100	200
[mm]	[inch]	P32: Unterteilung						
0,000 1	0,000 005	20	–	–	–	–	–	–
0,000 2	0,000 01	10	20	–	–	–	–	–
0,000 5	0,000 02	4	8	20	–	–	–	–
0,001	0,000 05	2	4	10	20	–	–	–
0,002	0,000 1	1	2	5	10	20	–	–
0,005	0,000 2	0,4	0,8	2	4	8	20	–
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

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

Typ	Signalperiode in μm	Referenz- marken	Millimeter				Zoll			
			Anzeige- schritt in mm	Unter- teilung	Zähl- weise	Nach- komma- stellen	Anzeige- schritt in inch	Unter- teilung	Zähl- weise	Nach- komma- stellen
		P 43		P 32	P 33	P 38		P 32	P 33	P 38
CT	2	single	0,0005	4	5	4	0,00002	4	2	5
MT xx01			0,0002	10	2	4	0,00001	10	1	5
LIP 401A/401R		-/single	0,0001	20	1	4	0,000005	20	5	6
LF 103/103C	4	single/5000	0,001	4	1	3	0,00005	4	5	5
LF 401/401C			0,0005	8	5	4	0,00002	8	2	5
LIF 101/101C			0,0002	20	2	4	0,00001	20	1	5
LIP 501/501C										
MT xx	10	single	0,0005	20	5	4	0,00002	20	2	5
LS 303/303C	20	single/1000	0,01	2	1	2	0,0005	2	5	4
LS 603/603C			0,005	4	5	3	0,0002	4	2	4
LS 106/106C	20	single/1000	0,001	20	1	3	0,00005	20	5	5
LS 406/406C										
LS 706/706C										
ST 1201		-								
LB 302/302C	40	single/2000	0,005	8	5	3	0,0002	8	2	4
LIDA 10x/10xC			0,002	20	2	3	0,0001	20	1	4
LB 301/301C	100	single/1000	0,005	20	5	3	0,0002	20	2	4

Beispiel:

Ihr Meßsystem: 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 Positions-Anzeige 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 16 Korrekturwerten erstellt werden.

Die Korrekturwert-Tabelle wird über die Taste SPEC FCT und den Dialog „PARAMETER\CODE“ 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.

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.

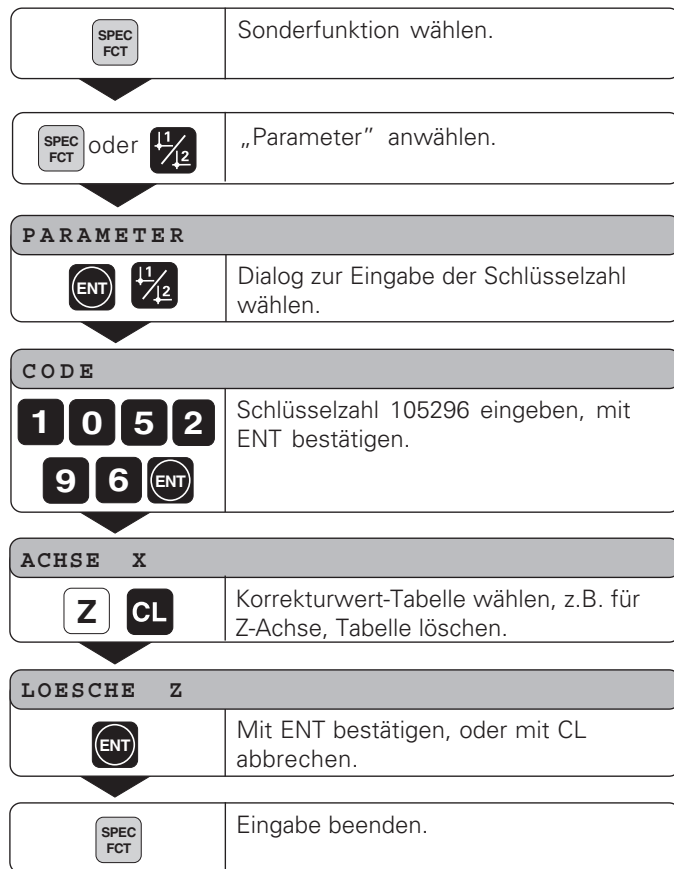
Korrekturwert-Tabelle anwählen, Achsfehler eingeben

SPEC FCT	Sonderfunktion wählen.
SPEC FCT oder 1/2	„Parameter“ ggfs. durch mehrmaliges Drücken der Taste 1 2 anwählen.
PARAMETER	
ENT 1/2	Dialog zur Eingabe der Schlüsselzahl wählen.
CODE	
1 0 5 2 9 6 ENT	Schlüsselzahl 105296 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.
28.024	
ENT 1/2	Alle weiteren Korrekturpunkte eingeben. Wenn Sie die Taste MINUS drücken, wird die Nummer des aktuellen Korrekturpunkts in der X-Anzeige angezeigt.
SPEC FCT oder CL	Eingabe beenden.

Löschen einer Korrekturwert-Tabelle

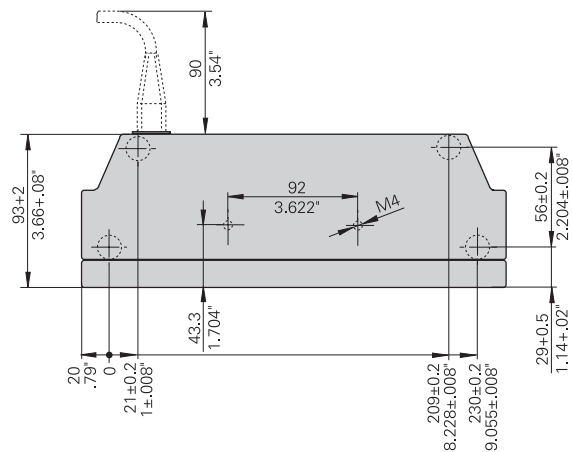
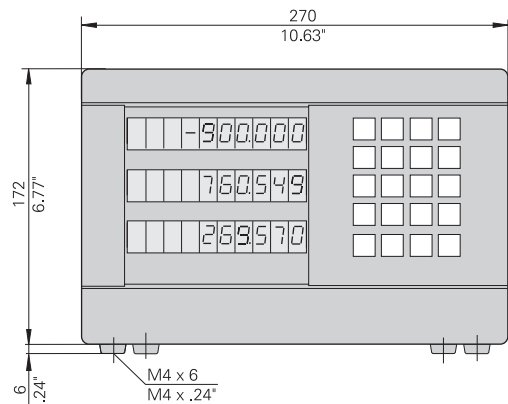


Technische Daten

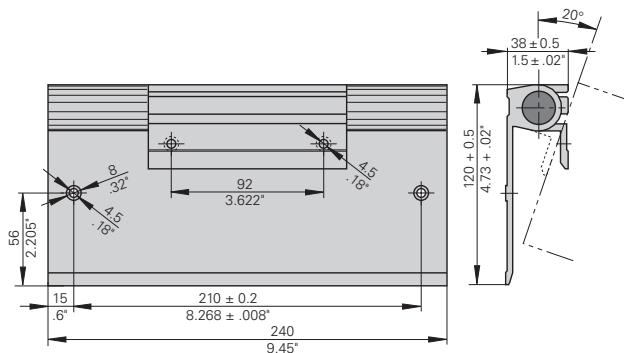
Gehäuse-Ausführung	ND 710/ND 750 Standmodell, Gußgehäuse Abmessungen (B • H • T) 270 mm • 172 mm • 93 mm
Arbeitstemperatur	0° bis 45° C
Lagertemperatur	–20° bis 70° C
Masse	ca. 2,3 kg
Rel. Luftfeuchtigkeit	<75% im Jahresmittel <90% in seltenen Fällen
Spannungsversorgung	90 V~ bis 260 V~ (–15 % bis +10 %) 48 Hz bis 62 Hz
Leistungsaufnahme	15 W
Schutzart	IP40 nach EN 60 529

Wegmeßsystem Eingänge	für Meßsysteme mit 7 bis 16 μ Ass Teilungsperiode 2, 4, 10, 20, 40, 100, und 200 μ m Referenzmarken-Auswertung für abstandscodierte und einfache Referenzmarken
Eingangs- frequenz	max. 100 kHz bei 30 m Kabellänge
Anzeigeschritt	einstellbar (siehe „Längenmeß- systeme“)
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>