



**HEIDENHAIN**



**Benutzer-Handbuch**

**ND 730**

**ND 770**

**Positionsanzeigen für  
Drehmaschinen**

9/2000

## Positionsanzeige (ND 730 nur zwei Achsen)

- Koordinatenachse wählen  
(ND 730 nur X und Z)
- Achsbezogenen Betriebsparameter wählen

### Statusanzeige:

SET = Bezugspunkt setzen

REF = blinkend:

Referenzpunkte

überfahren

leuchtend:

Referenzpunkte

wurden überfahren

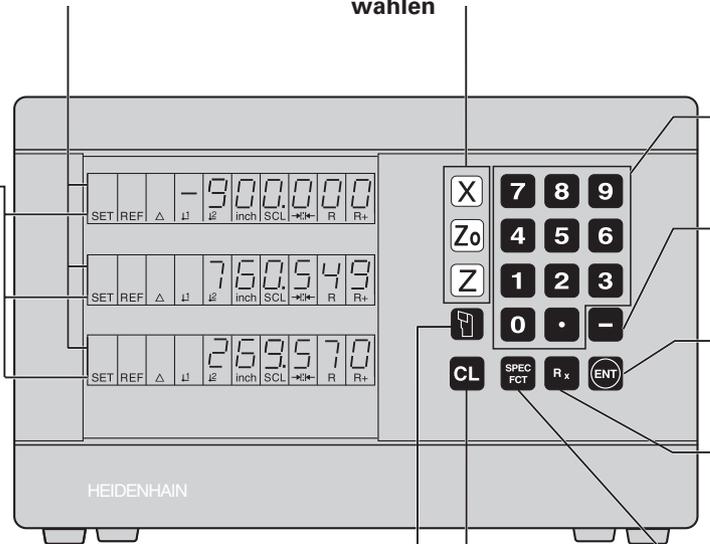
$\Delta$  = Restweg-Anzeige

Inch = Zoll-Anzeige

SCL = Maßfaktor

R = Radius/Durchmesser-  
Anzeige

T = angewähltes Werkzeug



### Zahleneingabe

- Vorzeichen ändern
- letzten Dialog aufrufen
- In Parameter-Liste:  
Parameter ändern
- Eingabe übernehmen
- In Parameter-Liste  
vorwärts blättern

### Radius-/Durchmesser-Anzeige in X-Achse wählen

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

- Werkzeug-Korrekturen aufrufen
- In der Liste der Sonderfunktionen  
rückwärts blättern
- In Parameter-Liste rückwärts blättern

- Eingabe abbrechen
- Betriebsart zurücksetzen
- Angewählte Achse nullen  
(falls über P 80 aktiviert)
- Parameter anwählen:  
CL plus zweistellige Zahl



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

<b>ND 730 für zwei Achsen</b>	<b>246 271-06</b>
<b>ND 770 für drei Achsen</b>	<b>246 271-06</b>

## 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

<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>Einschalten, Referenzpunkte überfahren</b>	<b>10</b>
<b>Radius- oder Durchmesser-Anzeige wählen</b>	<b>11</b>
<b>Einzel- oder Summen-Anzeige wählen (nur ND 770)</b>	<b>12</b>
<b>Bezugspunkt-Setzen</b>	<b>13</b>
Absoluten Werkstück-Bezugspunkt-Setzen	13
Werkzeug-Daten (relative Bezugspunkte) eingeben	14
<b>Position halten</b>	<b>15</b>
<b>Achsen verfahren mit Restweg-Anzeige</b>	<b>17</b>
<b>Kegelrechner</b>	<b>19</b>
<b>Fehlermeldungen</b>	<b>23</b>

## 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!

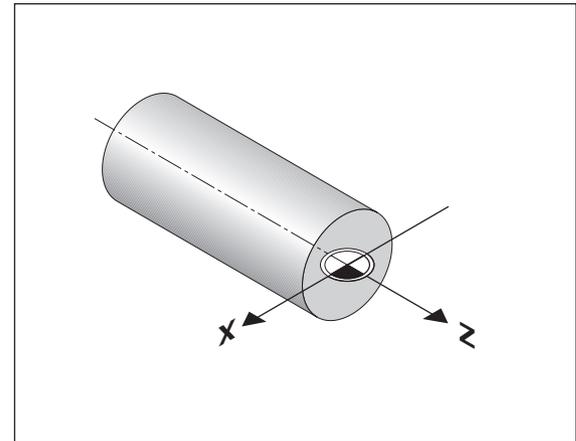
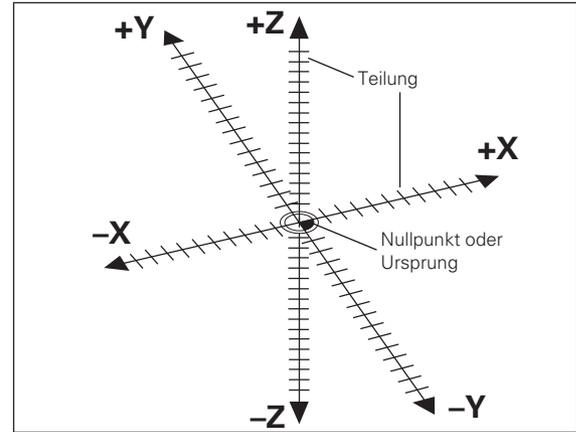
### Koordinatensystem

Zur Beschreibung der Geometrie eines Werkstücks bedient man sich eines rechtwinkligen Koordinatensystems (= kartesisches Koordinatensystem<sup>1)</sup>). 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.

Bei Drehteilen (rotationssymmetrischen Werkstücken) fällt die Z-Achse mit der Drehachse zusammen. Die X-Achse verläuft in Richtung des Radius bzw. des Durchmessers. Auf die Angabe der Y-Achse kann bei Drehteilen verzichtet werden.

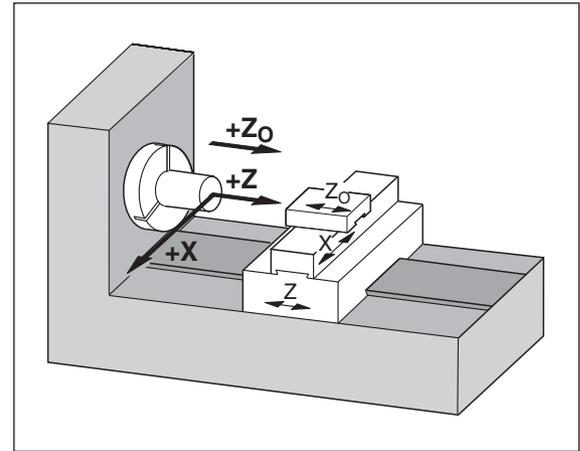


<sup>1)</sup> nach dem französischen Mathematiker und Philosophen René Descartes, lateinisch Renatus Cartesius; 1596 bis 1650

## Plan-, Bett- und Oberschlitten

Bei konventionellen Drehmaschinen ist das Werkzeug auf einem Kreuzschlitten befestigt, der sich in X-Richtung (Planschlitten) und Z-Richtung (Bettschlitten) bewegen lässt.

Dem Bettschlitten ist bei den meisten Drehmaschinen noch der Oberschlitten aufgesetzt. Der Oberschlitten lässt sich ebenfalls in Richtung der Z-Achse bewegen und hat die Koordinatenbezeichnung  $Z_o$ .



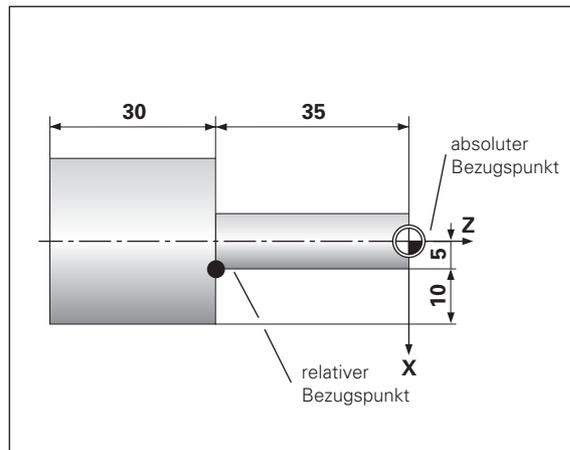
## Bezugspunkt-Setzen

Grundlage für die Bearbeitung eines Werkstücks ist die Werkstückzeichnung. Damit die Maßangaben der Zeichnung in Verfahrstrecken der Maschinenachsen X und Z umgesetzt werden können, ist für jede Maßangabe ein Bezugspunkt auf dem Werkstück erforderlich, da Sie ja grundsätzlich eine Position 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, um dann die Achsanzeigen auf den Wert zu setzen, dem diese Position entspricht. Dadurch schaffen Sie eine feste Zuordnung zwischen der tatsächlichen Achsposition und dem angezeigten Positionswert.

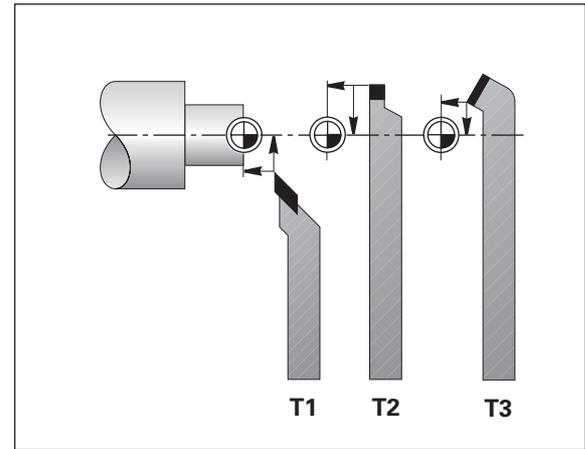
Bei der Positionsanzeige ND können Sie einen absoluten Werkstück-Bezugspunkt und 9 relative Bezugspunkte (Werkzeug-Bezugspunkte) setzen und netzausfallsicher speichern.



## Werkzeug-Bezugspunkte (Werkzeug-Korrekturen)

Die Positionsanzeige ND soll die Absolut-Position unabhängig von der Werkzeuglänge und der Werkzeugform anzeigen. Deshalb müssen Sie die Werkzeug-Daten ermitteln und eingeben („setzen“). Dazu „drehen“ Sie das Werkstück mit der Werkzeug-Schneide an und geben den zugehörigen Anzeigewert der Positionsanzeige ein.

Bei der Positionsanzeige ND können Sie die Werkzeug-Daten für bis zu 9 Werkzeuge setzen. Wenn Sie für ein neues Werkstück den absoluten Werkstück-Bezugspunkt gesetzt haben, beziehen sich alle Werkzeug-Daten (= relative Bezugspunkte) auf den neuen Werkstück-Bezugspunkt.



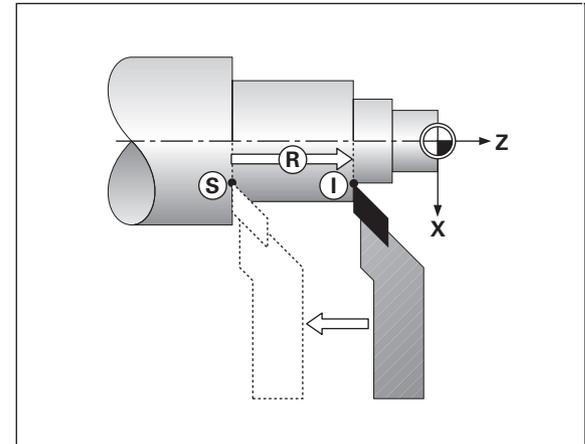
## Soll-Position, Ist-Position und Restweg

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.



## Absolute Werkstück-Positionen

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

**Beispiel:** Absolute Koordinaten der Position ①:

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

$$Z = -35 \text{ mm}$$

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

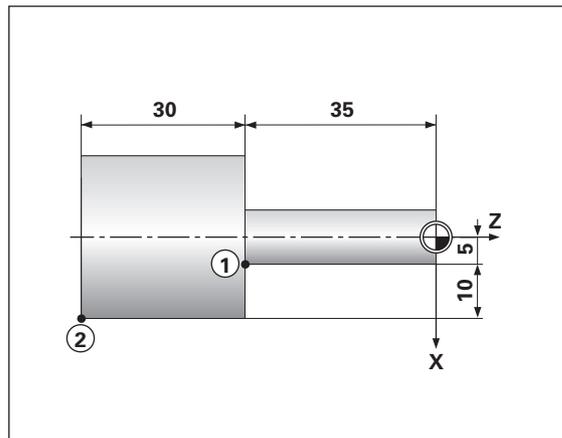
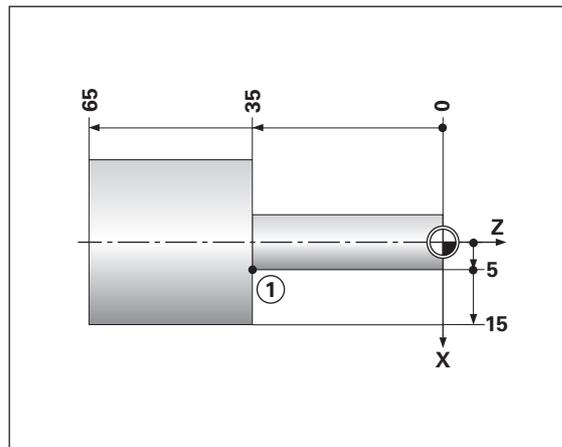
$$IX = 10 \text{ mm}$$

$$IZ = -30 \text{ mm}$$

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

## Vorzeichen bei inkrementaler Bemaßung

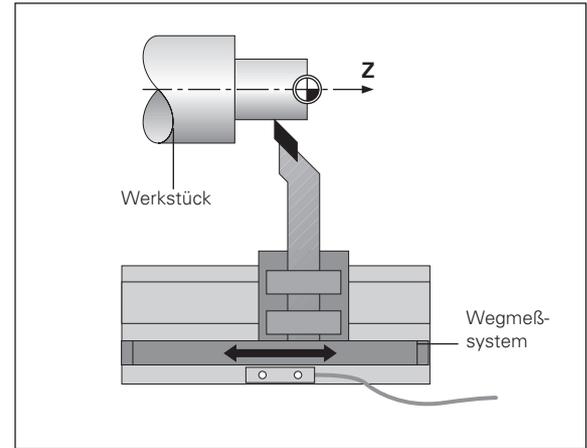
Eine relative Maßangabe hat **positives Vorzeichen**, wenn in positiver Achsrichtung gefahren wird und ein **negatives Vorzeichen**, wenn in negativer Achsrichtung gefahren wird.



## 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.

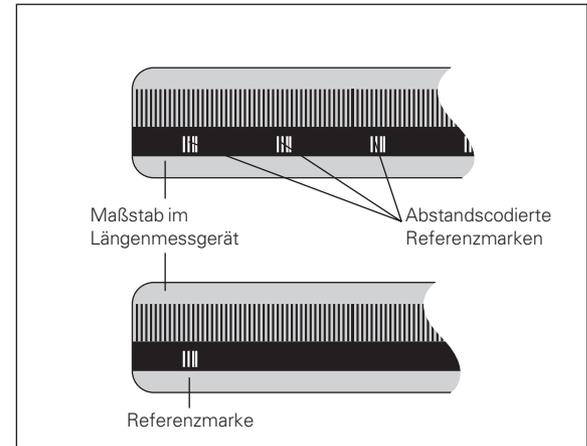
Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlitten-Position und der berechneten Ist-Position verloren. Mit den Referenzmarken der Wegmessgeräte und der REF-Automatik der Positionsanzeige ND können Sie diese Zuordnung nach dem Einschalten problemlos wieder herstellen.



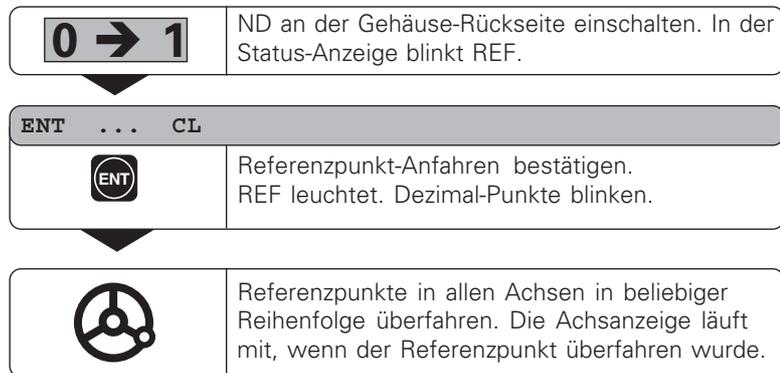
## Referenzmarken

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 Längenmeßsystemen 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 alle Bezugspunkte 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“)!

## Radius- oder Durchmesser-Anzeige wählen

Die Positionsanzeige ND kann Positionen in der Planachse als Durchmesser- oder als Radius-Werte anzeigen. Drehteile sind in der Regel mit dem Durchmesser bemaßt. Bei der Bearbeitung stellen Sie jedoch das Werkzeug in der Planachse um Radius-Werte zu.

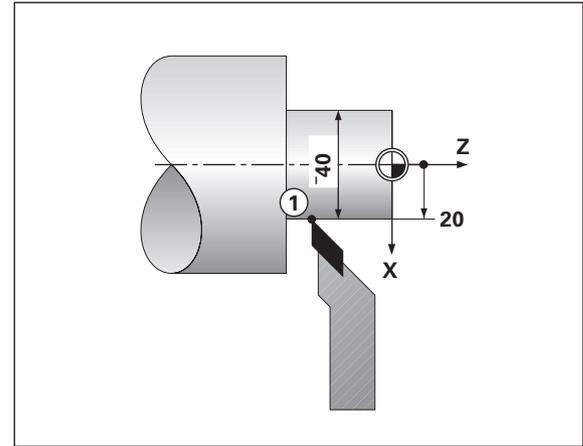
**Beispiel:**      Radius-Anzeige Position ①       $X = 20 \text{ mm}$   
                  Durchmesser-Anzeige Position ①       $X = 40 \text{ mm}$

### Anzeige umschalten:

► Drücken Sie die Taste 



Wenn die Positionsanzeige ND für die X-Achse den Radius anzeigt, leuchtet in der Status-Anzeige  $R_X$ . Ist die Durchmesser-Anzeige gewählt, wird  $R_X$  in der Status-Anzeige gelöscht!



## Einzel- oder Summen-Anzeige wählen (nur ND 770)

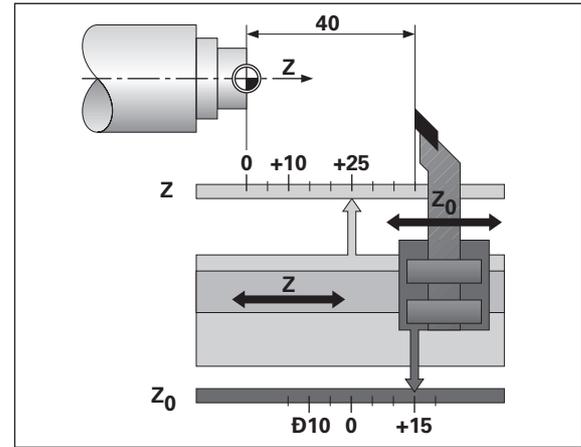
### Einzel-Anzeige

Die Positionsanzeige ND 770 zeigt die Positionen von Bett- und Ober-  
schlitten getrennt an. Die Anzeigen beziehen sich auf die Bezug-  
punkte, die Sie für die Achsen  $Z_0$  und  $Z$  gesetzt haben. Es ändert sich  
nur die Positionsanzeige der Achse, deren Schlitten sich bewegt.

### Summen-Anzeige

Die Positionsanzeige ND 770 addiert die Positionswerte beider Achs-  
schlitten vorzeichenrichtig. Die Summen-Anzeige zeigt die absolute  
Position des Werkzeugs an, bezogen auf den Werkstück-Nullpunkt.

**Beispiel:** Einzel-Anzeige zum Bild:  $Z = +25.000 \text{ mm}$   
 $Z_0 = +15.000 \text{ mm}$   
 Summen-Anzeige zum Bild:  $Z_S = +40.000 \text{ mm}$



Die Positionsanzeige ND zeigt die Summe nur dann korrekt an,  
wenn beim Bezugspunkt-Setzen für die „Summe“ tatsächlich  
die Positionswerte der beiden Achsschlitten vorzeichenrichtig  
addiert und eingegeben werden!

### Anzeige umschalten:

- Summen-Anzeige: Drücken Sie die Tasten  $Z_0$  und  $Z$  gleichzeitig.
- Einzel-Anzeige: Drücken Sie die Taste  $Z_0$ .



Wenn die Positionsanzeige ND 770 eine Summe anzeigt, wird  
die  $Z_0$ -Anzeige abgeschaltet!

## Bezugspunkt-Setzen



- Wenn Sie Bezugspunkte netzausfallsicher speichern wollen, müssen Sie vorher die Referenzpunkte überfahren haben!
- Beim Setzen des Bezugspunkts in der X-Achse ist der einzugebende Wert davon abhängig, ob Sie Radius- oder Durchmesser-Anzeige gewählt haben!

Bei den Positionsanzeigen ND 730/ND 770 können Sie **einen** absoluten Werkstück-Bezugspunkt und Werkzeug-Daten für 9 Werkzeuge (relative Bezugspunkte) eingeben.

### Absoluten Werkstück-Bezugspunkt-Setzen

Wenn Sie den absoluten Werkstück-Bezugspunkt neu setzen, beziehen sich alle Werkzeug-Daten auf diesen neuen Werkstück-Bezugspunkt.



Z.B. Werkstück-Stirnfläche ankratzen.

Z

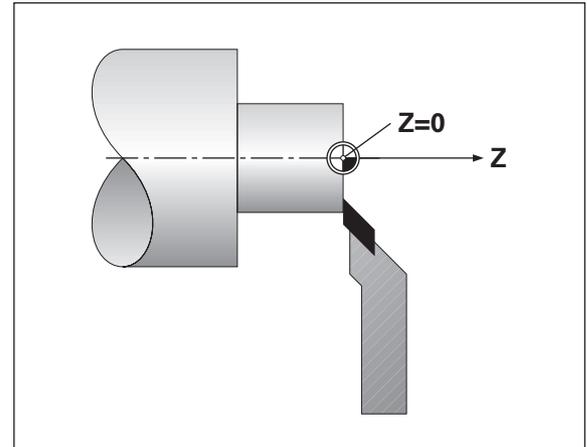
Achse wählen, SET blinkt.

0

ENT

Position der Werkzeug-Spitze eingeben, z.B. 0 mm, Eingabe bestätigen.

Ggf. weitere Achsen auf gleiche Weise eingeben.



## Werkzeug-Daten (relative Bezugspunkte) eingeben

	Werkzeug wählen, T blinkt.
---	----------------------------

<b>3</b> 	Werkzeugnummer eingeben, z.B. 3, mit ENT bestätigen.
--	--

	Z.B. Werkstück-Stirnfläche ankratzen.
---	---------------------------------------

	Sonderfunktionen wählen.
---	--------------------------

  	„Werkzeug setzen“ wählen. Der Dezimalpunkt neben "T" und die darunterliegenden Dezimalpunkte blinken.
---	--

<b>WKZ    SETZEN</b>	
<b>Z</b> <b>0</b> 	Achse wählen, z.B. Z, Position der Werkzeug-Spitze eingeben, z.B. 0 mm, mit ENT bestätigen.

⋮

	Werkstück drehen.
--	-------------------

<b>X</b> <b>2</b> <b>0</b> 	Achse wählen, z.B. X, Position der Werkzeug-Spitze eingeben, z.B. 20 mm, mit ENT bestätigen.
---	--

	Ggf. Werkzeug wechseln, neue Werkzeugnummer wählen und Daten für nächstes Werkzeug eingeben.
---	--

 oder <b>CL</b>	Sonderfunktionen beenden.
--	---------------------------



Wenn Sie mit der Summen-Anzeige arbeiten, setzen Sie die Werkzeug-Daten auch bei aktiver Summen-Anzeige (nur ND 770)!

## Position halten

Wenn Sie beispielsweise den Durchmesser des Werkstücks nach dem Drehen messen wollen, können Sie die Ist-Position „einfrieren“ („halten“), bevor Sie das Werkzeug freifahren.



Werkstück z.B. in der X-Achse drehen.



Sonderfunktion wählen.



„Position halten“ wählen.

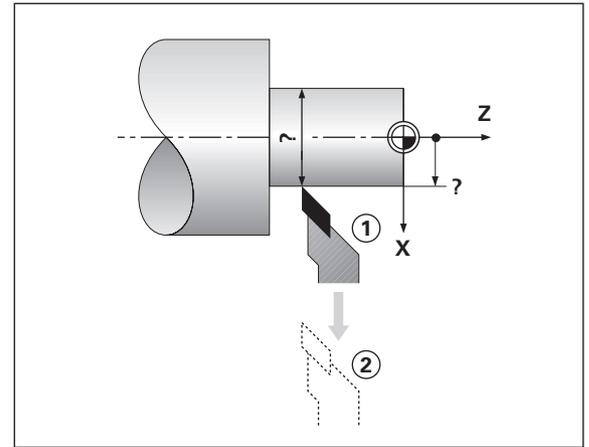
**POS. HALTEN**

z.B.  

Achse wählen, deren Position „gehalten“ werden soll, mit ENT bestätigen.



Werkzeug freifahren; die Anzeige in der X-Achse bleibt stehen; Werkstück messen.



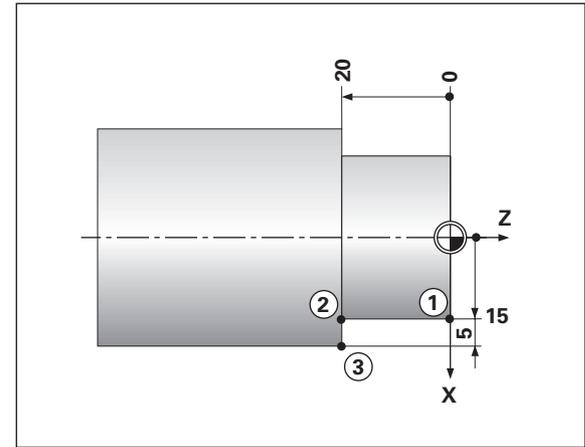
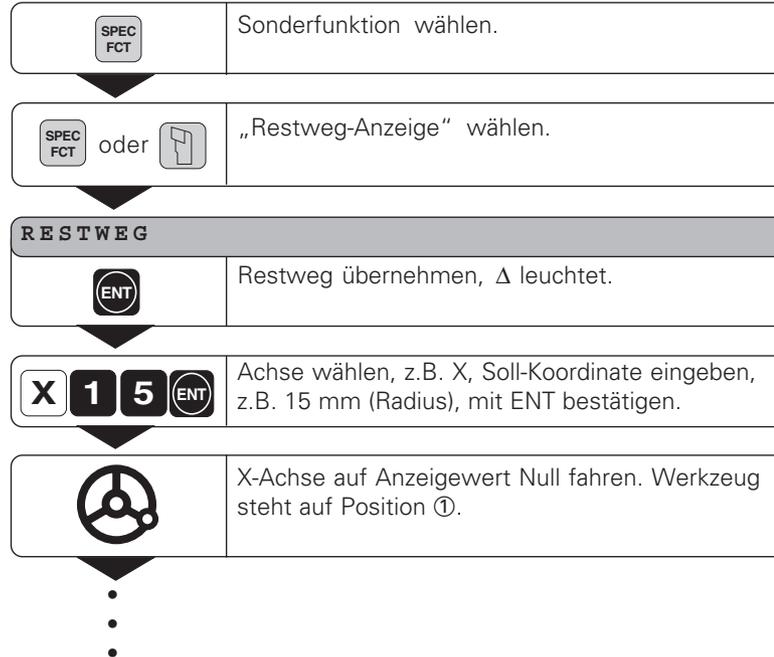
z.B. **1** **2** **ENT** Gemessene Position eingeben, z.B. 12 mm; mit ENT bestätigen. In der Anzeige steht die aktuelle Werkzeug-Position.

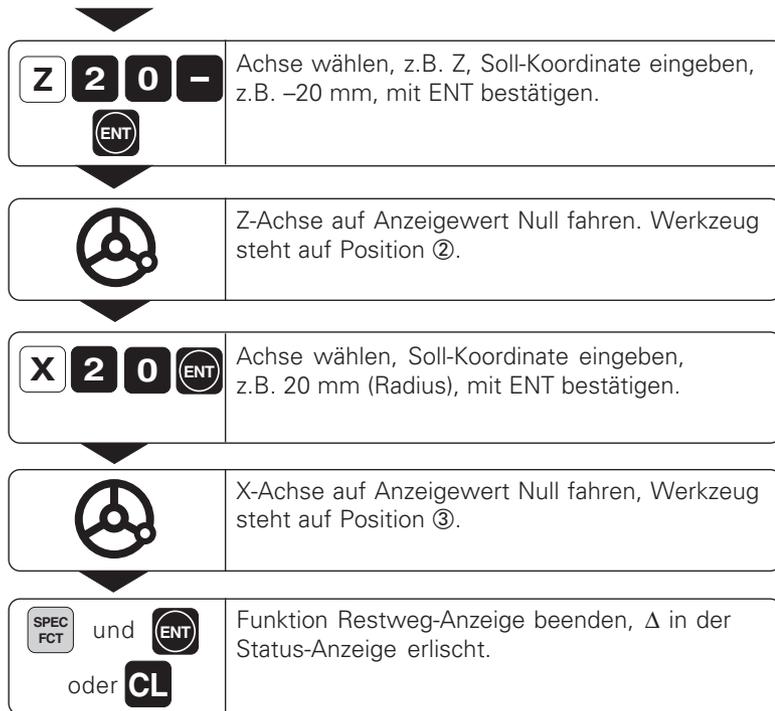
**SPEC FCT** oder **CL** Funktion beenden.

## Achsen verfahren 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.

### Anwendungs-Beispiel: Absatz fertig drehen durch „Fahren auf Null“



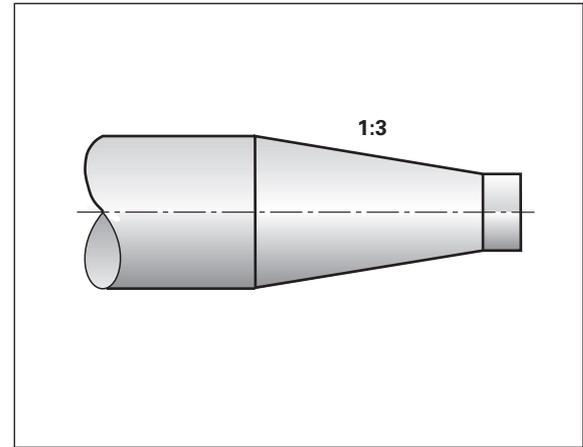
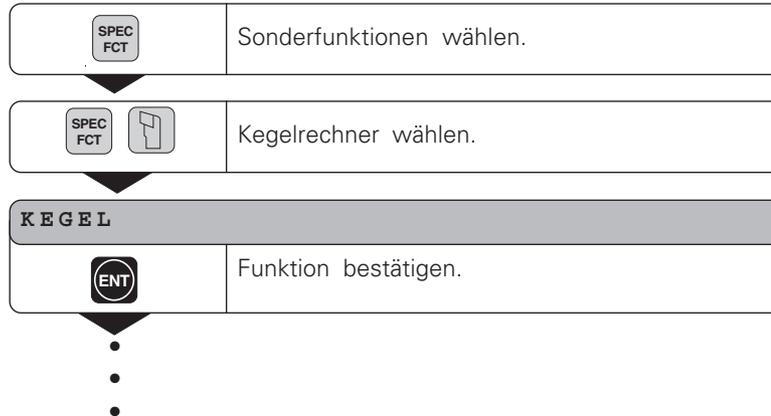


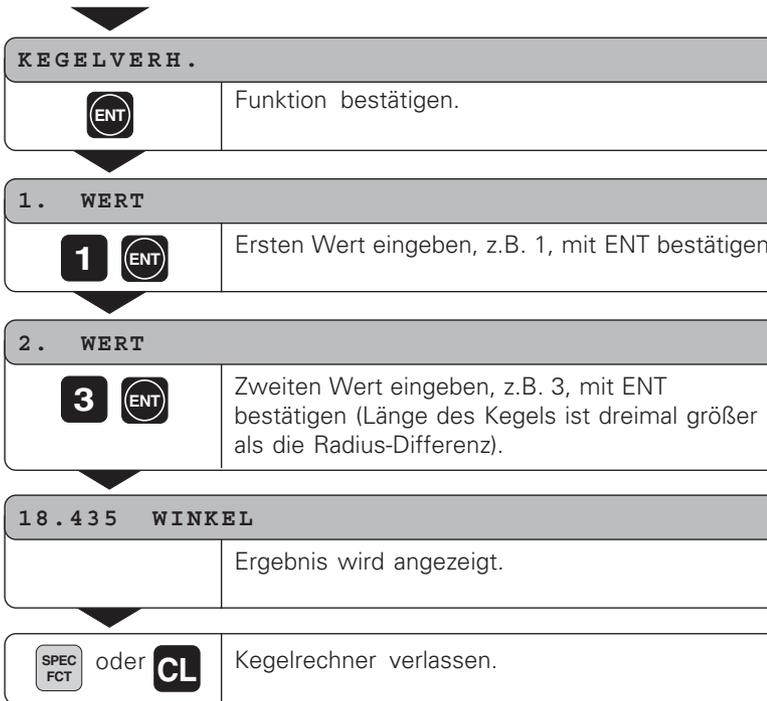
## Kegelrechner

Mit dem Kegelrechner können Sie Einstellwinkel für den Oberschlitten berechnen. Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Berechnung aus dem Kegelverhältnis:
  - Differenz der Kegelradien zur Länge des Kegels
- Berechnung aus zwei Durchmessern und der Länge:
  - Anfangs-Durchmesser
  - End-Durchmesser
  - Länge des Kegels

### Berechnung aus dem Kegelverhältnis





Die eingegebenen Werte können Sie nachträglich editieren, indem Sie mit der Taste ENT oder der Taste WERKZEUG den zu korrigierenden Wert anwählen!

## Berechnung aus zwei Durchmessern und der Länge

	Sonderfunktionen wählen.
---	--------------------------

 	Kegelrechner für Durchmesser- und Längeneingabe wählen.
---	---

**KEGEL**

	Funktion bestätigen.
---	----------------------

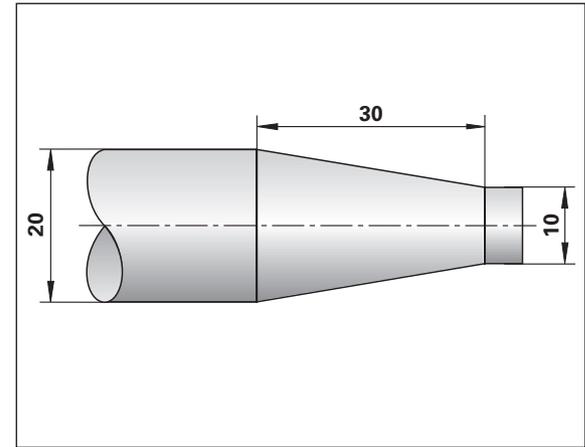
**KEGELVERH.**

	Funktion Kegelabmessung wählen.
---	---------------------------------

**KEGELABM.**

	Funktion bestätigen.
---	----------------------

•  
•  
•



**DURCHM. R**

**1 0**  Wert eingeben, z.B. 10 mm, mit ENT bestätigen.

**DURCHM. L**

**2 0**  Wert eingeben, z.B. 20 mm, mit ENT bestätigen.

**LÄENGE**

**3 0**  Wert eingeben, z.B. 30 mm, mit ENT bestätigen.

**9.462 WINKEL**

Ergebnis wird angezeigt.

 oder **CL** Kegelrechner verlassen.



Die eingegebenen Werte können Sie nachträglich editieren, indem Sie mit der Taste ENT oder der Taste WERKZEUG den zu korrigierenden Wert anwählen!

## Fehlermeldungen

Meldung	Ursache und Auswirkung
<b>SIGNAL X</b>	Messgerätesignal ist zu klein, z.B. wenn Messgerät verschmutzt.
<b>FEHL. REF. X</b>	In P43 definierter Abstand der Referenzmarken stimmt nicht mit dem tatsächlichen Abstand der Referenzmarken überein.
<b>FRQ. X</b>	Eingangsfrequenz für Messgerät-Eingang zu hoch, z.B. wenn Verfahrensgeschwindigkeit zu groß.
<b>SPEICHER F.</b>	Prüfsummen-Fehler! Bezugspunkt, Betriebsparameter und Korrekturwerte für nichtlineare Achsfehlerkorrektur prüfen. Bei wiederholtem Auftreten: Kundendienst benachrichtigen.

### Fehlermeldung löschen

Wenn Sie die Fehlerursache beseitigt haben:

- Drücken Sie die Taste CL.

## Teil II Inbetriebnahme und technische Daten

<b>Lieferumfang</b>	<b>26</b>
<b>Anschlüsse auf der Geräte-Rückseite</b>	<b>27</b>
<b>Aufstellen und Befestigen</b>	<b>28</b>
<b>Netzanschluss</b>	<b>28</b>
<b>Anschluss der Messgeräte</b>	<b>29</b>
<b>Betriebsparameter</b>	<b>30</b>
Betriebsparameter eingeben/ändern	30
Betriebsparameter-Liste	31
<b>Längenmessgeräte</b>	<b>33</b>
Anzeigeschritt bei Längenmessgeräten wählen	33
Anzeigeschritt, Signalperiode und Unterteilung für Längenmessgeräte	33
Anschließbare HEIDENHAIN-Längenmessgeräte	34
<b>Nichtlineare Achsfehler-Korrektur</b>	<b>36</b>
Eingaben in die Korrekturwert-Tabelle	36
Korrekturwert-Tabelle anwählen, Achsfehler eingeben	37
Löschen einer Korrekturwert-Tabelle	38
<b>Technische Daten</b>	<b>39</b>
Abmessungen ND 730/770	40

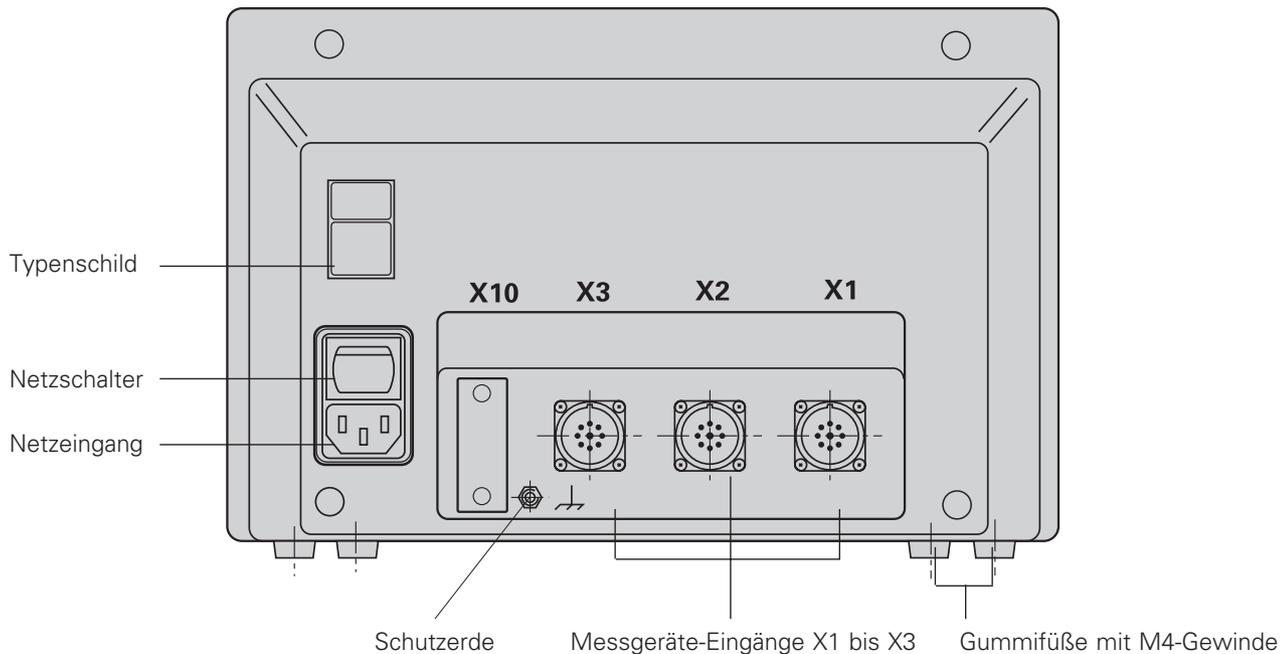
## Lieferumfang

- **ND 730** für 2 Achsen  
oder
- **ND 770** 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

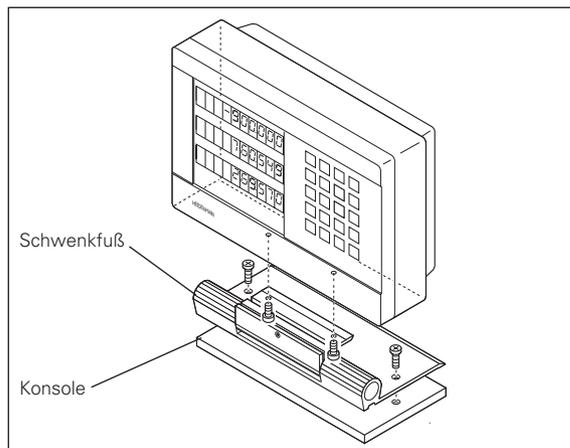


Die Schnittstellen X1, X2, X3 erfüllen die „Sichere Trennung vom Netz“ nach EN 50 178!

## Aufstellen und Befestigen

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!

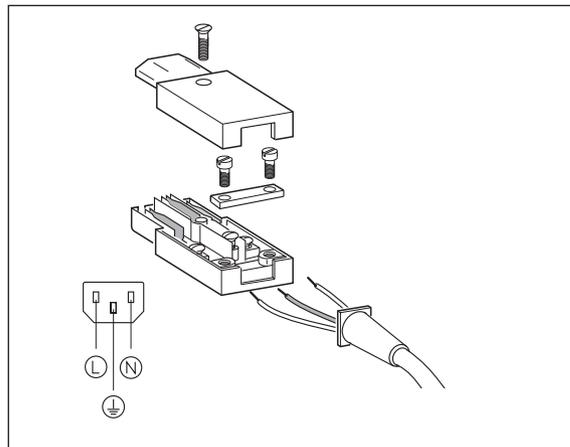


### • Stromschlag-Gefahr!

- 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 mm<sup>2</sup>)!



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

## Anschluss der Messgeräte

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

### Zuordnung der Messgeräte für die Positionsanzeige ND 730

Messgerät-Eingang X1 für X-Achse

Messgerät-Eingang X2 für Z-Achse

### Zuordnung der Messgeräte für die Positionsanzeige ND 770

Messgerät-Eingang X1 für X-Achse

Messgerät-Eingang X2 für Zo-Achse

Messgerät-Eingang X3 für Z-Achse

### Messgerät-Überwachung

Die Anzeigen verfügen über eine Messgerät-Überwachung, die Amplitude und Frequenz der Signale überprüft. Ggf. wird eine der folgenden Fehlermeldungen ausgegeben:

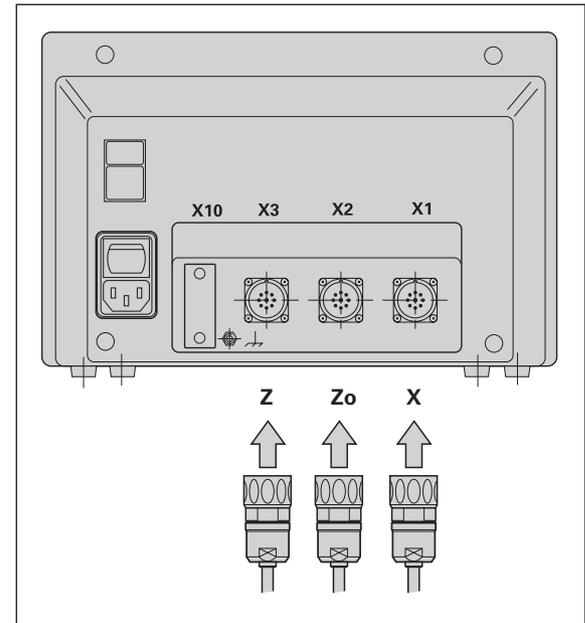
SIGNAL X

FRQ. X

Die Überwachung aktivieren Sie mit Parameter 45.

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

FEHL. REF X



## Betriebsparameter

Mit 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 (sind in der Parameter-Liste gekennzeichnet). Die vollständige Liste der Betriebsparameter 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 WERKZEUG und ENT in X angezeigt. In der Z = ND 730/Zo = ND 770-Anzeige steht die Parameter-Einstellung.

Einige Betriebsparameter werden achsspezifisch eingegeben. Diese Parameter sind beim **ND 770** mit einem Index von eins bis drei gekennzeichnet, beim **ND 730** mit einem Index von eins bis zwei.

**Beispiel:** P12.1 Maßfaktor X-Achse  
P12.2 Maßfaktor Zo-Achse (nur ND 770)  
P12.3 Maßfaktor Z-Achse

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 SPEC FCT oder WERKZEUG bis „PARAMETER“ in X angezeigt wird.
- Bestätigen Sie mit der Taste ENT.

### Anwählen der geschützten Betriebsparameter

- Wählen Sie mit der Taste WERKZEUG 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 WERKZEUG.

### 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 Maßsystem<sup>1)</sup>**

Anzeige in Millimetern	MM
Anzeige in Zoll	INCH

**P06 Auswahl der Summenanzeige**

Summenanzeige fest eingestellt	SUMME	EIN
Summenanzeige mit Tasten Z0 und Z wählbar	SUMME	AUS

**P3.1 bis P3.3 Radius-/Durchmesser-Anzeige<sup>1)</sup>**

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

**P11 Funktion Maßfaktor aktivieren<sup>1)</sup>**

Maßfaktor aktiv	MASSFKT.	EIN
Maßfaktor nicht aktiv	MASSFKT.	AUS

**P12.1 bis P12.3 Maßfaktor festlegen<sup>1)</sup>**

Maßfaktor achsspezifisch eingeben:

Wert > 1: Werkstück wird vergrößert

Wert = 1: Werkstück wird nicht verändert

Wert < 1: Werkstück wird verkleinert

Eingabebereich:	0.111111 bis 9.999999
Grundeinstellung:	1

**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 / 5 / 6 (bis 8 bei Zoll-Anzeige)

**P40.1 bis 40.3 Achsfehler-Korrektur festlegen**

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

(Siehe „Nichtlineare Achsfehler-Korrektur“)

<sup>1)</sup> Anwender-Parameter

**P41.1 bis P41.3 Lineare Achsfehler-Korrektur**

Die lineare Achsfehler-Korrektur wird über Parameter 40.1 bis 40.3 aktiviert.

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  
 Differenz  $\Delta L = L_t - L_a = - 124$  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 Messgerät-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 <sup>1)</sup>**

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

<sup>1)</sup> Anwender-Parameter

## Längenmessgeräte

### Anzeigeschritt bei Längenmessgeräten 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  $\mu\text{m}$

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  $\mu\text{A}_{\text{ss}}$ 

Typ	Signalperiode in $\mu\text{m}$	Referenz- marken	Millimeter			Zoll		
			Anzeige- schritt in mm	Zähl- weise	Nach- komma- stellen	Anzeige- schritt in inch	Zähl- weise	Nach- komma- stellen
CT MT xx01 LIP 401A/401R	2	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
		-/single	0,0002 0,0001 0,00005	2 1 5	4 4 5	0,00001 0,000005 0,000002	1 5 2	5 6 6
			<i>nur für LIP 401 empfohlen</i>					
			0,00002	2	5	0,000001	1	6
			0,00001	1	5	0,0000005	5	7
			0,000005	5	6	0,0000002	2	7
LF 103/103C LF 401/401C LIF 101/101C LIP 501/501C	4	single/5000	0,001	1	3	0,00005	5	5
				0,0005 0,0002 0,0001	5 2 1	4 4 4	0,00002 0,00001 0,000005	2 1 5
LIP 101		single	0,00005	5	5	0,000002	2	6
			<i>nur für LIP 101 empfohlen</i>					
			0,00002	2	5	0,000001	1	6
			0,00001	1	5	0,0000005	5	7
MT xx	10	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
			0,0002 0,0001	2 1	4 4	0,00001 0,000005	1 5	5 6
<b>LS 303/303C</b> <b>LS 603/603C</b>	20	single/1000	0,01 0,005	1 5	2 3	0,0005 0,0002	5 2	4 4

## Parameter-Einstellungen für HEIDENHIAN-Längenmessgeräte 11 $\mu\text{A}_{\text{SS}}$ (Fortsetzung)

Typ	Signalperiode in $\mu\text{m}$	Referenz- marken	Millimeter			Zoll		
			Anzeige- schritt in mm	Zähl- weise	Nach- komma- stellen	Anzeige- schritt in inch	Zähl- weise	Nach- komma- stellen
LS 106/106C LS 406/406C LS 706/706C ST 1201	20	single/1000 -	0,001 0,0005	1 5	3 4	0,00005 0,00002	5 2	5 5
LB 302/302C LIDA 10x/10xC	40	single/2000	0,005 0,002 0,001 0,0005	5 2 1 5	3 3 3 4	0,0002 0,0001 0,00005 0,00002	2 1 5 2	4 4 5 5
			<i>nur für LB 302 empfohlen</i>					
			0,0002 0,0001	2 1	4 4	0,000001 0,0000005	1 5	5 6
LB 301/301C	100	single/1000	0,005 0,002 0,001	5 2 1	3 3 3	0,0002 0,0001 0,00005	2 1 5	4 4 5
LIM 102	12800	single	0,1 0,05	1 5	1 2	0,005 0,002	5 2	3 3

### Beispiel:

Ihr Messgerät: LS 303 C, gewünschter Anzeigeschritt: 0,005 mm (5  $\mu\text{m}$ ), 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 „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.

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, Zo oder Z  
(Zo nur ND770)
- Fehlerverursachende Achse: X, Zo oder Z  
(Zo nur ND770)
- 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: Abstand =  $2^x$  [µm], wobei der Wert des Exponenten  $x$  in die Korrekturwert-Tabelle eingegeben wird.  
Minimaler Eingabewert: 6 (= 0,064 mm)  
Maximaler Eingabewert: 20 (= 1048,576 mm)  
23 (= 8388,608 mm)
- **Beispiel:** 900 mm Verfahrweg 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

 Sonderfunktion wählen.

 oder  „Parameter“ ggf. durch mehrmaliges Drücken der Taste „WERKZEUG“ wählen.

**PARAMETER**

  Dialog zur Eingabe der Schlüsselzahl wählen.

**CODE**

    Schlüsselzahl 10 52 96 eingeben, mit ENT bestätigen.

**ACHSE X**

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

**X FKT. X**

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

⋮

**BZGSPKT. X**

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

**PKTABST. X**

   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**

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

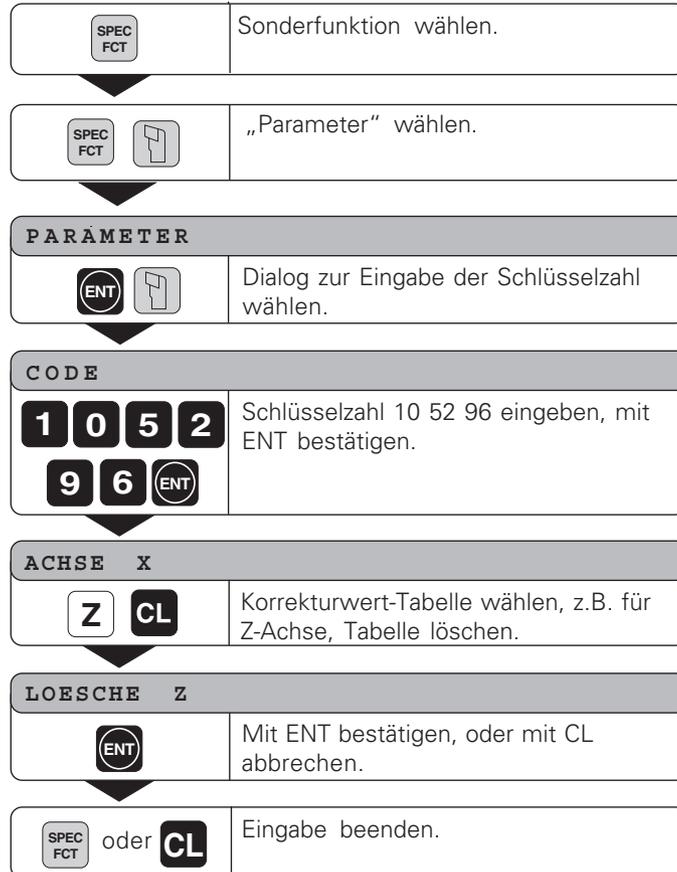
  

**28.024**

  Alle weiteren Korrekturpunkte eingeben. Wenn Sie die Taste „MINUS“ drücken wird die Nummer des aktuellen Korrekturpunkts in der X-Anzeige angezeigt.

 oder  Eingabe beenden.

## Löschen einer Korrekturwert-Tabelle



## Technische Daten

**Gehäuse-Ausführung** ND 730/ND 770  
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~  
48 Hz bis 62 Hz

**Leistungsaufnahme** 15 W

**Schutzart** IP40 nach EN 60 529

**Wegmessgerät-Eingänge** für Messgeräte mit  
7 bis 16  $\mu$ Ass  
Teilungsperiode 2, 4, 10, 20, 40, 100,  
200  $\mu$ m und 12.8 mm  
Referenzmarken-Auswertung für  
abstandscodierte und einfache  
Referenzmarken

**Eingangsfrequenz** max. 100 kHz bei 30 m  
Kabellänge

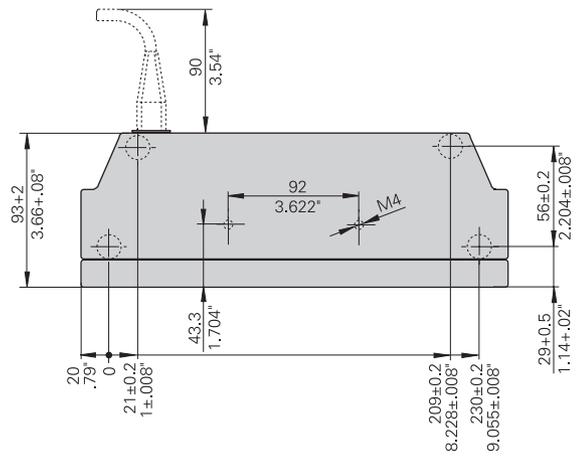
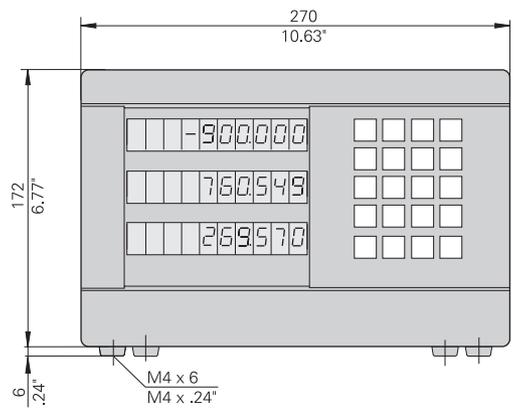
**Anzeigeschritt** einstellbar (siehe „Längenmess-  
geräte“)

**Werkzeug-  
Bezugspunkte** 9 (netzausfallsicher)

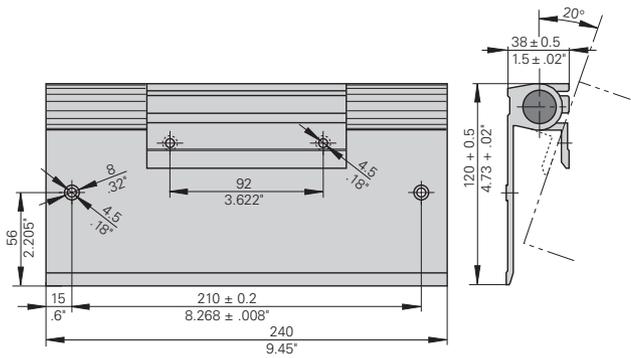
**Funktionen**

- Restweg-Anzeige
- Radius-/Durchmesser-Anzeige
- Einzel-/Summen-Anzeige  
(nur ND 770)
- Positionen halten
- Absoluten Bezugspunkt setzen
- Kegelrechner
- 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](mailto:info@heidenhain.de)

---

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

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

 + 49/86 69/98 99

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

---

<http://www.heidenhain.de>