



# HEIDENHAIN

Geräte-Handbuch

## ND 522/523

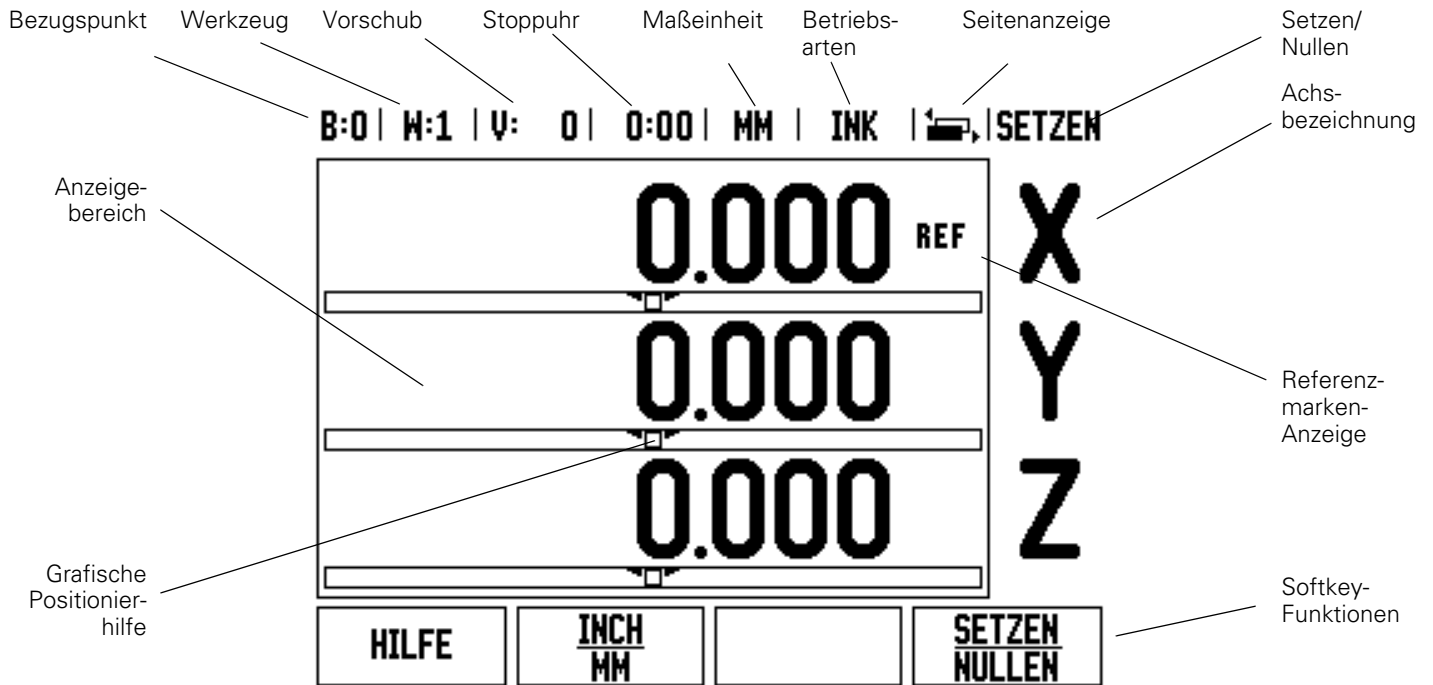


Deutsch (de)  
09/2017



# Bildschirm ND 522/523

## Symbole der Statusleiste



3 Achstasten zum Anwählen der X-, Y- und Z-Achse

Zahlenwerte eingeben

Anzeigebereich

Taste Enter

Taste C

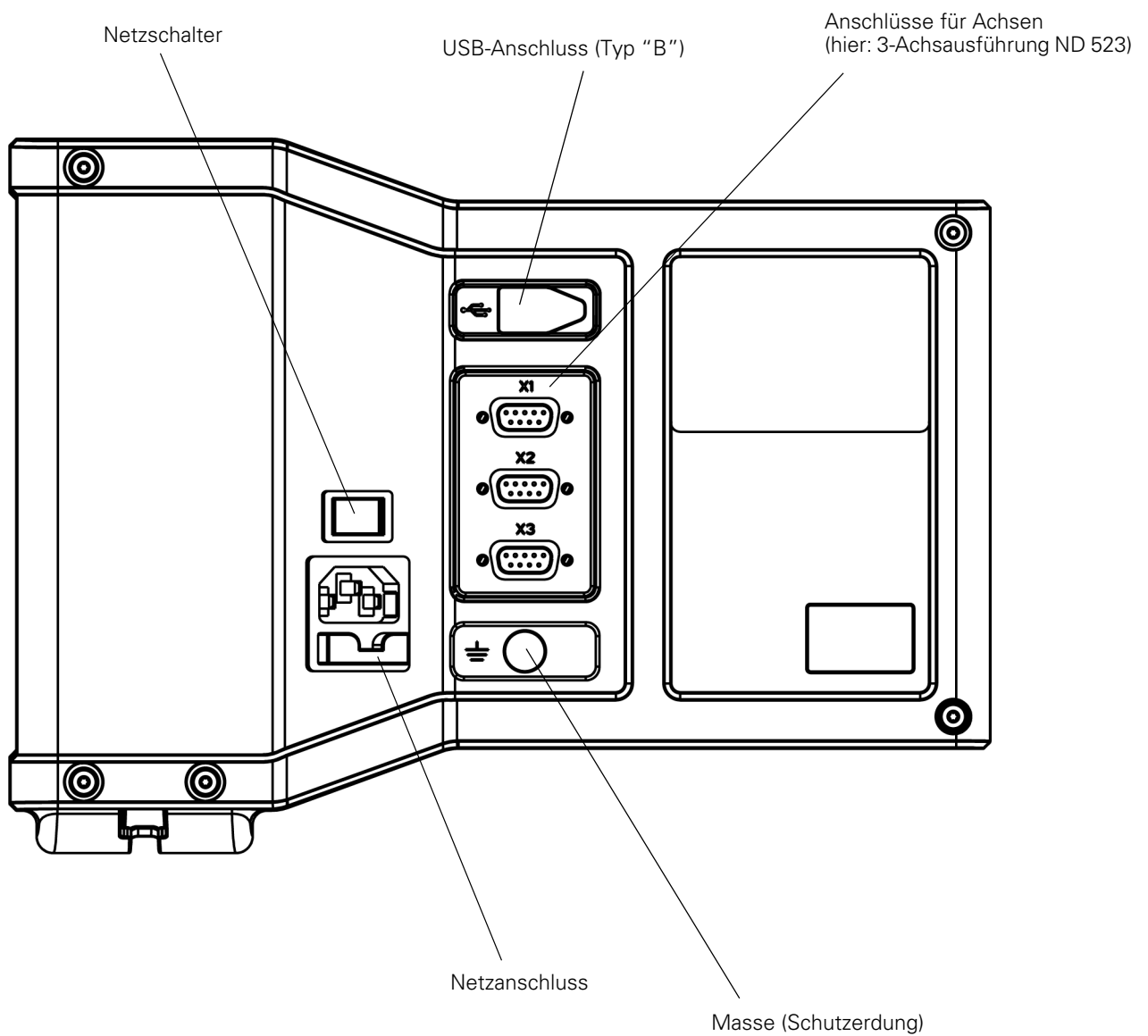
Softkeys – Tasten unterhalb des ND 522/523-Bildschirms, deren Funktionen abhängig vom zugeordneten Feld auf dem Bildschirm sind.

NACH-OBEN-/NACH-UNTEN-Taste – u.a. zum Einstellen des Farbkontrasts des Bildschirms

Funktionstasten



# ND 522/523 Rückansicht





# Einleitung

## Software-Version

Die Software-Version Ihres Geräts wird beim Hochfahren der Positionsanzeige am Bildschirm angezeigt.



Dieses Handbuch erklärt die Funktionen des ND 522/523 für das **Fräsen** und **Drehen**. Das Arbeiten mit der Positionsanzeige ist in drei Kapiteln beschrieben: Bedienung der Positionsanzeige, Funktionen für die Fräsbearbeitung und Funktionen für die Drehbearbeitung.

## ND 522/523

Anzahl der angezeigten Achsen



Die Positionsanzeige ist als Ausführung für **zwei Achsen (ND 522)** oder **drei Achsen (ND 523)** erhältlich. Der ND 523 wird in diesem Handbuch für Abbildungen und die Beschreibung der Funktionstasten verwendet.

## Symbole in den Hinweisen

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



### Allgemeiner Hinweis

z. B. auf das Verhalten des ND 523.



### Warnung – Verweis auf begleitende Dokumentation

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



### Gefahr – Stromschlaggefahr

z. B. beim Öffnen des Gehäuses.

## ND 522/523 – Hervorhebung bestimmter Begriffe

Diverse Begriffe (Softkeys, Funktionstasten, Eingabemasken und Eingabefelder) sind in diesem Handbuch wie folgt gekennzeichnet:

- Softkeys – Softkey **EINRICHTEN**
- Funktionstasten – Taste **Enter**
- Eingabemasken – Eingabemaske *WINKEL*
- Eingabefelder – **RADIUS**
- Daten in Feldern – EIN, AUS





## I Benutzer-Anleitung ..... 11

- I – 1 Grundlagen für Positionsangaben ..... 12
  - Bezugspunkte ..... 12
  - Ist-Position, Soll-Position und Restweg ..... 12
  - Absolute Werkstück-Positionen ..... 13
  - Inkrementale Werkstück-Positionen ..... 13
  - Winkel-Bezugsachse ..... 14
  - Positionsmessgeräte ..... 14
  - Referenzmarken des Messgeräts ..... 15
- I – 2 Bedienung des ND 522/523 ..... 16
  - Bildschirm-Aufbau ..... 16
  - Übersicht über die im Bedienfeld integrierten Funktionstasten ..... 17
  - Hinweise zur Dateneingabe ..... 18
  - Betriebsarten ..... 18
    - Grafische Positionierhilfe ..... 19
    - Online-Hilfe ..... 19
  - Eingabemasken ..... 20
    - Fenster mit Online-Anweisungen: ..... 20
  - Fehlermeldungen ..... 20
  - Gerät einschalten ..... 21
  - Auswertung der Referenzmarken ..... 22
    - Funktion REF FREIGABE/DEAKTIVIEREN ..... 23
  - Einrichten ..... 24
  - Parameter des Menüs BEARBEITUNG EINRICHTEN ..... 24
    - Maßeinheit ..... 24
    - Maßfaktor ..... 25
    - SPIEGELN ..... 25
    - Durchmesser-Achsen ..... 25
    - Grafische Positionierhilfe ..... 26
    - Statusleiste ..... 26
    - Stoppuhr ..... 26
    - Bildschirm anpassen ..... 27
    - Sprache ..... 27
  - Import/Export ..... 27
  - Übersicht über die Softkeys und deren Funktionen ..... 28
  - Detaillierte Beschreibung der Softkeys für allgemeine Funktionen ..... 29
    - Softkey SETZEN/NULLEN ..... 29
    - 1/2-Taste ..... 30
    - Taste RECHNER ..... 31

I – 3 Funktionen für Fräsbearbeitungen .....	32
Detaillierte Beschreibung der im Bedienfeld integrierten Tasten .....	32
Taste Werkzeug .....	32
Import/Export .....	32
Werkzeugradius-Korrektur .....	33
Vorzeichen für die Längendifferenz $\Delta L$ .....	33
Werkzeug-Daten eingeben (Abb. I.25) .....	34
Verwendung der Werkzeug-Tabelle .....	35
Werkzeug-Tabelle aufrufen .....	37
Werkzeug-Aufruf .....	37
Taste BEZUGSPUNKT .....	38
Antasten mit einem Werkzeug .....	39
Wert setzen .....	41
Inkrementalwert setzen .....	45
U/min-Rechner .....	47
Lochkreis und Lochreihe (Fräsen) .....	48
Funktionen für Fräsmuster .....	48
Lochkreis .....	48
Lochreihe .....	51
Schräge und Bogen fräsen .....	54
Funktionen für Schräge/Bogen fräsen .....	54
Schräge fräsen .....	54
Ausführung .....	55
Bogen fräsen .....	57
I – 4 Funktionen für Drehbearbeitungen .....	60
Einführung .....	60
Detaillierte Beschreibung im Bedienfeld integrierten Tasten .....	60
Symbole für die Drehbearbeitung .....	60
Taste Werkzeug .....	60
Menü WERKZEUG-TABELLE aufrufen: .....	60
Verwendung der Werkzeug-Tabelle .....	61
Werkzeug-Versatz mit WERKZEUG/SETZEN eingeben .....	61
Werkzeug-Versatz mit MERKE/SETZEN bestimmen .....	62
Taste BEZUGSPUNKT .....	63
Vorbereitung: .....	63
Bezugspunkte mit MERKE/SETZE setzen .....	65
Taste KEGEL-RECHNER .....	66
Wert setzen .....	67
Softkey $R_x$ (Radius/Durchmesser) .....	67
Taste VEKTORKOMPONENTEN .....	68
Z-Achsen koppeln (nur für Drehbearbeitungen) .....	69
Z-Achsen koppeln .....	69
Achskopplung deaktivieren .....	69



## II Technische Information ..... 71

- II – 1 Montage und elektrischer Anschluss ..... 72
  - Lieferumfang ..... 72
  - Zubehör ..... 72
  - Positionsanzeige ND 522/523 ..... 72
    - Aufstellungsort ..... 72
    - Positionsanzeige aufstellen und befestigen ..... 72
    - Elektrischer Anschluss ..... 72
    - Elektrische Anforderungen ..... 73
    - Umgebungsanforderungen ..... 73
    - Verdrahtung der Netzkupplung (siehe Abb. II.1) ..... 73
    - Vorbeugende Wartung ..... 73
    - Messgeräte anschließen ..... 74
    - Pin-Belegung der Messgerät-Eingänge ..... 74
- II – 2 System einrichten ..... 75
  - Parameter des Menüs SYSTEM EINRICHTEN ..... 75
  - Messgerät definieren ..... 75
  - Anzeige konfigurieren ..... 76
    - Eingänge koppeln ..... 76
  - Fehlerkorrektur ..... 77
    - Lineare Fehlerkorrektur ..... 77
    - Nichtlineare Fehlerkorrektur ..... 78
    - Fehlerkorrekturtablette konfigurieren ..... 79
    - Grafik lesen ..... 79
    - Fehlerkorrekturtablette anzeigen ..... 79
    - Aktuelle Fehlerkorrekturtablette exportieren ..... 79
    - Neue Fehlerkorrekturtablette importieren ..... 79
  - Losekompensation ..... 80
  - Anwendung einstellen ..... 81
  - Diagnose ..... 81
    - Tastatur-Test ..... 81
    - Bildschirm-Test ..... 81
- II – 3 Parameter des Messgeräts ..... 82
  - Einführung ..... 82
    - Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Längenmessgeräte ..... 82
    - Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Winkelmessgeräte ..... 82
    - Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Winkelmessgeräte ..... 83

II – 4 Daten-Schnittstelle .....	84
Allgemeines .....	84
USB-Anschluss (Typ "B") .....	85
Bedienung von einem externen Gerät über den USB-Anschluss .....	86
II – 5 Messwerte ausgeben .....	88
II – 6 Technische Daten für Fräsbearbeitungen .....	90
Übersicht .....	90
II – 7 Technische Daten für Drehbearbeitungen .....	92
Übersicht .....	92
II – 8 Anschlussmaße .....	93
Übersicht .....	93
II – 9 Zubehör .....	94
Teilenummern Zubehör .....	94
ND 522/523 Bügel	
ID 618025-01 .....	94



## **Benutzer-Anleitung**



# I – 1 Grundlagen für Positionsangaben

## Bezugspunkte

Die Werkstückzeichnung gibt einen bestimmten Punkt des Werkstücks (meist eine Werkstückecke) als **absoluten Bezugspunkt** und eventuell einen weiteren oder mehrere weitere Punkte als relative Bezugspunkte vor.

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

## Ist-Position, Soll-Position und Restweg

Die Position, auf der sich das Werkzeug gerade befindet, heißt **Ist-Position**. Die Position, zu der das Werkzeug jeweils zu verfahren ist, heißt **Soll-Position**. Die Entfernung von der Soll-Position zur Ist-Position wird als **Restweg** (inkremental) bezeichnet. Siehe Abb. I.1

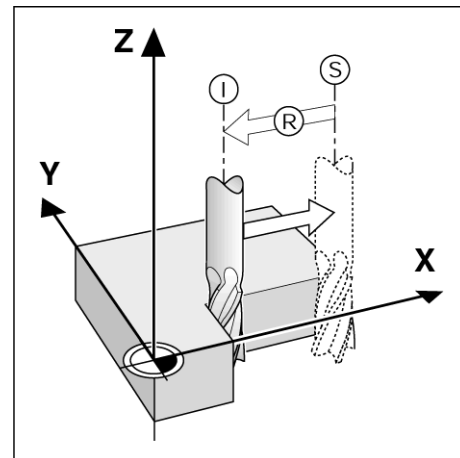


Abb. I.1 Ist-Position I, Soll-Position S und Restweg R

## Absolute Werkstück-Positionen

Jede Position auf dem Werkstück ist durch ihre absoluten Koordinaten eindeutig festgelegt. Siehe Abb. I.2.

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

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

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

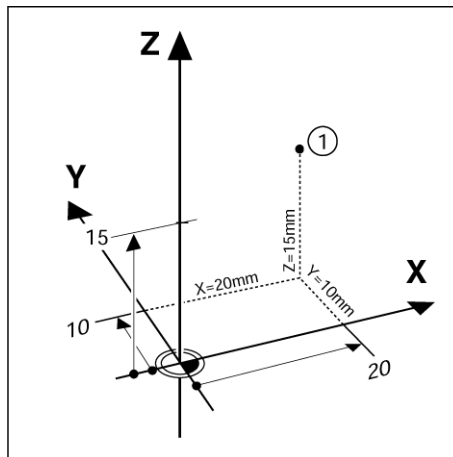


Abb. I.2 Position 1 zum Beispiel „Absolute Werkstück-Positionen“

## Inkrementale Werkstück-Positionen

Eine Position kann auch auf die vorhergegangene Soll-Position bezogen sein. Der relative Nullpunkt wird dann also auf die vorhergegangene Soll-Position gelegt. Man spricht dann von **inkrementalen Koordinaten** (Inkrement = Zuwachs) bzw. einem Inkrementalmaß oder Kettenmaß (da die Position durch aneinandergereihte Maße angegeben wird). Inkrementale Koordinaten werden durch ein vorangestelltes **I** gekennzeichnet.

**Beispiel:** Inkrementale Koordinaten der Position **3** bezogen auf Position **2**. Siehe Abb. I.3

Absolute Koordinaten der Position **2**:

$X = 10 \text{ mm}$

$Y = 5 \text{ mm}$

$Z = 20 \text{ mm}$

Inkrementale Koordinaten der Position **3**:

$IX = 10 \text{ mm}$

$IY = 10 \text{ mm}$

$IZ = -15 \text{ mm}$

Wenn Sie nach einer Werkstückzeichnung mit inkrementalen Koordinaten bohren oder fräsen, dann bewegen Sie das Werkzeug jeweils **um** den Koordinatenwert weiter.

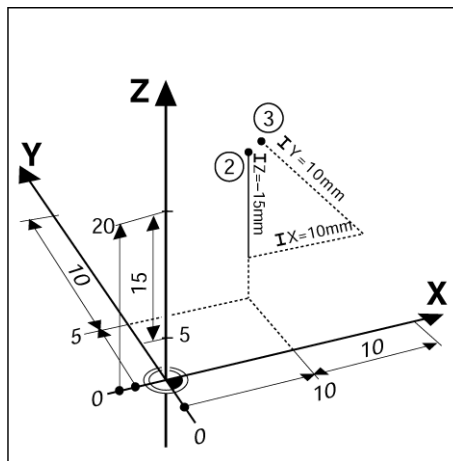


Abb. I.3 Position 3 mit inkrementalen Koordinaten

## Winkel-Bezugsachse

Die Winkel-Bezugsachse ist die 0°-Position. Sie ist als eine der beiden Achsen in der Drehebene definiert. Die folgende Tabelle definiert den 0°-Winkel für die drei möglichen Drehebene:

Für Winkelangaben gelten die folgenden Bezugsachsen:

Ebene	Winkel-Bezugsachse
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

Positiver Drehsinn ist der Gegen-Uhrzeigersinn, wenn die Bearbeitungsebene in Richtung der negativen Werkzeugachse betrachtet wird. Siehe Abb. I.4.

**Beispiel:** Winkel in der Bearbeitungsebene XY

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

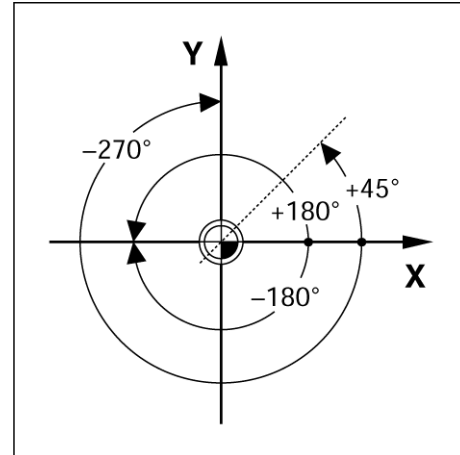


Abb. I.4 Winkel und die Winkel-Bezugsachse, z.B. in der X / Y - Ebene

## Positionsmessgeräte

Die **Positionsmessgeräte** wandeln die Bewegungen der Maschinenachsen in elektrische Signale um. Der ND 522/523 wertet die Signale aus, ermittelt die Ist-Position der Maschinenachsen und zeigt diese als Zahlenwerte am Bildschirm an. Siehe Abb. I.5.

Bei einer Stromunterbrechung geht die Zuordnung zwischen der Maschinenschlittenposition und der berechneten Ist-Position verloren. Sobald die Stromversorgung wieder funktioniert, können Sie diese Zuordnung mit den Referenzmarken der Positionsmessgeräte und der REF-Automatik (**REF**) des ND 522/523 wiederherstellen.

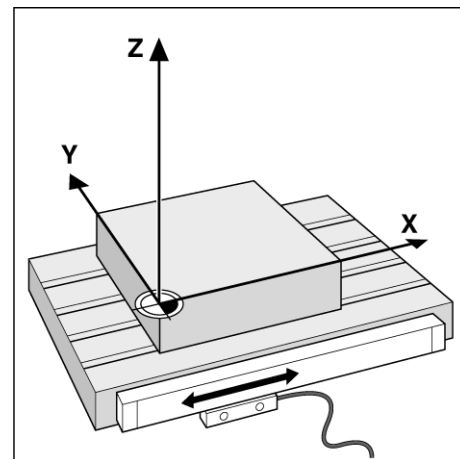


Abb. I.5 Positionsmessgerät für eine Linearachse, z.B. für die X-Achse

## Referenzmarken des Messgeräts

Messgeräte besitzen gewöhnlich eine oder mehrere Referenzmarken (siehe Abb. I.6), mit denen die Referenzmarken-Auswertung des ND 522/523 die Bezugspunkte nach einer Stromunterbrechung wiederherstellt. Sie können zwischen den zwei gebräuchlichsten Referenzmarken-Typen wählen: Fest und abstandskodiert.

Bei Messgeräten mit **abstandskodierten Referenzmarken** befinden sich die Marken in einem bestimmten kodierten Abstand, der es dem ND 522/523 ermöglicht, ein beliebiges Referenzmarkenpaar zu verwenden, um die vorherigen Bezugspunkte wiederherzustellen. Das bedeutet, dass Sie nach dem Wiedereinschalten des ND 522/523 das Messgerät von einer beliebigen Position aus nur eine sehr kurze Strecke verfahren müssen, um die Bezugspunkte wiederherzustellen.

Messgeräte mit **festen Referenzmarken** besitzen eine Marke oder mehrere Marken in festem Abstand zueinander. Zur korrekten Wiederherstellung der Bezugspunkte müssen Sie bei der Referenzmarken-Auswertung dieselbe Referenzmarke verwenden, die Sie beim ersten Setzen des Bezugspunkts benutzt haben.



Die Bezugspunkte können nach dem Ausschalten der Positionsanzeige nicht wiederhergestellt werden, wenn Sie die Referenzmarken nicht überfahren haben, bevor Sie die Bezugspunkte gesetzt haben.

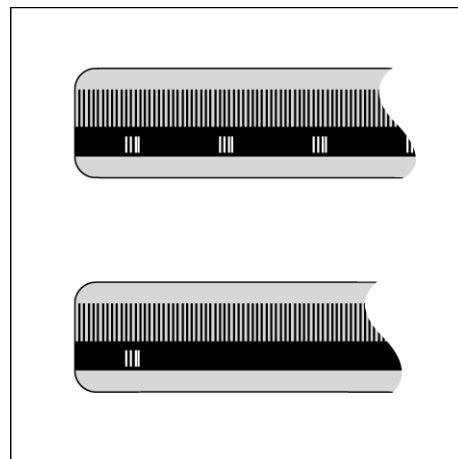
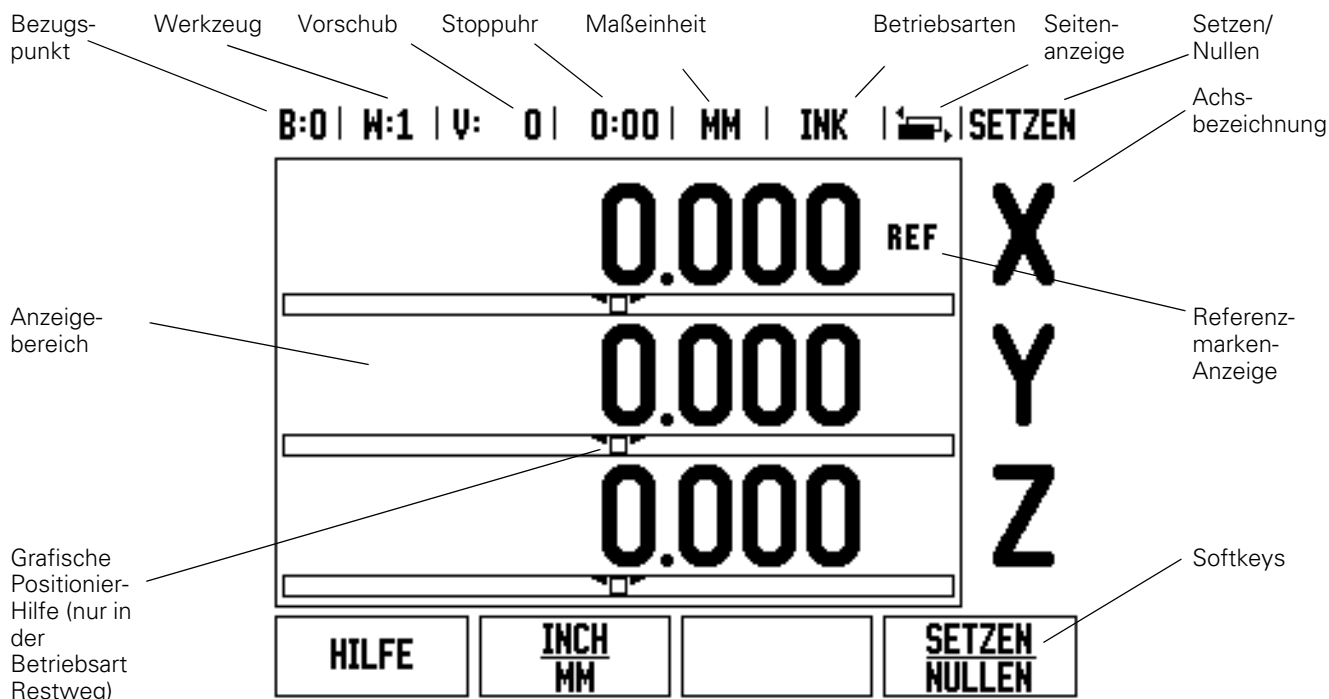


Abb. I.6 Maßstäbe – oben mit abstandscodierten Referenzmarken, unten mit einer Referenzmarke

# I – 2 Bedienung des ND 522/523

## Bildschirm-Aufbau

### Symbole der Statusleiste



Die Positionsanzeige ND 522/523 stellt Ihnen anwendungsspezifische Funktionen zur Verfügung, die es Ihnen ermöglichen, maximale Produktivität mit Ihren manuellen Werkzeugmaschinen zu erzielen.





- **Statusleiste** – In der Statusleiste wird der aktuelle Bezugspunkt, das Werkzeug, der Vorschub, die Zeit der Stoppuhr, die Maßeinheit, der Restweg (inkremental) oder Istwert (absolut), der Seitenindikator und die jeweils aktive Funktion Nullen/Setzen angezeigt. Wie Sie die Parameter der Statusleiste einrichten, ist im Abschnitt "Das Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN" beschrieben.
- **Anzeigebereich** – Im Anzeigebereich werden die aktuellen Positionswerte der Achsen angezeigt. Außerdem werden die Eingabemasken und ihre Felder sowie ein Fenster mit Anweisungen für den Benutzer, Fehlermeldungen und Hilfetexte angezeigt.
- **Achsbezeichnungen** – die der entsprechenden Achstaste zugeordnete Achse wird angezeigt.
- **Referenzmarken-Anzeige** – Die Referenzmarken-Anzeige zeigt den aktuellen Referenzmarken-Status an.
- **Softkeys** – Die Softkeys bezeichnen die verschiedenen Fräs- oder Drehfunktionen.





## Übersicht über die im Bedienfeld integrierten Funktionstasten

Im Bedienfeld der Positionsanzeige sind folgende Tasten mit den hier beschriebenen Funktionen integriert:

Taste	Funktion	Symbol
INKREMENTAL/ ABSOLUT	Schaltet zwischen Restweg (inkremental) und Istwert (absolut) um. (Seite 18)	
1/2 (NUR IM MODUS FRÄSEN)	Teilt die aktuelle Position durch zwei. (Seite 30)	
RECHNER	Öffnet die Rechner-Funktionen. (Seite 31)	
BEZUGSPUNKT	Öffnet die Eingabemaske <i>BEZUGSPUNKT</i> , in der Sie einen Bezugspunkt für jede Achse festlegen können. (Seite 38)	
WERKZEUG	Öffnet die <i>WERKZEUGTABELLE</i> . (Seite 32 im Modus Fräsen. Seite 60 im Modus Drehen)	
LOCHKREIS	Öffnet die Eingabemaske <i>LOCHKREIS</i> . Die Positionen der Bohrungen werden für Fräsfunktionen automatisch berechnet (Seite 48).	
LOCHREIHE	Öffnet die Eingabemaske <i>LOCHREIHE</i> . Die Positionen der Bohrungen werden für Fräsfunktionen automatisch berechnet (Seite 51).	
SCHRÄGE FRÄSEN ODER VEKTOR- KOMPONENTEN	Öffnet die Eingabemaske <i>SCHRÄGE FRÄSEN</i> (Seite 54) im Modus Fräsen, oder die Eingabemaske <i>VEKTORKOMPONENTEN</i> (Seite 68) im Modus Drehen.	
BOGEN FRÄSEN ODER KEGELRECHNER	Öffnet die Eingabemaske <i>BOGEN FRÄSEN</i> (Seite 57) im Modus Fräsen, oder die Eingabemaske <i>KEGELRECHNER</i> (Seite 66) im Modus Drehen.	



## Hinweise zur Dateneingabe

- Mit den numerischen Tasten geben Sie Zahlen in die Felder ein.
- Mit der Taste **Enter** bestätigen Sie die in einem Feld vorgenommene Eingabe und kehren zum vorherigen Bildschirm zurück.
- Drücken Sie die Taste **C**, wenn Sie Einträge oder Fehlermeldungen löschen oder zum vorherigen Bildschirm zurückkehren wollen.
- **SOFTKEYS** bezeichnen die verschiedenen Fräs- oder Drehfunktionen. Diese Funktionen wählen Sie, indem Sie die Softkey-Taste direkt unter dem jeweiligen Softkey drücken. Die Softkey-Funktionen sind auf zwei Bildschirm-Seiten aufgeteilt, die Sie mit der **NACH-LINKS-/NACH-RECHTS**-Taste aufrufen.
- Mit der **NACH-LINKS-/NACH-RECHTS**-Taste blättern Sie durch die zwei Bildschirmseiten mit den verfügbaren Softkey-Funktionen. Die Seite, auf der Sie sich gerade befinden, wird in der Statusleiste oben am Bildschirm angezeigt.
- Mit der **NACH-OBEN-/NACH-UNTEN**-Taste bewegen Sie den Cursor zwischen den Feldern einer Eingabemaske und den Menüpunkten eines Menüs. Wenn der Cursor den letzten Menüpunkt eines Menüs erreicht hat, springt er automatisch an den Anfang des Menüs zurück.

## Betriebsarten

Der ND 522/523 verfügt über zwei Betriebsarten: **Restweg** (INKREMENTAL) und **Istwert** (ABSOLUT). Die Betriebsart Restweg (in diesem Handbuch als **inkremental** bezeichnet) ermöglicht das Anfahren der Sollpositionen durch "Fahren auf Null". Auch wenn Sie im Inkrementalmodus arbeiten, können Sie absolute oder inkrementale Koordinaten eingeben. In der Betriebsart Istwert (in diesem Handbuch als **absolut** bezeichnet) wird die aktuelle Istposition des Werkzeugs bezogen auf den aktiven Bezugspunkt angezeigt. In dieser Betriebsart wird die Achse verfahren bis der Anzeigewert der gewünschten Sollposition entspricht.

Wenn Sie sich im Absolutmodus befinden und die Anwendung Fräsen aktiv ist, ist nur der Längenversatz des Werkzeugs wirksam. In der Betriebsart Restweg werden sowohl Radius- als auch Längenversatz zur Berechnung des Restwegs zur gewünschten Sollposition benutzt, bezogen auf die Schneide des sich im Einsatz befindenden Werkzeugs.

Wenn sich der ND 522/523 im Modus Drehen befindet, sind alle Arten von Werkzeugversatz sowohl in der Betriebsart Istwert als auch Restweg aktiv.

Mit der im Bedienfeld integrierten Taste (Siehe Abb. I.7) **INK/ABS** schalten Sie zwischen den beiden Betriebsarten um. Mit der **NACH-LINKS-/NACH-RECHTS**-Taste rufen Sie alle verfügbaren Softkey-Funktionen im Inkremental- oder Absolutmodus auf.

Bei der dreiachsigen Ausführung der Positionsanzeige bietet Ihnen die Funktion Achskopplung die Möglichkeit, die Z -Achsen zu koppeln. Siehe „Z-Achsen koppeln“ auf Seite 69.



Abb. I.7 Taste Restweg (INKREMENTAL) / Istwert (ABSOLUT)



### Grafische Positionierhilfe

Beim „Fahren auf Null“ unterstützt Sie der ND 522/523, indem er eine grafische Positionierhilfe einblendet. Siehe Abb. I.8.

Der ND 522/523 zeigt die grafische Positionierhilfe in einem schmalen rechteckigen Kasten unter der Achse an, die Sie auf Null fahren. Zwei dreieckige Marken in der Mitte des Kastens symbolisieren die anzufahrende Soll-Position.

Ein kleines Quadrat symbolisiert den Achsschlitten. Während Sie die Achse verfahren, erscheint im Quadrat ein Richtungspfeil. So sehen Sie auf den ersten Blick, ob Sie auf die Soll-Position zu fahren oder irrtümlich von ihr weg. Das Quadrat selbst bewegt sich erst, wenn der Achsschlitten sich in der Nähe der Soll-Position befindet. Einrichten der grafischen Positionierhilfe: Siehe „Grafische Positionierhilfe“ auf Seite 26 im Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN.

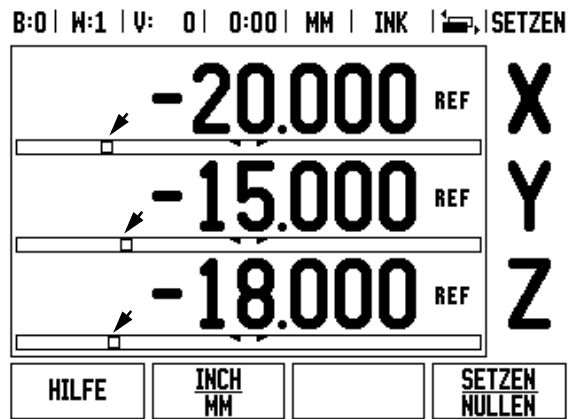


Abb. I.8 Grafische Positionierhilfe ist aktiv (siehe Pfeile)

### Online-Hilfe

Die integrierte Benutzer-Anleitung hilft Ihnen in jeder Situation mit den passenden Informationen. Siehe Abb. I.9

Integrierte Benutzer-Anleitung **aufrufen**:

- ▶ Drücken Sie den Softkey **HILFE**.
- ▶ Am Bildschirm werden Informationen zu dem Vorgang angezeigt, den Sie gerade bearbeiten.
- ▶ Mit der NACH-OBEN/NACH-UNTEN-Taste können Sie durch das Thema blättern, wenn es auf mehreren Bildschirm-Seiten erklärt wird.

Informationen zu einem anderen Thema anzeigen:

- ▶ Drücken Sie den Softkey **THEMEN-LISTE**.
- ▶ Benutzen Sie die NACH-OBEN/NACH-UNTEN-TASTE, wenn Sie durch das Verzeichnis blättern wollen.
- ▶ Drücken Sie **Enter**, wenn Sie sich ein Thema anzeigen lassen wollen.

Integrierte Benutzer-Anleitung **beenden**:

- ▶ Drücken Sie die Taste C.

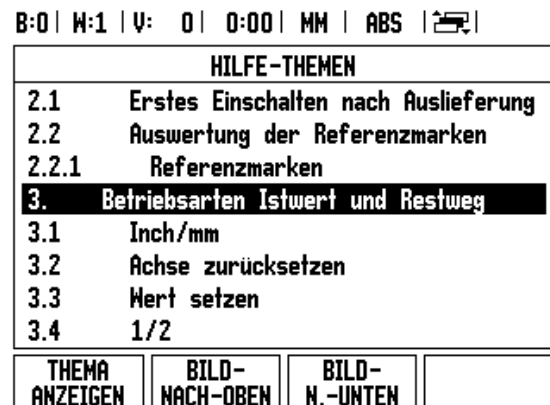


Abb. I.9 Themen-Liste der Online-Hilfe



## Eingabemasken

Daten, die für verschiedene Betriebsfunktionen und Einrichteparameter notwendig sind, geben Sie in Eingabemasken ein. Diese Eingabemasken erscheinen nach der Anwahl von Funktionen, für die die Eingabe weiterer Daten erforderlich ist. Jede Eingabemaske enthält die zur Eingabe der erforderlichen Daten notwendigen Felder.

Damit Ihre Änderungen wirksam werden, müssen Sie sie mit der Taste **Enter** bestätigen. Drücken Sie die Taste **C**, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren, ohne die vorgenommenen Änderungen zu speichern.

### Fenster mit Online-Anweisungen:

Wenn Sie ein Menü oder eine Eingabemaske öffnen, erscheint rechts davon ein Fenster mit Anweisungen für den Benutzer. In diesem Fenster erhält der Benutzer Informationen über die angewählte Funktion und Anweisungen zu den verfügbaren Optionen. Siehe Abb. I.10

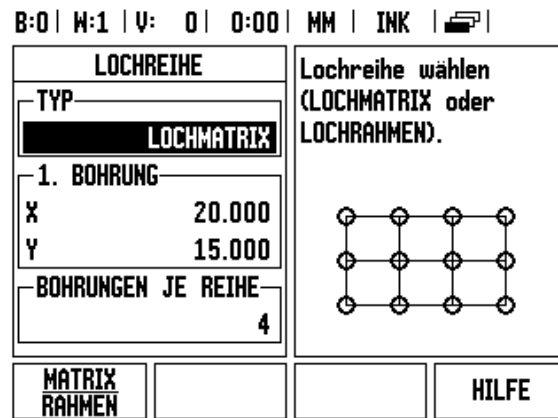


Abb. I.10 Beispiel: Eingabemaske und Fenster mit Online-Anweisungen

## Fehlermeldungen

Wenn beim Arbeiten mit dem ND 522/523 ein Fehler auftritt, erscheint eine Fehlermeldung mit einer Erklärung zur Fehlerursache.

Fehlermeldung löschen:

- ▶ Drücken Sie die Taste **C**.

## Gerät einschalten



Schalten Sie das Gerät mit dem Schalter auf der Geräterückseite ein. Der erste Bildschirm erscheint. Siehe Abb. I.11 (Dieser Bildschirm erscheint nur beim ersten Einschalten nach Auslieferung. Die folgenden Schritte wurden eventuell bereits bei der Installation der Software durchgeführt.)

- Mit dem Softkey **SPRACHE** wählen Sie die gewünschte Sprache.
- Sie können entweder die Anwendung **FRÄSEN** oder **DREHEN** wählen. Mit dem Softkey **ANWENDUNG [FRÄSEN/DREHEN]** schalten Sie zwischen den beiden Modi um.
- Dann wählen Sie die Anzahl der Achsen. Wenn Sie mit Ihrer Eingabe fertig sind, drücken Sie die Taste **Enter**.

Die Anwendung können Sie später im Menü SYSTEM EINRICHTEN unter ANWENDUNG EINSTELLEN umschalten.

Der ND 522/523 ist jetzt betriebsbereit in der Betriebsart Istwert. Hinter jeden aktiven Achse erscheint ein blinkendes "REF". Dies zeigt an, dass die Referenzmarken-Auswertung durchgeführt werden sollte.

### First-Time Configuration Screen

<b>ND 522/523</b>			
SOFTWARE VERSION X.X.X			
ID XXXXXX-XX			
Select language, application, and number of axes. Press ENTER to continue.			
LANGUAGE [ENGLISH]	APPLIC. [MILL]	AXES [3]	HELP

Abb. I.11 Bildschirm beim ersten Einschalten nach Auslieferung



## Auswertung der Referenzmarken

Mit der REF-Automatik ermittelt der ND 522/523 automatisch wieder die Zuordnung zwischen den Achsschlitten-Positionen und Anzeigewerten, die Sie zuletzt vor dem Ausschalten festgelegt haben.

Wenn Ihr Messgerät Referenzmarken besitzt, blinkt die Anzeige **REF**. Siehe Abb. I.12. Sobald Sie die Referenzmarken überfahren haben, hört die REF-Anzeige auf zu blinken.

### Arbeiten ohne Referenzmarken-Auswertung

Sie können den ND 522/523 auch nutzen, ohne vorher die Referenzmarken zu überfahren. Drücken Sie den Softkey **KEIN REF**, wenn Sie die Referenzmarken nicht überfahren wollen, und arbeiten Sie weiter.

Sie können die Referenzmarken auch noch zu einem späteren Zeitpunkt überfahren, falls Sie später Bezugspunkte definieren wollen, die sich nach einer Stromunterbrechung wiederherstellen lassen. Drücken Sie den Softkey **REF FREIGABE**, wenn Sie die Referenzmarken-Auswertung aktivieren wollen.



Falls ein Messgerät keine Referenzmarken besitzt, erscheint die Anzeige REF nicht am Bildschirm und alle gesetzten Bezugspunkte gehen beim Ausschalten der Positionsanzeige verloren.

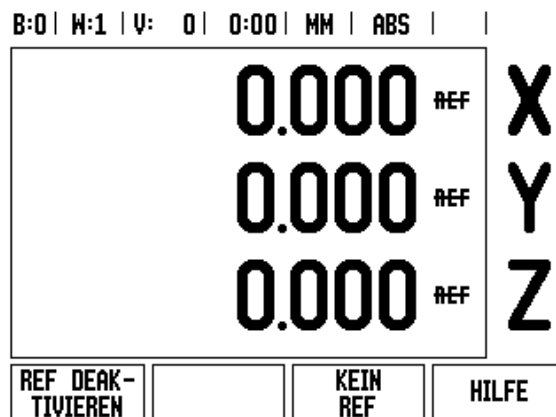


Abb. I.12 Anzeige bei der Ermittlung der Referenzmarken

## Funktion REF FREIGABE/DEAKTIVIEREN

Der zwischen **REF FREIGABE/DEAKTIVIEREN** umschaltbare Softkey steht während der Referenzmarken-Auswertung zur Verfügung und ermöglicht es dem Benutzer, eine bestimmte Referenzmarke auf dem Messgerät zu wählen. Das ist wichtig, wenn Sie Messgeräte mit festen Referenzmarken verwenden. Wenn Sie den Softkey **REF DEAKTIVIEREN** drücken, unterbricht die Positionsanzeige die Referenzmarken-Auswertung und ignoriert alle Referenzmarken, die überfahren werden. Wenn Sie danach den Softkey **REF FREIGABE** drücken, aktiviert die Positionsanzeige die Referenzmarken-Auswertung wieder und wählt die nächste überfahrene Referenzmarke.

Sobald Sie die Referenzmarken für alle gewünschten Achsen ermittelt haben, beenden Sie die Referenzmarken-Auswertung, indem Sie den Softkey **KEIN REF** drücken. Das Überfahren der Referenzmarken muss nicht für alle, sondern nur für diejenigen Messgeräte durchgeführt werden, die Sie benötigen. Sobald alle Referenzmarken ermittelt wurden, kehrt der ND 522/523 automatisch zum Bildschirm mit der Anzeige der Achspositionen zurück.



Wenn Sie die Referenzmarken **nicht** überfahren haben, speichert der ND 522/523 die gesetzten Bezugspunkte nicht. Das bedeutet, dass sich die Zuordnungen zwischen den Achsschlitten-Positionen und Anzeigewerten nach einer Stromunterbrechung (Ausschalten) nicht wiederherstellen lassen.



Schalten Sie das Gerät ein und drücken Sie eine beliebige Taste.

Überfahren Sie die Referenzmarken in beliebiger Reihenfolge.

### – ALTERNATIVE –

**REF DEAK-  
TIVIEREN**

Drücken Sie den Softkey **REF DEAKTIVIEREN** und überfahren Sie die Referenzmarken.

**REF  
FREIGABE**

Fahren Sie das Messgerät an die gewünschte feste Referenzmarke. Drücken Sie den Softkey **REF FREIGABE** und überfahren Sie die Referenzmarken.

### – ALTERNATIVE –

**KEIN  
REF**

Sie überfahren die Referenzmarken **nicht**, indem Sie den Softkey **KEIN REF** drücken. Hinweis: Die Zuordnung zwischen Achsschlitten-Positionen und Anzeigewerten geht bei einer Stromunterbrechung verloren.



## Einrichten

Der ND 522/523 verfügt über die zwei folgenden Menüs zum Einrichten der Betriebsparameter: BEARBEITUNG EINRICHTEN und SYSTEM EINRICHTEN. Mit den Parametern des Menüs BEARBEITUNG EINRICHTEN passen Sie jede Bearbeitung den spezifischen Anforderungen an. Im Menü SYSTEM EINRICHTEN definieren Sie Parameter für Messgerät, Anzeige und Kommunikation.

Das Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN rufen Sie mit dem Softkey **EINRICHTEN** auf. Siehe Abb. I.13. Sobald Sie sich im Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN befinden, stehen Ihnen die folgenden Softkeys zur Verfügung:

- **SYSTEM EINRICHTEN**  
Dieser Softkey ermöglicht Ihnen den Zugriff auf die Einrichte-Parameter. Siehe „Parameter des Menüs SYSTEM EINRICHTEN“ auf Seite 75.
- **IMPORT/EXPORT**  
Mit diesem Softkey starten Sie den Import/Export der Betriebsparameter. Siehe „Import/Export“ auf Seite 27.
- **HILFE**  
Mit diesem Softkey öffnen Sie die integrierte Benutzer-Hilfe.



Abb. I.13 Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN im Modus Fräsen

## Parameter des Menüs BEARBEITUNG EINRICHTEN

Mit der NACH-UNTEN/NACH-OBEN-Taste wählen Sie die gewünschten Parameter aus und drücken **Enter**, um diese anzuzeigen und zu bearbeiten.

### Maßeinheit

In der Eingabemaske *MAßEINHEIT* legen Sie die Maßeinheit und Formate fest, mit denen Sie arbeiten möchten. Wenn Sie die Positionsanzeige einschalten, sind diese Einstellungen wirksam.

- ▶ Inch/MM – Messwerte werden in der Maßeinheit eingegeben und angezeigt, die Sie im Feld LÄNGE angegeben haben. Drücken Sie den Softkey **INCH/MM**, um zwischen Inch oder Millimeter zu wählen. Dies kann sowohl im Inkrementalmodus als auch im Absolutmodus geschehen.
- ▶ Dezimalwert, Bogenmaß oder Grad/Minuten/Sekunden (GMS) – im Feld Winkelformat wird die Anzeige und Eingabe der Winkel definiert. Wählen Sie mit dem Softkey zwischen **DEZIMALWERT**, **BOGENMAß** oder **GMS**.



## Maßfaktor

Mit dem Maßfaktor können Sie ein Werkstück verkleinern oder vergrößern. Alle Bewegungen des Messgeräts werden mit dem Maßfaktor multipliziert. Mit dem Maßfaktor 1,0 wird ein Werkstück erstellt, das dieselbe Größe hat wie in der Zeichnung angegeben. Siehe Abb. I.14.

- ▶ Mit den numerischen Tasten geben Sie eine Zahl ein. Diese Zahl kann im Bereich von 0,1000 bis 10,000 liegen. Die Eingabe eines negativen Werts ist ebenfalls zulässig.
- ▶ Die Einstellungen für den Maßfaktor bleiben nach dem Ausschalten der Positionsanzeige erhalten.
- ▶ Wenn Sie einen anderen Wert als 1 für den Maßfaktor einstellen, erscheint das Symbol  $\nabla$  für den Maßfaktor hinter den Anzeigewerten.
- ▶ Mit dem Softkey **EIN/AUS** können Sie den aktiven Maßfaktor deaktivieren.

## SPIEGELN



Mit dem Maßfaktor  $-1,00$  erhalten Sie ein Spiegelbild Ihres Werkstücks. Sie können ein Werkstück gleichzeitig spiegeln und maßstäblich vergrößern/verkleinern.

## Durchmesser-Achsen

Mit der Funktion DURCHMESSER-ACHSEN geben Sie die Achsen an, deren Positionswerte als Radius oder Durchmesser angezeigt werden. Wählen Sie **EIN**, um den Positionswert der Achse als Durchmesser anzuzeigen. Wenn Sie **AUS** wählen, ist die Funktion Radius/Durchmesser deaktiviert. Siehe Abb. I.15. Informationen zur Funktion Radius/Durchmesser im Modus Drehen, siehe „Softkey RX (Radius/Durchmesser)“ auf Seite 67.

- ▶ Wählen Sie DURCHMESSER-ACHSEN und bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Der Cursor steht jetzt im Feld X-Achse. Drücken Sie den Softkey **EIN/AUS** zum Aktivieren oder Deaktivieren der Funktion, je nachdem, welchen Parameter Sie für diese Achse definieren wollen.
- ▶ Bestätigen Sie mit **Enter**.

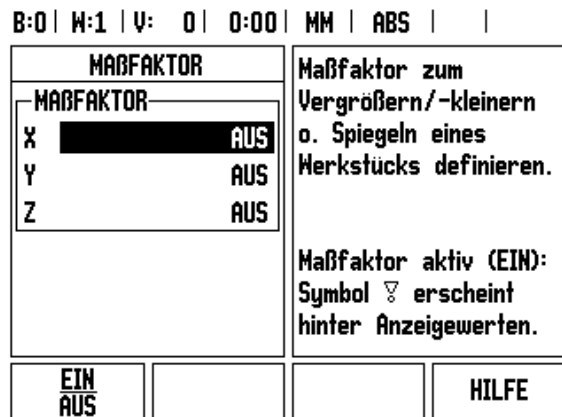


Abb. I.14 Maßfaktor

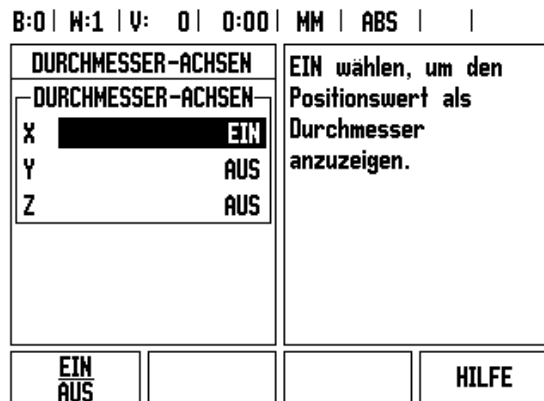


Abb. I.15 Eingabemaske Durchmesser-Achsen



### Grafische Positionierhilfe

Die Eingabemaske *GRAFISCHE POS-HILFE* dient zur Konfiguration der Balkengrafik, die sich in der Betriebsart Restweg unter der Anzeige der Achswerte befindet. Für jede Achse gibt es einen eigenen Bereich. Siehe Abb. I.16.

- ▶ Die grafische Positionierhilfe aktivieren Sie entweder mit dem Softkey **EIN/AUS** oder Sie geben die Werte für die Achsen mit den numerischen Tasten ein. Das Kästchen zur Anzeige der aktiven Position bewegt sich, sobald die Position innerhalb des definierten Bereichs liegt.

### Statusleiste

Die Statusleiste befindet sich am oberen Bildschirmrand und zeigt den aktiven Bezugspunkt, das Werkzeug, den Vorschub, die Stoppuhr und die Seitenanzahl an.

- ▶ Wählen Sie mit dem Softkey **EIN/AUS** die Einstellungen aus, die Sie anzeigen wollen.

### Stoppuhr

Die Stoppuhr zeigt Stunden (h), Minuten (m) und Sekunden (s) an. Sie arbeitet nach dem Prinzip einer normalen Stoppuhr, d.h. sie misst die abgelaufene Zeit. (Die Uhr beginnt bei 0:00:00).

Im Feld *ABGELAUFENE ZEIT* steht die Summe der einzelnen, abgelaufenen Zeitintervalle.

- ▶ Drücken Sie den Softkey **START/STOPP**. Die Positionsanzeige zeigt das Statusfeld *LÄUFT*. Drücken Sie den Softkey nochmals, um die laufende Zeit zu stoppen.
- ▶ Mit dem Softkey **ZURÜCKSETZEN** setzen Sie die Zeitanzeige zurück. Wenn Sie die Zeitanzeige zurücksetzen, wird die Uhr gestoppt.



Die Uhr lässt sich auch starten und stoppen, indem Sie die Taste mit dem Dezimalzeichen (Punkt-Taste) drücken. Mit der Taste 0 können Sie die Uhr zurücksetzen.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS | |

GRAFISCHE POS-HILFE		Bereich für Balkengrafik der Graf. Pos.-Hilfe definieren. Kästchen zur Anzeige der aktiven Position bewegt sich, sobald die Position innerhalb des definierten Bereichs liegt.	
BEREICH			
X	5.000		
Y	5.000		
Z	5.000		
EIN AUS			HILFE

Abb. I.16 Grafische Positionierhilfe

### Bildschirm anpassen

Sie können den Kontrast der LCD-Anzeige in beiden Betriebsarten entweder mit den Softkeys dieser Eingabemaske oder mit der NACH-OBEN-/NACH-UNTEN-Taste anpassen. Unterschiedliche Lichtverhältnisse und Benutzervorlieben erfordern eventuell eine Anpassung des Kontrasts. In dieser Eingabemaske können Sie auch angeben, nach welcher Leerlaufzeit sich der Bildschirmschoner aktivieren soll. Im Feld BILDSCHIRM-SCHONER legen Sie fest, nach welcher Zeit der Inaktivität sich der Bildschirmschoner aktiviert. Für die Leerlaufzeit können Sie einen Wert zwischen 30 und 120 Minuten wählen. Den Bildschirmschoner können Sie deaktivieren, während die Positionsanzeige eingeschaltet ist.

### Sprache

Der ND 522/523 unterstützt mehrere Sprachen. Sprache ändern:

- ▶ Drücken Sie den Softkey **SPRACHE** so oft, bis die gewünschte Sprache auf dem Softkey und im Feld SPRACHE erscheint.
- ▶ Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **Enter**.

### Import/Export

Betriebsparameter können über den USB-Anschluss importiert oder exportiert werden (Siehe „USB-Anschluss (Typ “B”)“ auf Seite 85).

- ▶ Drücken Sie den Softkey **IMPORT/EXPORT**, der angezeigt wird, wenn Sie das Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN gewählt haben.
- ▶ Mit **IMPORT** übertragen Sie Betriebsparameter von einem PC.
- ▶ Mit **EXPORT** übertragen Sie die aktuellen Betriebsparameter zu einem PC.
- ▶ Mit der Taste C beenden Sie den Vorgang.



## Übersicht über die Softkeys und deren Funktionen

Die Softkey-Funktionen sind auf zwei Bildschirmseiten aufgeteilt, durch die Sie mit der NACH-LINKS/NACH-RECHTS-Taste blättern können. Die Seitenanzeige in der Statusleiste zeigt die Anzahl der Seiten und die Seite an, auf der Sie sich gerade befinden (markierte Seite). Zu jedem Softkey können genauere Informationen aufgerufen werden. Siehe Abb. I.17

Softkeys auf Seite 1	Softkey-Funktion	Softkey-Symbol
HILFE	Öffnet die Online-Hilfe. (Seite 19)	HILFE
INCH/MM	Schaltet zwischen der Anzeige der Positionswerte in Inch oder Millimeter um. (Seite 24)	INCH MM
RADIUS/ DURCHMESSER	Schaltet zwischen der Anzeige der Positionswerte als Radius oder Durchmesser um (nur im Modus Drehen verfügbar). (Seite 67)	R <sub>x</sub>
SETZEN/NULLEN	Schaltet zwischen den Funktionen Setzen und Nullen um. Verwendung mit entsprechenden Achstasten. (Seite 29)	SETZEN NULLEN
Softkeys auf Seite 2	Softkey-Funktion	Softkey-Symbol
EINRICHTEN	Öffnet das Menü BEARBEITUNG EINRICHTEN und stellt den Softkey SYSTEM EINRICHTEN zur Verfügung. (Seite 24)	EIN- RICHTEN
REF FREIGABE	Betätigen, wenn eine Referenzmarke ermittelt werden soll. (Seite 22)	REF FREIGABE

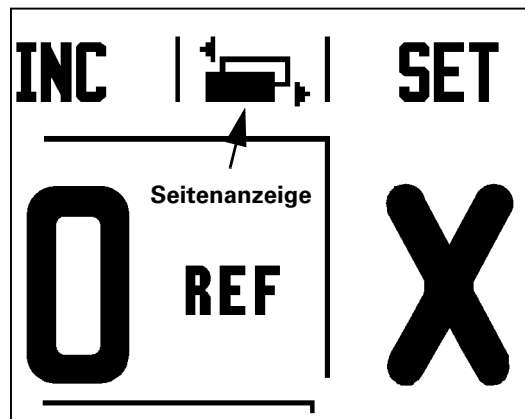


Abb. I.17 Seitenanzeige und Setzen/Nullen

## Detaillierte Beschreibung der Softkeys für allgemeine Funktionen

In diesem Abschnitt werden die Softkey-Funktionen genauer beschrieben, die Sie sowohl für Fräs- als auch Drehbearbeitungen verwenden können.

### Softkey SETZEN/NULLEN

Mit dem Softkey **SETZEN/NULLEN** bestimmen Sie die Wirkung einer Achstaste. Mit diesem Softkey können Sie zwischen den Funktionen **SETZEN** und **NULLEN** umschalten. Der aktuelle Status ist in der Statusleiste angezeigt. Siehe Abb. I.18

Wenn Sie im Absolutmodus eine Achstaste drücken und die Funktion **SETZEN** aktiv ist, öffnet der ND 522/523 die Eingabemaske **BEZUGSPUNKT** für die gewählte Achse. Wenn sich der ND 522/523 im Inkrementalmodus befindet, erscheint die Eingabemaske **WERT SETZEN**.

Wenn Sie im Absolutmodus eine Achstaste drücken und die Funktion **NULLEN** aktiv ist, wird der Bezugspunkt dieser Achse an der Position auf Null gesetzt, an der sie sich gerade befindet. Wenn dies im Inkrementalmodus geschieht, wird der aktuelle inkrementale Positionswert auf Null zurückgesetzt.



Wenn Sie im Absolutmodus eine Achstaste drücken und die Funktion **NULLEN** aktiv ist, wird der Bezugspunkt der betreffenden Achse an der Position auf Null gesetzt, an der sie sich gerade befindet.

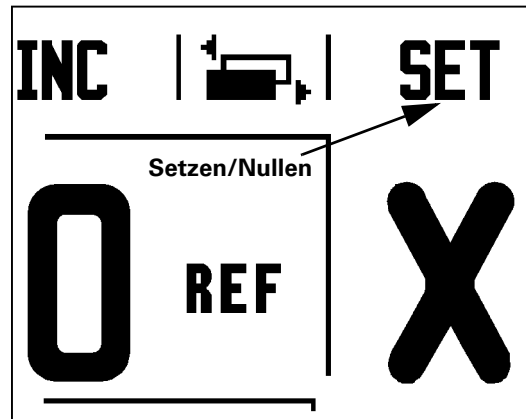


Abb. I.18 Seitenanzeige und Setzen/Nullen

**1/2-Taste**

Mit der im Bedienfeld integrierten Taste 1/2 bestimmen Sie die Hälfte der Strecke (oder die Mitte) zwischen zwei Positionen auf der gewählten Werkstückachse. Dies kann sowohl im Inkremental- als auch im Absolutmodus geschehen. Siehe Abb. I.19



Im Absolutmodus verändert diese Funktion die Positionen der Bezugspunkte.

**Beispiel: Mitte einer gewählten Achse bestimmen**

X-Wert: X = 100 mm

Mitte: 50 mm

**1. PUNKT ANFAHREN**

Fahren Sie das Werkzeug auf den 1. Punkt.

Der Softkey **SETZEN/NULLEN** muss auf **NULLEN** gesetzt sein.

**ACHSE NULLEN UND 2. PUNKT ANFAHREN**

Wählen Sie die X-Achse wählen und



fahren Sie den 2. Punkt an.

**1/2 DRÜCKEN UND AUF NULL FAHREN**

Drücken Sie die Taste 1/2, dann die Taste der X-Achse und fahren Sie dann auf Anzeigewert Null. Die Mitte zwischen den zwei Punkten ist ermittelt.

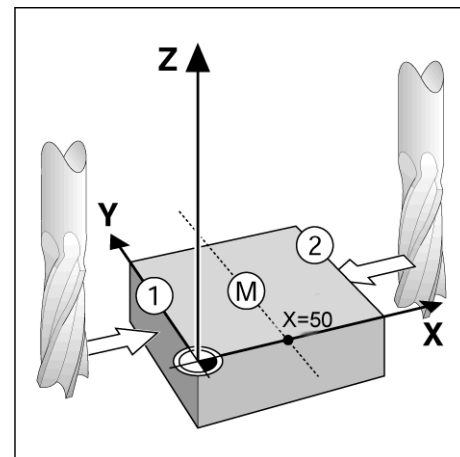


Abb. I.19 Beispiel: Mitte zwischen zwei Punkten bestimmen

### Taste RECHNER

Der Rechner des ND 522/523 kann jede Rechenaufgabe bewältigen, von einfachen arithmetischen bis zu komplizierten trigonometrischen Berechnungen und Drehzahlberechnungen.

Mit der Taste RECHNER können Sie die Softkeys **STANDARD/TRIG** und **U/MIN** aufrufen. Siehe Abb. I.20 & Abb. I.21.



Wenn Sie mehr als eine Rechenoperation in ein numerisches Feld eintragen, führt der Rechner Multiplikation und Division vor Addition und Subtraktion aus. Wenn Sie zum Beispiel  $3 + 1 / 8$  eingeben, teilt der ND 522/523 eins durch acht und addiert drei zum Ergebnis. Das Endergebnis ist dann 3,125.

Die trigonometrischen Funktionen umfassen alle trigonometrischen Berechnungen einschließlich Quadrat und Quadratwurzel. Wenn Sie den Sinus, Kosinus oder Tangens eines Winkels berechnen wollen, geben Sie zuerst den Winkel ein und drücken dann den entsprechenden Softkey.



Winkelwerte werden in dem Winkelformat (Dezimalwert, GMS oder Bogenmaß) angezeigt, das Sie eingestellt haben.

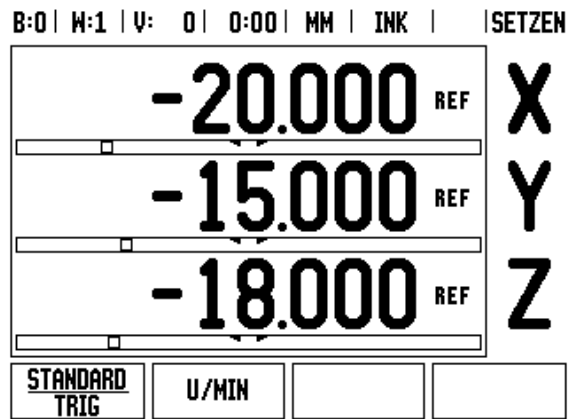


Abb. I.20 Softkeys für Rechnerfunktionen

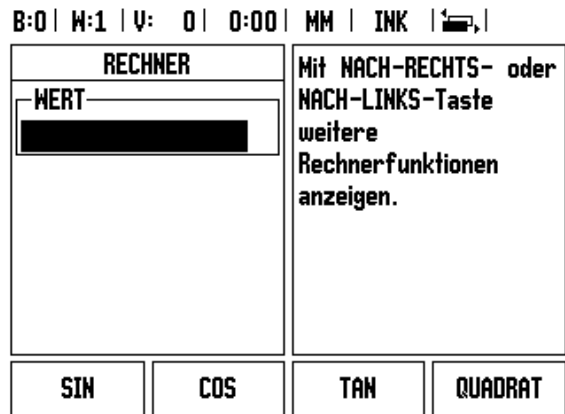


Abb. I.21 Softkeys für trigonometrische Funktionen




# I – 3 Funktionen für Fräsbearbeitungen

Dieser Abschnitt behandelt Funktionen, die ausschließlich für Fräsbearbeitungen zur Verfügung stehen. Die Softkey-Funktionen, die Sie sowohl für Fräs- als auch Drehbearbeitungen verwenden können, sind ausführlich ab Seite 17 beschrieben.

## Detaillierte Beschreibung der im Bedienfeld integrierten Tasten

### Taste Werkzeug

Diese Taste öffnet die Werkzeug-Tabelle und ermöglicht Ihnen den Zugriff auf die Eingabemaske *WERKZEUG*, in die Sie die Parameter des Werkzeugs eingeben können. Der ND 522/523 speichert bis zu 16 Werkzeuge in der Werkzeug-Tabelle. Siehe Abb. I.22

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK | 

WERKZEUG-TABELLE (DURCHMESSER/LÄNGE)			
1	2.000/	20.000 MM	GRAVIER-SP
2	5.000/	14.000 MM	VORBOHRER
3	25.000/	50.000 MM	STIRN-SKR
4	6.000/	12.000 MM	HARTMTL-FRS
5	10.000/	25.000 MM	RÄUMWKZ
6	2.000/	0.000 MM	FLACH-FRS
7	2.500/	0.000 MM	FLACH-FRS
8	3.000/	5.000 MM	

WERKZEUG-ACHSE [Z]    WERKZEUG LÖSCHEN    WKZ ÜBERNEHMEN    HILFE

Abb. I.22 Werkzeug-Tabelle für Fräsbearbeitungen

### Import/Export

Werkzeugtabellen-Informationen können über den USB-Anschluss importiert oder exportiert werden.

- ▶ Die Softkeys IMPORT und EXPORT stehen auch in der Anzeige der Werkzeugtabelle zur Verfügung.
- ▶ Mit IMPORT übertragen Sie eine Werkzeugtabelle von einem PC.
- ▶ Mit EXPORT übertragen Sie die Werkzeugtabelle zu einem PC.
- ▶ Mit der Taste C beenden Sie den Vorgang.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS | 

WERKZEUG-TABELLE (X/Z)	
1	19.082 $\emptyset$
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

IMPORT    EXPORT        HILFE





### Werkzeugradius-Korrektur

Der ND 522/523 verfügt über eine Werkzeugradius-Korrektur, die es Ihnen ermöglicht Zeichnungsmaße direkt einzugeben. Die Positionsanzeige zeigt bei der Bearbeitung automatisch einen Fahrweg an, der um den Werkzeug-Radius verlängert (R+) oder verkürzt (R-) ist. Siehe Abb. I.23. (Nähere Informationen: siehe „Wert setzen“ auf Seite 41)

### Werkzeuglänge

Den Längen-Versatz können Sie, sofern bekannt, eingeben oder ihn vom ND 522/523 automatisch eintragen lassen. Im nachfolgenden Beispiel zur Verwendung der Werkzeugetabelle finden Sie nähere Hinweise zum Softkey **LÄNGE LERNEN**.

Die folgenden Softkeys stehen in der **WERKZEUG-TABELLE** oder in der Eingabemaske für einzelne Werkzeuge zur Verfügung:

Funktion	Softkey
Mit diesem Softkey wählen Sie die Achse, für die der Längenversatz des Werkzeugs wirksam sein soll. Die Radiuswerte des Werkzeugs werden auf den Versatz der beiden verbleibenden Achsen angewendet.	<b>WERKZEUG-ACHSE [Z]</b>
Betätigen Sie diesen Softkey, wenn Sie sich den Versatz des Werkzeugs automatisch eintragen lassen wollen. Dieser Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der Cursor auf dem Feld LÄNGE steht.	<b>LÄNGE LERNEN</b>
Mit diesem Softkey öffnen Sie die Eingabemaske <b>WERKZEUG-TYPEN</b> . Dieser Softkey steht nur zur Verfügung, wenn der Cursor auf dem Feld TYP steht.	<b>WERKZEUG-TYPEN</b>

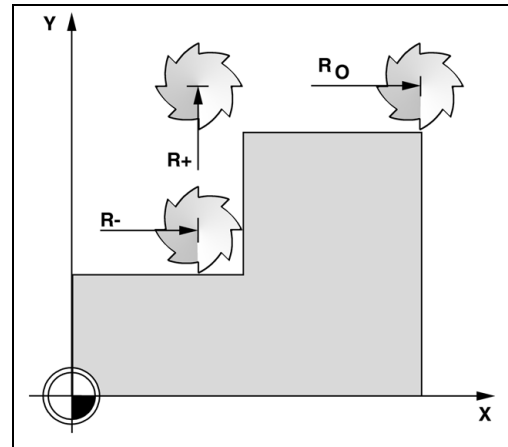


Abb. I.23 Werkzeugradius-Korrektur

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

Das Werkzeug ist **länger** als das Referenz-Werkzeug:  $\Delta L > 0 (+)$

Das Werkzeug ist **kürzer** als das Referenzwerkzeug:  $\Delta L < 0 (-)$



Als Werkzeug-Länge geben Sie die Längendifferenz  $\Delta L$  zwischen Werkzeug und Referenzwerkzeug ein. In Abb. I.24 ist das Werkzeug T1 das Referenz-Werkzeug.

Die Längendifferenz ist mit dem Symbol " $\Delta$ " gekennzeichnet.

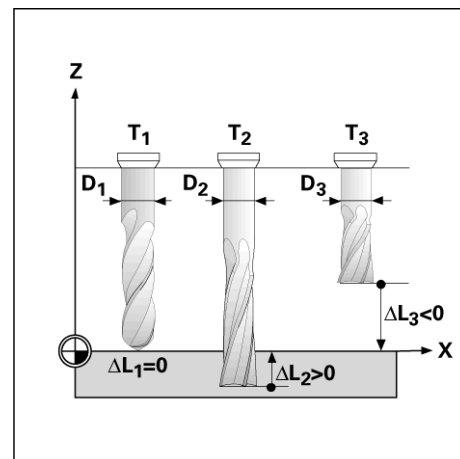


Abb. I.24 Werkzeug-Länge und -Durchmesser



## Werkzeug-Daten eingeben (Abb. I.25)

- ▶ Drücken Sie die Taste WERKZEUG.
- ▶ Wählen Sie das gewünschte Werkzeug und bestätigen Sie mit **Enter**. Am Bildschirm erscheint die Eingabemaske für die *WERKZEUG-BESCHREIBUNG*.
- ▶ Geben Sie den Werkzeug-Durchmesser ein.
- ▶ Geben Sie die Werkzeug-Länge ein oder drücken Sie **LÄNGE LERNEN**.
- ▶ Geben Sie die Maßeinheit für das Werkzeug ein.
- ▶ Geben Sie den Werkzeug-Typ ein und kehren Sie mit **Enter** zur Werkzeug-Tabelle zurück. Schließen Sie die Eingabemaske mit der Taste C.



## Verwendung der Werkzeug-Tabelle

**Beispiel: Werkstück-Bezugspunkt setzen ohne Antast-Funktion**  
**Siehe Abb. I.25**

Werkzeug-Durchmesser: 2,00

Werkzeug-Länge: 20,000

Werkzeug-Maßeinheit: mm

Werkzeug-Typ: Flachfräser



Sie können sich vom ND 522/523 auch den Werkzeug-Versatz berechnen lassen. Siehe "Alternative" im nachfolgenden Beispiel.



Drücken Sie die Taste T00L.

Der Cursor springt automatisch auf die Eingabemaske *WERKZEUG-TABELLE*.

### WERKZEUG-TABELLE



Wählen Sie das Werkzeug, das definiert werden soll, oder geben Sie die Werkzeug-Nummer ein. Bestätigen Sie mit **Enter**.

### WERKZEUG-DURCHMESSER:



Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein (2) und bewegen Sie den Cursor auf das Feld *LÄNGE*.



Drücken Sie die *NACH-UNTEN*-Taste.

### WERKZEUGLÄNGE



Geben Sie die Werkzeuglänge ein (z.B. 20 mm) und bewegen Sie den Cursor auf das Feld *MAßEINHEIT*.



B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK |

WERKZEUG		X	0.000	X Y Z
DURCHMESSER		Y	0.000	
2.000		Z	0.000	
LÄNGE		Werkzeug-Durchmesser eingeben.		
20.000				
MAßEINHEIT				
MM				
				HILFE

Abb. I.25 Werkzeug-Länge und -Durchmesser eingeben



## – ALTERNATIVE –

Sie können sich vom ND 522/523 auch den Werkzeug-Versatz berechnen lassen. Bei diesem Verfahren müssen Sie mit der Spitze jedes einzelnen Werkzeugs eine gemeinsame Referenz-Oberfläche ankratzen. Dies ermöglicht es dem ND 522/523, den Längenunterschied zwischen den einzelnen Werkzeugen festzustellen.

Bewegen Sie das Werkzeug soweit auf die Referenz-Oberfläche zu bis es mit seiner Spitze die Oberfläche berührt.

### LÄNGE LERNEN

Drücken Sie den Softkey **LÄNGE LERNEN**. Der ND 522/523 berechnet den Werkzeug-Versatz bezogen auf diese Oberfläche.

Wiederholen Sie mit derselben Referenz-Oberfläche den Vorgang für jedes weitere Werkzeug.



Sie können nur die Daten von Werkzeugen ändern, für die Sie dieselbe Referenz-Oberfläche verwendet haben. Andernfalls müssen Sie neue Bezugspunkte setzen.



Wenn die Werkzeug-Tabelle bereits Werkzeuge enthält, deren Länge bestimmt wurde, sollten Sie zuerst die Referenz-Oberfläche mit einem dieser Werkzeuge festlegen. Wenn Sie dies nicht tun, müssen Sie den Bezugspunkt wiederherstellen, wenn Sie zwischen neuen Werkzeugen und bereits vorhandenen Werkzeugen umschalten wollen. Bevor Sie neue Werkzeuge hinzufügen, sollten Sie ein in der Werkzeug-Tabelle bereits vorhandenes Werkzeug auswählen. Kratzen Sie mit dem Werkzeug die Referenz-Oberfläche an und setzen Sie den Bezugspunkt auf den Wert 0.



**WERKZEUG-MASSEINHEIT**



► Geben Sie die MASSEINHEIT (Inch/mm) ein und



► bewegen Sie den Cursor auf das Feld WERKZEUG-TYP.

**WERKZEUG-TYP**



► Drücken Sie den Softkey **WERKZEUG-TYPEN**. Wählen Sie den gewünschten Typ aus der Liste aus und bestätigen Sie mit **Enter**. (Siehe „ Abb. I.26“)

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK |

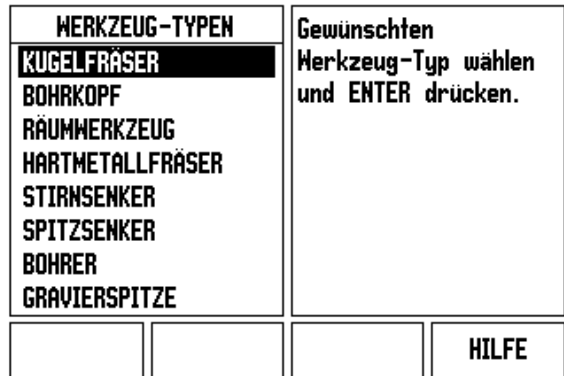


Abb. I.26 Feld WERKZEUG-TYP

**Werkzeug-Tabelle aufrufen**

**Bevor** Sie mit einer Bearbeitung beginnen, wählen Sie in der Werkzeug-Tabelle das Werkzeug aus, mit dem Sie die Bearbeitung durchführen. Der ND 522/523 berücksichtigt dann beim Arbeiten mit Werkzeug-Korrektur die eingespeicherten Werkzeug-Daten.

**Werkzeug-Aufruf**



Drücken Sie die Taste WERKZEUG.

**WERKZEUG-NUMMER**



Mit der NACH-OBEN/NACH-UNTEN-Taste bewegen Sie den Cursor durch die Werkzeugliste (1-16). Markieren Sie das gewünschte Werkzeug mit dem Cursor.



Stellen Sie sicher, dass Sie das richtige Werkzeug aufgerufen haben und schließen Sie die Werkzeugtabelle mit der Taste C.



## Taste BEZUGSPUNKT

Bezugspunkte legen die Zuordnung zwischen Achspositionen und Anzeigewerten fest.

Bezugspunkte setzen Sie am einfachsten mit den Antastfunktionen des ND 522/523, wenn Sie das Werkstück mit einem Werkzeug ankratzen.

Natürlich können Sie auch ganz konventionell eine Werkstück-Kante nach der anderen mit einem Werkzeug ankratzen und die Werkzeug-Position als Bezugspunkt eingeben (siehe Beispiele auf den folgenden Seiten).

In der Bezugspunkt-Tabelle können bis zu 10 Bezugspunkte gespeichert werden. Dadurch entfallen die meisten Fahrweg-Berechnungen, wenn Sie nach komplizierten Werkstückzeichnungen mit mehreren Bezugspunkten arbeiten.

### Beispiel: Werkstück-Bezugspunkt setzen ohne Antast-Funktion Siehe Abb. I.27 & Abb. I.28.

Werkzeug-Durchmesser:  $D = 3 \text{ mm}$

Reihenfolge beim Setzen in diesem Beispiel: X - Y - Z

Vorbereitung: Aktives Werkzeug als Werkzeug festlegen, das zum Bezugspunkt-Setzen verwendet wird.



Drücken Sie die Taste **BEZUGSPUNKT**.

Der Cursor steht jetzt im Feld **BEZUGSPUNKT-NUMMER**.



Geben Sie die Bezugspunkt-Nummer ein und bewegen Sie den Cursor mit der **NACH-UNTEN**-Taste auf das Feld **X-ACHSE**.



Kratzen Sie das Werkstück an Kante **1** an.

### BEZUGSPUNKT-SETZEN IN X



Geben Sie die Position des Werkzeug-Mittelpunkts ( $X = -1,5 \text{ mm}$ ) ein und



bewegen Sie den Cursor mit der **NACH-UNTEN**-Taste auf das Feld **Y-ACHSE**.



Kratzen Sie das Werkstück an Kante **2** an.

B:1   W:1   V: 0   0:00   MM   ABS	SETZEN
<b>BEZUGSPUNKT SETZEN</b>	X 0.000
<b>BEZUGSPUNKT-NUMMER</b>	Y 0.000
1	Z 0.000
<b>BEZUGSPUNKT</b>	Neue Ist-Pos. des Werkzeugs eingeben oder <b>ANTASTEN</b> drücken.
X -1.500	
Y -1.500	
Z 0	X Y Z
<b>ANTASTEN</b>	<b>HILFE</b>

Abb. I.27 Eingabemaske BEZUGSPUNKT SETZEN

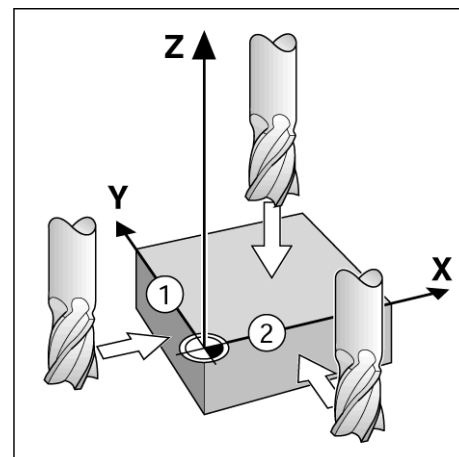


Abb. I.28



**BEZUGSPUNKT-SETZEN IN Y**

**- 1** **·** **5** Geben Sie die Position des Werkzeug-Mittelpunkts ( $Y = -1,5 \text{ mm}$ ) ein und



drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.



Kratzen Sie die Werkstückoberfläche an.

**BEZUGSPUNKT-SETZEN Z = + 0**

**0** Geben Sie die Position der Werkzeug-Spitze ( $Z = 0 \text{ mm}$ ) für die Z-Koordinate des Bezugspunkts ein. Bestätigen Sie mit **Enter**.

**Antasten mit einem Werkzeug**

Zum Setzen der Bezugspunkte mit einem Werkzeug können Sie die Antastfunktionen des ND 522/523 benutzen. Siehe Abb. I.29 & Abb. I.30.

Vorbereitung: Aktives Werkzeug als Werkzeug festlegen, das zum Bezugspunkt-Setzen verwendet wird.

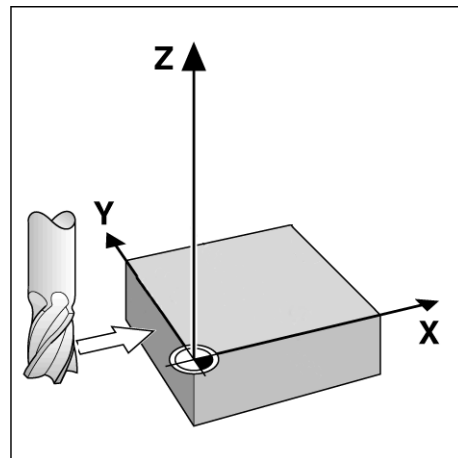


Abb. I.29 Kante als Bezugslinie setzen

## Beispiel: Werkstück-Kante antasten und die Kante als Bezugslinie setzen

Bezugspunkt-Achse: X = 0 mm



Drücken Sie **BEZUGSPUNKT**.



Bewegen Sie den Cursor mit der NACH-UNTEN-Taste auf das Feld X-Achse.



Drücken Sie den Softkey **ANTASTEN**.



Drücken Sie den Softkey **KANTE**.

### ANTASTEN IN X-ACHSE



Kratzen Sie die Werkstück-Kante an.



Speichern Sie die Position der Kante, indem Sie den Softkey **MERKE** drücken. Der Softkey **MERKE** ist vorteilhaft, wenn Sie Werkzeugdaten durch Ankratztesters ermitteln. Damit der Positionswert beim Freifahren des Werkzeugs nicht verloren geht, speichern Sie den Wert mit dem Softkey **MERKE**, während das Werkzeug die Kante des Werkstücks berührt. Der Radius des verwendeten Werkzeugs (T:1, 2...) sowie die **Bewegungsrichtung des Werkzeugs** vor dem Drücken des Softkeys **MERKE** werden für die Position der angekratzten Werkstück-Kante berücksichtigt.



Fahren Sie das Werkzeug von der Werkstück-Kante fort.

### WERT FÜR X EINGEBEN



Geben Sie die Koordinate der Kante ein und



bestätigen Sie mit **Enter**.

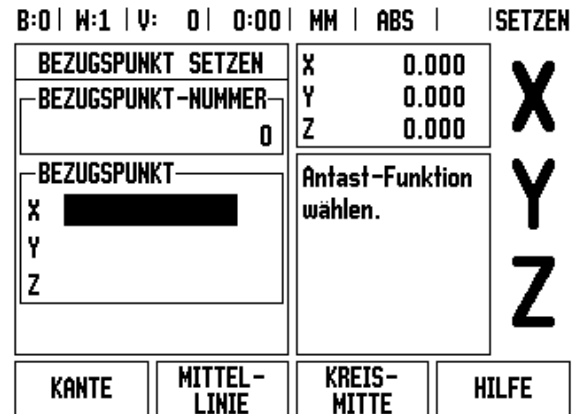


Abb. I.30





## Wert setzen

Mit der Funktion WERT SETZEN legen Sie die nächste Position fest, die angefahren werden soll. Sobald Sie die neue Soll-Position eingegeben haben, schaltet die Anzeige um auf den Inkrementalmodus und zeigt den Restweg von der aktuellen Position zur Soll-Position an. Um die gewünschte Soll-Position zu erreichen, verfahren Sie einfach den Tisch bis die Anzeige auf Null steht. Den Wert der Soll-Position können Sie als Absolutmaß (bezogen auf den aktuellen Nullpunkt) oder als Inkrementalmaß (bezogen auf die aktuelle Position) angeben.

Mit der Funktion WERT SETZEN können Sie auch angeben, welche Seite des Werkzeugs die Bearbeitung an der Soll-Position ausführt. Der Softkey **R+/-** in der Eingabemaske WERT SETZEN bestimmt den während der Bewegung wirksamen Versatz. Wenn Sie **R+** verwenden, wird die Mittellinie des aktiven Werkzeugs bezogen auf die Werkzeugschneide in positive Richtung versetzt. Wenn Sie **R-** verwenden, wird die Mittellinie des aktiven Werkzeugs bezogen auf die Werkzeugschneide in negative Richtung versetzt. Die Funktion **R+/-** berücksichtigt beim Wert für den Restweg automatisch den Durchmesser des Werkzeugs. Siehe Abb. I.31

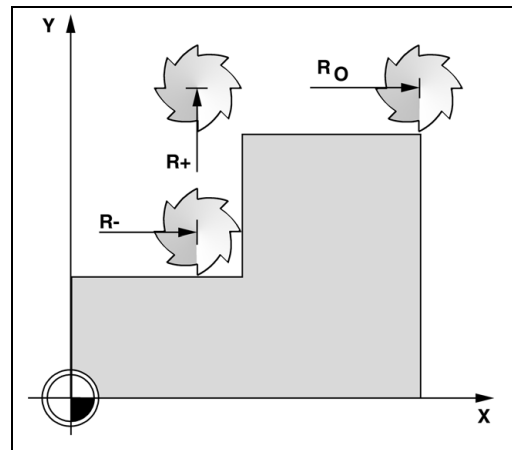


Abb. I.31 Werkzeugradius-Korrektur

## Absolutwert setzen

### Beispiel: Stufe fräsen durch „Fahren auf Null“ mit absoluten Positionen

Die Koordinaten werden als Absolutmaße eingegeben, Bezugspunkt ist der Werkstück-Nullpunkt. Siehe Abb. I.32 & Abb. I.33.

Eckpunkt 1: X = 0 mm / Y = 20 mm

Eckpunkt 2: X = 30 mm / Y = 20 mm

Eckpunkt 3: X = 30 mm / Y = 50 mm

Eckpunkt 4: X = 60 mm / Y = 50 mm



Wenn Sie den Wert wieder aufrufen wollen, den Sie zuletzt für eine bestimmte Achse gesetzt haben, drücken Sie einfach die entsprechende Achstaste.

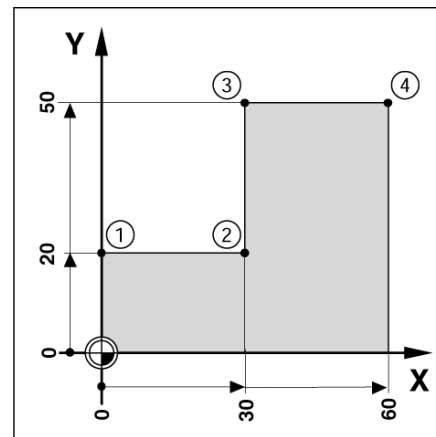


Abb. I.32 Einzel-Zyklus

## Vorbereitung:

- ▶ Wählen Sie das gewünschte Werkzeug.
- ▶ Positionieren Sie das Werkzeug sinnvoll vor (z.B. X = Y = -20 mm).
- ▶ Fahren Sie das Werkzeug auf die Frästiefe.

**SETZEN  
NULLEN**

Aktivieren Sie mit dem Softkey **SETZEN/NULLEN** den Modus SETZEN.



Drücken Sie die Taste der Y-Achse.

## POSITIONS-SOLLWERT

**2 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Eckpunkt 1 ein: Y = 20 mm und

**R +/-**

wählen Sie die Werkzeugradius-Korrektur R+ mit dem Softkey **R+/-**. Drücken Sie den Softkey so oft, bis **R±** hinter den Achswerten erscheint.

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.



Fahren Sie die Y-Achse auf Anzeigewert Null. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.

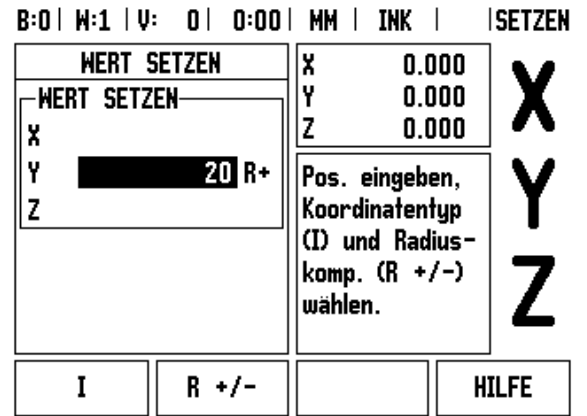


Abb. I.33

## POSITIONS-SOLLWERT

**3 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Eckpunkt **2** ein:  
 $X = +30 \text{ mm}$ ,

**R +/-**

wählen Sie die Werkzeugradius-Korrektur **R-** mit dem Softkey **R+/-**. Drücken Sie den Softkey zweimal, bis **R-** hinter den Achswerten erscheint.

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.



Fahren Sie die X-Achse auf Anzeigewert Null. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.



Drücken Sie die Taste der Y-Achse.

## POSITIONS-SOLLWERT

**5 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Eckpunkt **3** ein:  
Y = +50 mm,

**R +/-**

wählen Sie die Werkzeugradius-Korrektur R+ mit dem Softkey **R+/-** (so oft drücken bis **R±** hinter den Achswerten erscheint).

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.



Fahren Sie die Y-Achse auf Anzeigewert Null. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.

## POSITIONS-SOLLWERT

**6 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Eckpunkt **4** ein:  
X = +60 mm,

**R +/-**

wählen Sie die Werkzeugradius-Korrektur R+ und bestätigen Sie mit **Enter**.



Fahren Sie die X-Achse auf Anzeigewert Null. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.

## Inkrementalwert setzen

### Beispiel: Bohren durch „Fahren auf Null“ mit inkrementalen Positionen

Geben Sie die Koordinaten als Inkrementalmaße ein. Sie sind hier und am Bildschirm mit einem **I** gekennzeichnet. Bezugspunkt ist der Werkstück-Nullpunkt. Siehe Abb. I.34 & Abb. I.35.

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

Abstand Bohrung **2** von Bohrung **1**:  $XI = 30 \text{ mm} / YI = 30 \text{ mm}$

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

Betriebsart: INKREMENTAL

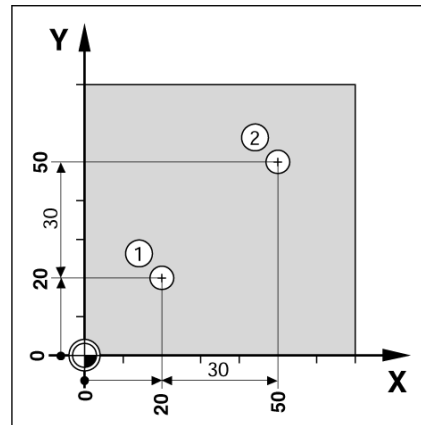


Abb. I.34 Beispiel Bohren

**SETZEN  
NULLEN**

Aktivieren Sie mit dem Softkey **SETZEN/NULLEN** den Modus SETZEN.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.

#### - POSITIONS-SOLLWERT -

**2 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Bohrung **1** ein:  $X = 20 \text{ mm}$  und stellen Sie sicher, dass die Werkzeugradius-Korrektur aktiv ist.



Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

#### POSITIONS-SOLLWERT

**2 0**

Geben Sie den Positions-Sollwert für Bohrung **1** ein:  $Y = 20 \text{ mm}$  und stellen Sie sicher, dass die Werkzeugradius-Korrektur aktiv ist.



Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

#### POSITIONS-SOLLWERT

**- 1 2**

Geben Sie den Positions-Sollwert für die Bohrtiefe ein:  $Z = -12 \text{ mm}$ . Bestätigen Sie mit **Enter**.



Erstellen Sie die Bohrung **1**: X-, Y- und Z-Achse auf Anzeigewert Null fahren. Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.

Fahren Sie den Bohrer frei.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.



**POSITIONS-SOLLWERT**

**3 0**

Geben Sie den Positionen-Sollwert für Bohrung 2 ein:  
X = 30 mm,

**I**

Kennzeichnen Sie Ihre Eingabe mit dem Softkey I als Inkrementalmaß.

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.



Drücken Sie die Taste der Y-Achse.

**POSITIONS-SOLLWERT**

**3 0**

Geben Sie den Positionen-Sollwert für Bohrung 2 ein:  
Y = 30 mm.

**I**

Kennzeichnen Sie Ihre Eingabe mit dem Softkey I als Inkrementalmaß.

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.



Fahren Sie die X- und Y-Achse auf Anzeigewert Null.  
Das Kästchen der grafischen Positionierhilfe ist  
zwischen den Marken zentriert.



Drücken Sie die Taste der Z-Achse.

**POSITIONS-SOLLWERT**

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter** (der zuletzt gesetzte Wert  
wird verwendet).



Erstellen Sie Bohrung 2: Z-Achse auf Anzeigewert  
Null fahren. Das Kästchen der grafischen  
Positionierhilfe ist zwischen den Marken zentriert.  
Fahren Sie den Bohrer frei.

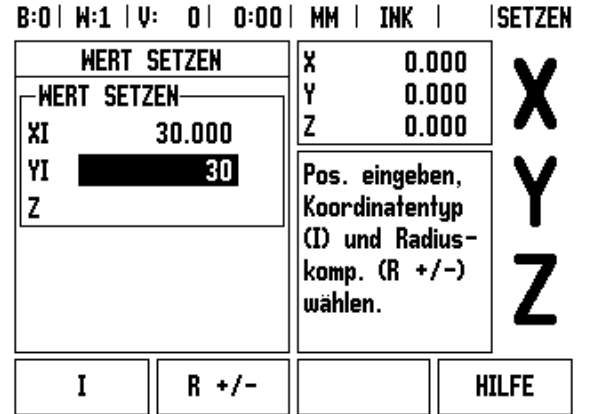


Abb. I.35 Beispiel Bohren



## U/min-Rechner

Den U/min-Rechner benutzen Sie, wenn Sie die Spindeldrehzahl (oder Schnittgeschwindigkeit) bezogen auf einen angegebenen Werkzeug-Durchmesser (bei Drehbearbeitungen: Werkstück-Durchmesser) berechnen wollen. Siehe Abb. I.36. Die in der Abbildung verwendeten Werte sind nur Beispielswerte. Überprüfen Sie anhand des Handbuchs Ihres Maschinenherstellers, ob Sie die richtige Spindeldrehzahl für das jeweilige Werkzeug eingestellt haben.

- ▶ Drücken Sie die Taste **RECHNER**.
- ▶ Öffnen Sie mit dem Softkey **U/MIN** die Eingabemaske *U/MIN-RECHNER*.
- ▶ Für Rechenoperationen mit dem U/min-Rechner muss ein Werkzeug-Durchmesser eingegeben werden. Den Durchmesserwert geben Sie mit den numerischen Tasten ein. Es wird automatisch der Durchmesser des aktiven Werkzeugs vorgegeben. Falls Sie nach dem Einschalten der Positionsanzeige noch keinen Wert eingegeben haben, wird der Wert 0 vorgegeben.
- ▶ Den Wert für die Schnittgeschwindigkeit (falls erforderlich) geben Sie ebenfalls mit den numerischen Tasten ein. Wenn Sie einen Wert für die Schnittgeschwindigkeit eingeben, wird die zugehörige Spindeldrehzahl berechnet.

Wenn der Cursor im Feld **SCHNITTGESCHWINDIGKEIT** steht, zeigt die Positionsanzeige einen Softkey zum Öffnen der Online-Hilfe an. In der Tabelle finden Sie die empfohlenen Schnittgeschwindigkeiten für das Material, das Sie gerade bearbeiten.

- ▶ Drücken Sie den Softkey **MABEINHEIT**, um die Maße in Inch oder Millimeter anzuzeigen.
- ▶ Die Eingabemaske *U/MIN-RECHNER* schließen Sie mit der Taste **C**.

B:0   M:1   U: 0   0:00   MM   INK			
<b>U/MIN-RECHNER</b>			
DURCHMESSER		5.0000 MM	
SCHNITTGESCHWINDIGK.		47.1239 M/MIN	
SPINDEL-DREHZAHL		3000.0 U/MIN	
MABEINHEIT			HILFE

Durchmesser des rotierenden Werkzeugs oder Werkstücks eingeben. Spindel-Drehzahl wird berechnet.

Abb. I.36 Eingabemaske U/min-Rechner

## Lochkreis und Lochreihe (Fräsen)

In diesem Abschnitt sind die Funktionen für Lochkreis und Lochreihe beschrieben.

Wählen Sie die gewünschte Funktion, indem Sie die Taste LOCHKREIS oder LOCHREIHE drücken und geben Sie die erforderlichen Daten ein. Diese Daten können Sie in der Regel problemlos aus der Werkstück-Zeichnung entnehmen (z.B. Bohrtiefe, Anzahl der Bohrungen, etc.).

Der ND 522/523 berechnet die Lage aller Bohrungen und zeigt das Bohrbild grafisch am Bildschirm an.

In der Grafiksicht können Sie vor der Bearbeitung prüfen, ob das Bohrbild wie gewünscht berechnet wurde. Die Grafiksicht ist außerdem hilfreich, wenn Sie Bohrungen direkt auswählen, einzeln ausführen oder überspringen wollen.

### Funktionen für Fräsmuster

Funktion	Softkey
Aufruf der Grafiksicht zur Überprüfung des aktiven Lochmusters	<b>ANSICHT</b>
Zurück zur vorhergehenden Bohrung	<b>VORIGE BOHRUNG</b>
Nächste Bohrung manuell anfahren	<b>NÄCHSTE BOHRUNG</b>
Aktuelle Position übernehmen	<b>MERKE</b>
Bohren beenden	<b>ENDE</b>

### Lochkreis

Erforderliche Daten:

- Typ (Vollkreis oder Kreis-Segment)
- Lochanzahl
- Mittelpunkt (Mittelpunkt des Lochkreises in der Lochkreis-Ebene)
- Radius (Radius des Lochkreises)
- Startwinkel (Winkel der 1. Bohrung des Lochkreises) – gemessen von der Winkel-Bezugsachse zur ersten Bohrung (nähere Informationen siehe „Winkel-Bezugsachse“ auf Seite 14).
- Winkelschritt (optional: gilt nur bei Erstellung eines Kreis-segments.) - Der Winkelschritt ist der Winkel zwischen den Bohrungen.
- Tiefe (Endtiefe für das Bohren in der Werkzeug-Achse)

Der ND 522/523 berechnet die Koordinaten der Bohrungen, die Sie einfach durch „Fahren auf Null“ positionieren.





**Beispiel: Lochkreis eingeben und ausführen (Siehe Abb. I.37, Abb. I.38 & Abb. I.39.)**

Anzahl der Bohrungen: 4

Mittelpunkts-Koordinaten: X = 10 mm / Y = 15 mm

Lochkreis-Radius: 5 mm

Startwinkel: (Winkel zwischen X-Achse und erster Bohrung): 25°

Bohrtiefe: Z = -5 mm

**1. Schritt: Daten eingeben**



Drücken Sie die Taste **LOCHKREIS**.

**MUSTER-TYP**



Geben Sie den Lochkreis-Typ ein (Vollkreis).  
Bewegen Sie den Cursor auf das nächste Feld.

**LOCHANZAHL**

**4**

Geben Sie die Anzahl der Bohrungen ein (4).

**KREISMITTE**

**1 0**  
**1 5**

Geben Sie die X- und Y-Koordinate des Lochkreis-Mittelpunkts ein.

Beispiel: (**X** = 10), (**Y** = 15) oder drücken Sie **MERKE**,  
um die aktive Position als Koordinate zu übernehmen.  
Bewegen Sie den Cursor auf das nächste Feld.

**RADIUS**

**5**

Geben Sie den Lochkreis-Radius ein (5).

**STARTWINKEL**

**2 5**

Geben Sie den Startwinkel ein (25°).

**WINKELSCHRITT**

**9 0**

Geben Sie den Winkelschritt ein (90°, nur editierbar  
bei Eingabe eines Kreis-Segments).

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK |

<b>LOCHKREIS</b>		Koordinaten der Kreismitte eingeben.	
TYP	VOLLKREIS		
LOCHANZAHL	4		
MITTE	X 10.000 Y 15		
MERKE			HILFE

Abb. I.37 1. Bildschirm der Eingabemaske LOCHKREIS

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK |

<b>LOCHKREIS</b>		Richtung des Lochkreises mit der Taste - angeben.	
RADIUS	5.000		
STARTWINKEL	25.0000°		
WINKELSCHRITT	90.0000°		
MERKE			HILFE

Abb. I.38 2. Bildschirm der Eingabemaske LOCHKREIS

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK | LOCH1/4

	X	-14.530	
	Y	-17.115	
	Z	0.000	
Zuerst (X,Y) auf 0,0 , dann Z auf 0,0 fahren.			
ANSICHT	VORIGE BOHRUNG	NÄCHSTE BOHRUNG	ENDE

Abb. I.39 Lochkreis in der Grafiksicht



**TIEFE**

Geben Sie ggf. die Bohrtiefe ein. Die Eingabe der Bohrtiefe ist optional und muss nicht erfolgen.



Bestätigen Sie mit **Enter**.



Mit dem Softkey **ANSICHT** schalten Sie zwischen den drei verschiedenen Ansichten des Bohrbildes (Grafik, Restweg und Absolut) um.

**2. Schritt: Bohren****Bohrung anfahren:**

Fahren Sie die X- und Y-Achse auf Anzeigewert Null.

**Bohren:**

Fahren Sie in der Werkzeug-Achse auf Null.



Fahren Sie das Werkzeug nach dem Bohren in der Werkzeug-Achse **frei**.



Drücken Sie den Softkey **NÄCHSTE BOHRUNG**.



Alle weiteren Bohrungen wie hier beschrieben ausführen.

Wenn Sie das Bohrbild fertig gestellt haben, drücken Sie den Softkey **ENDE**.



**Lochreihe**

Erforderliche Daten:

- Lochreihe wählen (Lochmatrix oder Lochrahmen).
- Erste Bohrung (1. Bohrung des Lochmusters)
- Anzahl der Bohrungen pro Reihe (Lochanzahl in jeder Lochreihe)
- Abstand der Bohrungen auf der Reihe (Abstand oder Versatz zwischen den einzelnen Bohrungen der Reihe)
- Winkel (Drehwinkel des Lochmusters)
- Tiefe (Endtiefe für das Bohren in der Werkzeug-Achse)
- Anzahl der Lochreihen (Anzahl der Lochreihen im Lochmuster)
- Abstand der Lochreihen (Abstand der einzelnen Lochreihen voneinander)



**Beispiel: Lochreihe eingeben und ausführen (Siehe Abb. I.40, Abb. I.41 & Abb. I.42).**

Typ: Matrix

Erste X-Koordinate der Bohrung: X = 20 mm

Erste Y-Koordinate der Bohrung: Y = 15 mm

Anzahl der Bohrungen je Reihe: 4

Bohrungsabstand: 10 mm

Neigungswinkel: 18°

Bohrtiefe: -2

Anzahl der Reihen: 3

Abstand der Reihen: 12 mm

**1. Schritt: Daten eingeben**



Drücken Sie die Taste LOCHREIHE.

**MUSTER-TYP**



Geben Sie den Lochreihen-Typ ein (Matrix). Bewegen Sie den Cursor auf das nächste Feld.

**ERSTE BOHRUNG X UND Y**



Geben Sie die X- und Y-Koordinate ein (X = 20), (Y = 15). Bewegen Sie den Cursor auf das nächste Feld.

**BOHRUNGEN JE REIHE**



Geben Sie die Anzahl der Bohrungen je Reihe ein (4). Bewegen Sie den Cursor auf das nächste Feld.

**BOHRUNGSABSTAND**



Geben Sie den Bohrungsabstand auf der Lochreihe ein (10).

**WINKEL**



Geben Sie den Neigungswinkel ein (18°).

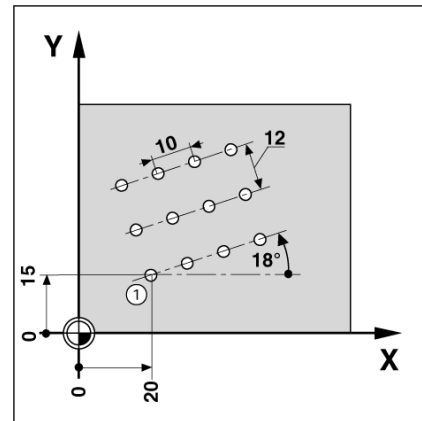


Abb. I.40 Beispiel Lochreihe

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK |

<b>LOCHREIHE</b>		Lochreihe wählen (LOCHMATRIX oder LOCHRAHMEN).
TYP		
<b>LOCHMATRIX</b>		
1. BOHRUNG		
X	20.000	
Y	15.000	
BOHRUNGEN JE REIHE		
4		

Abb. I.41 Eingabemaske LOCHREIHE

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | INK | LOCH1/12

	X	-20.000	
	Y	-15.000	
		Z	2.000
Zuerst (X,Y) auf 0,0, dann Z auf 0,0 fahren.			
<b>ANSICHT</b>	<b>VORIGE BOHRUNG</b>	<b>NÄCHSTE BOHRUNG</b>	<b>ENDE</b>

Abb. I.42 Lochreihe in der Grafiksicht



**TIEFE****- 2**

Geben Sie ggf. die Bohrtiefe ein (-2). Die Eingabe der Bohrtiefe ist optional und muss nicht erfolgen.

**ANZAHL DER REIHEN****3**

Anzahl der Reihen eingeben (3).

**ABSTAND DER REIHEN****1 2**

Abstand der Reihen eingeben,  
bestätigen Sie mit **Enter**.

**Enter****ANSICHT**

Mit dem Softkey **ANSICHT** können Sie sich die Grafik anzeigen lassen.

**2. Schritt: Bohren****Bohrung anfahren:**

Fahren Sie die X- und Y-Achse auf Anzeigewert Null.

**Bohren:**

Fahren Sie in der Werkzeug-Achse auf Null.



Fahren Sie das Werkzeug nach dem Bohren in der Werkzeug-Achse **frei**.

**NÄCHSTE BOHRUNG**

Drücken Sie den Softkey **NÄCHSTE BOHRUNG**.

**ENDE**

Alle weiteren Bohrungen wie hier beschrieben ausführen.

Wenn Sie das Bohrbild fertig gestellt haben, drücken Sie den Softkey **ENDE**.



## Schräge und Bogen fräsen

In diesem Abschnitt sind die Funktionen für das Fräsen einer Schräge oder eines Bogens beschrieben.

Die entsprechende Eingabemaske öffnen Sie, indem Sie die Taste **SCHRÄGE FRÄSEN** oder die Taste **BOGEN FRÄSEN** drücken. Diese Funktionen ermöglichen es Ihnen, mit einer manuellen Maschine eine schräge Kontur (Schräge fräsen) oder einen Kreisbogen (Bogen fräsen) zu fräsen.

### Funktionen für Schräge/Bogen fräsen

Funktion	Softkey
Ebene wählen	<b>EBENE [XY]</b>
Aktuelle Position übernehmen	<b>MERKE</b>
Zum vorigen Schritt zurückkehren	<b>VORIGER SCHNITT</b>
Nächsten Schritt anfahren	<b>NÄCHSTER SCHNITT</b>

### Schräge fräsen

Eingabemaske: Siehe Abb. I.43 und Abb. I.44.

In der Eingabemaske **SCHRÄGE FRÄSEN** legen Sie die Fläche fest, die gefräst werden soll. Mit der Taste **SCHRÄGE FRÄSEN** öffnen Sie die Eingabemaske.

- **Ebene** - Mit dem Softkey **EBENE** wählen Sie die gewünschte Ebene. Die aktive Ebene wird auf dem Softkey und im Feld **EBENE** angezeigt. Die Grafik im Hinweisfenster hilft bei der Auswahl der richtigen Ebene.
- **Startpunkt**: Geben Sie die Koordinaten des Startpunkts ein oder drücken Sie **MERKE**, um die aktive Position als Koordinate zu übernehmen.
- **Endpunkt**: Geben Sie die Koordinaten des Endpunkts ein oder drücken Sie **MERKE**, um die aktive Position als Koordinate zu übernehmen.
- **Schritt**: Geben Sie die Schrittgröße ein. Beim Fräsen gibt die Schrittgröße den Abstand zwischen den einzelnen Schritten oder den einzelnen Schritten auf einer Linie an.



Die Schrittgröße ist optional. Bei Schrittgröße = 0 entscheidet der Benutzer während der Laufzeit, wie weit er zwischen den einzelnen Schritten fahren will.

Drücken Sie **Enter** um die Bearbeitung auszuführen. Mit der Taste **C** beenden Sie die Funktion, ohne sie auszuführen. Die Einstellungen bleiben bis zum Ausschalten der Positionsanzeige erhalten.



## Ausführung

- Fräsbearbeitung ausführen: Öffnen Sie die Eingabemaske und drücken Sie die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt in den inkrementalen Modus.
- Zunächst wird in dieser Ansicht die aktuelle inkrementale Entfernung vom Startpunkt angezeigt. Fahren Sie den Startpunkt an und führen Sie einen Stehschnitt oder den ersten Schnitt aus. Drücken Sie den Softkey **NÄCHSTER SCHRITT**, um den nächsten Schritt entlang der Kontur auszuführen.
- Nachdem Sie **NÄCHSTER SCHRITT** gedrückt haben, zeigt die Inkrementalanzeige die Entfernung vom nächsten Schritt der Kontur.
- Wenn keine Schrittgröße angegeben ist, zeigt die Inkrementalanzeige die Entfernung vom naheliegendsten Punkt der Kontur. Fahren Sie die Kontur ab, indem Sie die zwei Achsen in kleinen Schritten verfahren und die Positionen (X,Y) möglichst nahe an 0 halten.
- Für das Fräsen von Flächen stehen Ihnen drei Ansichten zur Verfügung: Kontur, inkrementale und absolute POS-Anzeige. Mit dem Softkey **ANSICHT** schalten Sie zwischen den verfügbaren Ansichten um.
- Die Kontur-Ansicht zeigt die Position des Werkzeugs bezogen auf die Bearbeitungsfläche. Wenn sich das Fadenkreuz, das das Werkzeug darstellt, auf der Linie befindet, die die Fläche darstellt, ist das Werkzeug richtig positioniert. Das Werkzeug-Fadenkreuz bleibt immer in der Mitte der Grafik. Wenn der Maschinentisch verfahren wird, bewegt sich die Linie, die die Fläche darstellt.
- Mit dem Softkey **ENDE** beenden Sie die Fräsbearbeitung.



Die Werkzeugradius-Korrektur ist aktiv und berücksichtigt den Radius des aktuellen Werkzeugs. Wenn die gewählte Ebene die Werkzeugachse beinhaltet, wird angenommen, dass das Werkzeug einen Kugelkopf besitzt.



Die Richtung des Werkzeugversatzes (R+ oder R-) hängt von der Position des Werkzeugs ab. Der Benutzer muss die Konturfläche aus der entsprechenden Richtung anfahren, damit die Richtung der Werkzeug-Korrektur korrekt ist.



**Beispiel: Mit der Taste SCHRÄGE FRÄSEN öffnen Sie die Eingabeform: (Siehe „ Abb. I.43“).**

Ebene: XY (drei Möglichkeiten: XY, YZ, & XZ). Wählen Sie die passende Ebene.

Startpunkt: Geben Sie die Daten ein oder drücken Sie den Softkey **MERKE**.

## 1. Schritt: Daten eingeben

**EBENE**  
[XY]

Mit dem Softkey **EBENE** wählen Sie die Bearbeitungsebene.



Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

## STARTPUNKT

Geben Sie die Koordinaten des **Startpunkts** auf der ersten Achse ein oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**.

Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

Geben Sie die Koordinaten des **Startpunkts** auf der zweiten Achse in oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**.

## NÄCHSTE DATEN EINGEBEN



Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

## ENDPUNKT

Geben Sie die Koordinaten des **Endpunkts** auf der ersten Achse ein oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**.

Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.

Geben Sie die Koordinaten des **Endpunkts** auf der zweiten Achse in oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |

<b>SCHRÄGE FRÄSEN</b>		Mit <b>EBENE</b> die Ebene wählen.	
EBENE			
[XY]			
STARTPUNKT			
X	0.000		
Y	0.000		
EBENE [XY]			HILFE

Abb. I.43 Eingabemaske: Ebene

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |

<b>SCHRÄGE FRÄSEN</b>		Endpunkt eingeben.	
ENDPUNKT			
X	0.000		
Y	0.000		
SCHRITT		0.000	
MERKE			HILFE

Abb. I.44 Eingabemaske: Endpunkt



**NÄCHSTE DATEN EINGEBEN**

Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

**SCHRITTGRÖßE**

Geben Sie die **Schrittgröße ein**. Die Schrittgröße ist optional. Bei Schrittgröße = 0 entscheidet der Benutzer während der Laufzeit, wie weit er zwischen den einzelnen Schnitten fahren will.



Drücken Sie die Taste **Enter**, wenn Sie das Programm ausführen wollen, oder den Softkey **ENDE**, wenn Sie das Programm beenden wollen.

**Bogen fräsen**

Eingabemaske: Siehe Abb. I.45, Abb. I.46 und Abb. I.47

In der Eingabemaske **BOGEN FRÄSEN** legen Sie einen Kreisbogen fest, der gefräst werden soll. Mit der Taste **BOGEN FRÄSEN** öffnen Sie die Eingabeform.

- **Ebene wählen:** Mit dem Softkey **EBENE** wählen Sie die gewünschte Ebene. Die aktive Ebene wird auf dem Softkey und im Feld **EBENE** angezeigt. Die Grafik im Hinweisfenster hilft Ihnen bei der Auswahl der richtigen Ebene.
- **Mittelpunkt:** Geben Sie die Mittelpunktskoordinaten des Kreisbogens ein.
- **Startpunkt:** Geben Sie Koordinaten des Startpunkts ein.
- **Endpunkt:** Geben Sie Koordinaten des Endpunkts ein.
- **Schritt:** Geben Sie die Schrittgröße ein. Beim Fräsen gibt die Schrittgröße den Abstand zwischen den einzelnen Schnitten oder Schritten entlang der Bogenkontur an.



Die Schrittgröße ist optional. Bei Schrittgröße = 0 entscheidet der Benutzer während der Laufzeit, wie weit er zwischen den einzelnen Schritten fahren will.

Drücken Sie **Enter** oder **AUSFÜHREN**, um die Bearbeitung auszuführen. Mit der Taste **C** beenden Sie die Funktion, ohne sie auszuführen. Die Einstellungen bleiben bis zum Ausschalten der Positionsanzeige erhalten.

- **Ausführung**
- Fräsbearbeitung ausführen: Öffnen Sie die Eingabemaske und drücken Sie den Softkey **AUSFÜHREN** oder die Taste **Enter**. Die Anzeige wechselt in den inkrementalen Modus.
- Zunächst wird in dieser Ansicht die aktuelle inkrementale Entfernung vom Startpunkt angezeigt. Fahren Sie den Startpunkt an und führen Sie einen Stechschnitt oder den ersten Schnitt aus. Drücken Sie den Softkey **NÄCHSTER SCHRITT**, um den nächsten Schritt entlang der Kontur auszuführen.



- Nachdem Sie **NÄCHSTER SCHRITT** gedrückt haben, zeigt die Inkrementalanzeige die Entfernung vom nächsten Schritt der Kontur.
- Wenn keine Schrittgröße angegeben ist, zeigt die Inkrementalanzeige die Entfernung vom naheliegendsten Punkt der Kontur. Fahren Sie die Kontur ab, indem Sie die zwei Achsen in kleinen Schritten verfahren und die Positionen (X,Y) möglichst nahe an 0 halten.
- Für das Fräsen von Flächen stehen Ihnen drei Ansichten zur Verfügung: Kontur, inkrementale und absolute POS-Anzeige. Mit dem Softkey **ANSICHT** schalten Sie zwischen den verfügbaren Ansichten um.
- Die Kontur-Ansicht zeigt die Position des Werkzeugs bezogen auf die Bearbeitungsfläche. Wenn sich das Fadenkreuz, das das Werkzeug darstellt, auf der Linie befindet, die die Fläche darstellt, ist das Werkzeug richtig positioniert. Das Werkzeug-Fadenkreuz bleibt immer in der Mitte der Grafik. Wenn der Maschinentisch verfahren wird, bewegt sich die Linie, die die Fläche darstellt.
- Mit dem Softkey **ENDE** beenden Sie die Fräsbearbeitung.



Die Werkzeugradius-Korrektur ist aktiv und berücksichtigt den Radius des aktuellen Werkzeugs. Wenn die gewählte Ebene die Werkzeugachse beinhaltet, wird angenommen, dass das Werkzeug einen Kugelkopf besitzt.



Die Richtung des Werkzeugversatzes (R+ oder R-) hängt von der Position des Werkzeugs ab. Der Benutzer muss die Konturfläche aus der entsprechenden Richtung anfahren, damit die Richtung der Werkzeug-Korrektur korrekt ist.



**Beispiel: Mit der Taste **BOGEN FRÄSEN** öffnen Sie die Eingabebform: (Siehe „ Abb. I.45“), (Abb. I.46) und (Abb. I.47).**

Ebene: XY (drei Möglichkeiten: XY, YZ, & XZ). Wählen Sie die passende Ebene.

Mittelpunkt: Geben Sie die Daten ein oder drücken Sie den Softkey **MERKE**.

### 1. Schritt: Daten eingeben



Mit dem Softkey **EBENE** wählen Sie die Bearbeitungsebene.



Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

#### MITTELPUNKT

Geben Sie die Koordinaten des **Mittelpunkts** ein oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**. Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

#### NÄCHSTE DATEN EINGEBEN



Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

#### START- UND ENDPUNKT

Geben Sie die XY-Koordinaten des **Startpunkts** auf der Achse ein oder übernehmen Sie die aktuelle Position mit **MERKE**. Geben Sie die Koordinaten des **Endpunkts** auf der Achse ein oder drücken Sie **MERKE**. Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

#### NÄCHSTE DATEN EINGEBEN



Drücken Sie die **NACH-UNTEN**-Taste.

#### SCHRITTGRÖßE

Geben Sie die **Schrittgröße ein**. Die Schrittgröße ist optional. Bei Schrittgröße = 0 entscheidet der Benutzer während der Laufzeit, wie weit er zwischen den einzelnen Schnitten fahren will.



Drücken Sie die Taste **Enter**, wenn Sie das Programm ausführen wollen, oder den Softkey **ENDE**, wenn Sie das Programm beenden wollen.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |

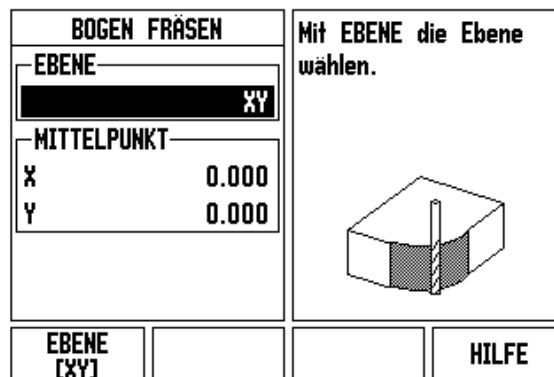


Abb. I.45 Eingabemaske: Bogen

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |

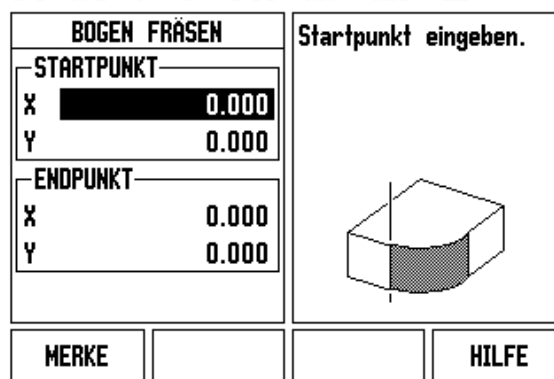


Abb. I.46 Eingabemaske: Startpunkt

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |

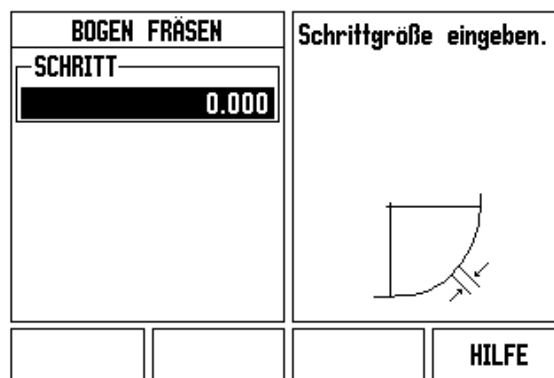


Abb. I.47 Eingabemaske: Endpunkt



# I – 4 Funktionen für Drehbearbeitungen

## Einführung

Dieser Abschnitt behandelt Funktionen, die ausschließlich für Drehbearbeitungen zur Verfügung stehen. Die Tastenfunktionen, die Sie sowohl für Fräs- als auch Drehbearbeitungen verwenden können, sind ausführlich ab Seite 17 beschrieben.

## Detaillierte Beschreibung im Bedienfeld integrierter Tasten

### Symbole für die Drehbearbeitung

Funktion	Symbol
Das Symbol weist darauf hin, dass der angezeigte Wert ein Durchmesser-Wert ist. Wenn der Anzeigewert ein Radius-Wert ist, wird kein Symbol angezeigt.	∅

### Taste Werkzeug

Der ND 522/523 speichert den Versatz von bis zu 16 Werkzeugen. Wenn Sie ein Werkstück ändern und einen neuen Bezugspunkt festlegen, werden alle Werkzeuge automatisch auf den neuen Bezugspunkt bezogen.

Bevor Sie ein Werkzeug einsetzen, müssen Sie den Versatz dieses Werkzeugs (Position der Werkzeugschneide) in die Positionsanzeige eingeben. Zur Eingabe des Werkzeug-Versatzes stehen Ihnen die Funktionen WERKZEUG/SETZEN oder MERKE/SETZEN zur Verfügung.

Wenn Sie Ihre Werkzeuge mit einem Werkzeug-Voreinsteller messen, können Sie den jeweiligen Werkzeug-Versatz direkt eingeben. Siehe Abb. I.48.

### Menü WERKZEUG-TABELLE aufrufen:




Drücken Sie die Taste WERKZEUG.

Der Cursor springt automatisch auf das Feld WERKZEUG-TABELLE.

### WERKZEUG-TABELLE



Wählen Sie das Werkzeug, das definiert werden soll. Bestätigen Sie mit **Enter**.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS |  |

WERKZEUG-TABELLE (X/Z)	
1	19.082∅
2	
3	
4	
5	19.451∅
6	
7	
8	

WERKZEUG  
LÖSCHEN

WKZ ÜBER-  
NEHMEN

HILFE

Abb. I.48 Werkzeug-Tabelle für Drehbearbeitungen



## Verwendung der Werkzeug-Tabelle

### Beispiel: Werkzeug-Versatz in die Werkzeug-Tabelle eingeben

#### Werkzeug-Versatz mit WERKZEUG/SETZEN eingeben

Mit der Funktion WERKZEUG/SETZEN bestimmen Sie den Versatz eines Werkzeuges, wenn Ihnen der Durchmesser des Werkstücks bekannt ist. Siehe Abb. I.49

Drehen Sie das Werkstück mit bekanntem Durchmesser in der X-Achse an.



Drücken Sie die Taste WERKZEUG. Bewegen Sie den Cursor auf das gewünschte Werkzeug.

**Enter**

Bestätigen Sie mit der Taste **Enter**.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.

**2 0**

Geben Sie die Position der Werkzeugspitze ein, z. B.  $X=\emptyset 20$  mm.

Stellen Sie sicher, dass sich der ND 522/523 im Modus Durchmesser-Anzeige ( $\emptyset$ ) befindet, wenn Sie einen Durchmesser-Wert eingeben.

Kratzen Sie die Werkstück-Stirnfläche an.



Bewegen Sie den Cursor auf die Z-Achse.

**0**

Setzen Sie die Positions-Anzeige für die Werkzeugspitze auf Null,  $Z = 0$ . Bestätigen Sie mit **Enter**.

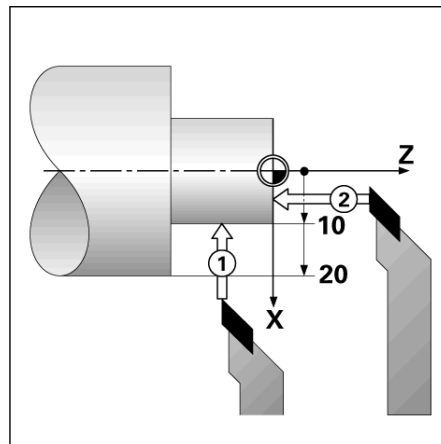


Abb. I.49

## Werkzeug-Versatz mit MERKE/SETZEN bestimmen

Mit der Funktion MERKE/SETZEN bestimmen Sie den Versatz eines Werkzeuges unter Belastung, wenn Ihnen der Durchmesser des Werkstücks nicht bekannt ist. Siehe Abb. I.50.

Die Funktion MERKE/SETZE ist vorteilhaft, wenn Sie Werkzeug-Daten durch das Ankratzen des Werkstücks ermitteln. Damit der Positions-Wert nicht verloren geht, wenn Sie das Werkzeug zum Messen des Werkstücks freifahren, können Sie den Positions-Wert mit dem Softkey **MERKE** speichern.

MERKE/SETZE-Funktion anwenden:



Drücken Sie die Taste **WERKZEUG**. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug und bestätigen Sie mit der Taste **Enter**.



Drücken Sie die Taste der X-Achse.

Drehen Sie das Werkstück in der X-Achse an.



Drücken Sie den Softkey **MERKE**, während das Werkzeug noch im Einsatz ist.

Fahren Sie das Werkzeug frei.

Schalten Sie die Spindel ab und messen Sie den Durchmesser des Werkstücks.



Geben Sie den gemessenen Durchmesser ein, z.B. 15 mm und bestätigen Sie mit **Enter**.

Stellen Sie sicher, dass sich der ND 522/523 im Modus Durchmesser-Anzeige (Ø) befindet, wenn Sie einen Durchmesser-Wert eingeben.

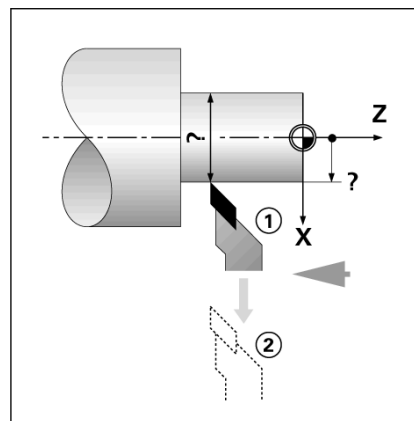


Abb. I.50 Werkzeug-Versatz bestimmen

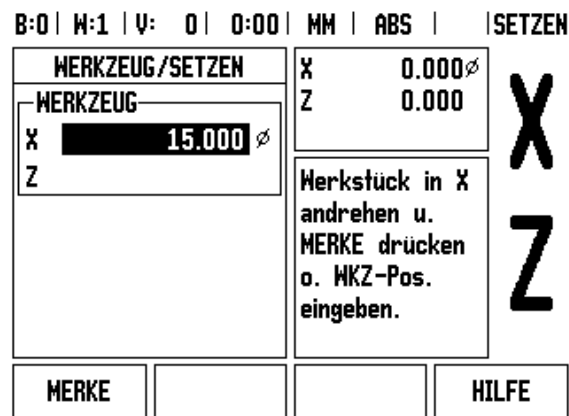


Abb. I.51 Eingabemaske WERKZEUG/SETZEN



### Taste BEZUGSPUNKT

Grundlegende Informationen: Siehe „Taste BEZUGSPUNKT“ auf Seite 38. Bezugspunkte legen die Zuordnung zwischen Achspositionen und Anzeigewerten fest. Bei den meisten Drehbearbeitungen gibt es nur einen Bezugspunkt in der X-Achse (Mittelpunkt der Spannvorrichtung), die Definition zusätzlicher Bezugspunkte für die Z-Achse kann jedoch vorteilhaft sein. In der Bezugspunkt-Tabelle können bis zu 10 Bezugspunkte gespeichert werden. Bezugspunkte setzen Sie am einfachsten, indem Sie das Werkstück an einem bekannten Durchmesser oder an einer bekannten Position ankratzen und dann den ermittelten Wert eingeben.

Beispiel: Werkstück-Bezugspunkt setzen. Siehe Abb. I.52 & Abb. I.53.

Reihenfolge beim Setzen in diesem Beispiel: X - Z

#### Vorbereitung:

Rufen Sie die Werkzeug-Daten zu dem Werkzeug auf, mit dem Sie das Werkstück ankratzen.

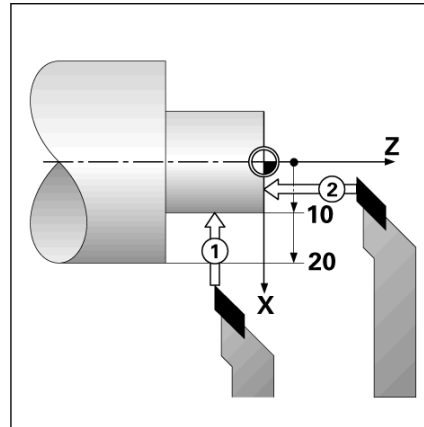


Abb. I.52 Werkstück-Bezugspunkt setzen



Drücken Sie die Taste BEZUGSPUNKT.



Der Cursor steht jetzt im Feld BEZUGSPUNKT-NUMMER.



Kratzen Sie das Werkstück an Position **1** an.

B:2 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS | SETZEN

BEZUGSPUNKT SETZEN	X	0.000 $\emptyset$	X
BEZUGSPUNKT-NUMMER	Z	0.000	
2			Z
BEZUGSPUNKT			
X	20.000 $\emptyset$	Stirnfl. in Z ankratzen u. MERKE drücken o. MKZ-Pos. eingeben.	
Z	0.0		
MERKE			HILFE

Abb. I.53



## BEZUGSPUNKT-SETZEN IN X

**2 0**

Geben Sie den an dieser Position gemessenen Durchmesser ein.



Stellen Sie sicher, dass sich der ND 522/523 im Modus Durchmesser-Anzeige ( $\emptyset$ ) befindet, wenn Sie einen Durchmesser-Wert eingeben.

Bewegen Sie den Cursor mit der NACH-UNTEN-Taste auf das Feld Z-ACHSE.



Kratzen Sie das Werkstück an Position **2** an.

## BEZUGSPUNKT-SETZEN IN Z

**0**

Geben Sie die Position der Werkzeug-Spitze ( $Z = 0$  mm) für die Z-Koordinate des Bezugspunkts ein.

**Enter**

Bestätigen Sie mit **Enter**.





**Bezugspunkte mit MERKE/SETZE setzen**

Wenn das Werkzeug unter Belastung steht und Ihnen der Durchmesser des Werkstücks nicht bekannt ist, sollten Sie die Funktion MERKE/SETZE zum Bezugspunkt-Setzen verwenden. Siehe Abb. I.54 & Abb. I.55

Funktion MERKE/SETZE anwenden:



Drücken Sie die Taste BEZUGSPUNKT.

Der Cursor steht jetzt im Feld BEZUGSPUNKT-NUMMER.



Geben Sie die Bezugspunkt-Nummer ein und bewegen Sie den Cursor mit der NACH-UNTEN-Taste auf das Feld X-ACHSE.

Drehen Sie das Werkstück in der X-Achse an.



Drücken Sie den Softkey **MERKE**, während das Werkzeug noch im Einsatz ist.

Fahren Sie das Werkzeug frei.

Schalten Sie die Spindel ab und messen Sie den Durchmesser des Werkstücks.



Geben Sie den gemessenen Durchmesser ein, z.B. 15 mm und bestätigen Sie mit **Enter**.

Stellen Sie sicher, dass sich der ND 522/523 im Modus Durchmesser-Anzeige (Ø) befindet, wenn Sie einen Durchmesser-Wert eingeben.

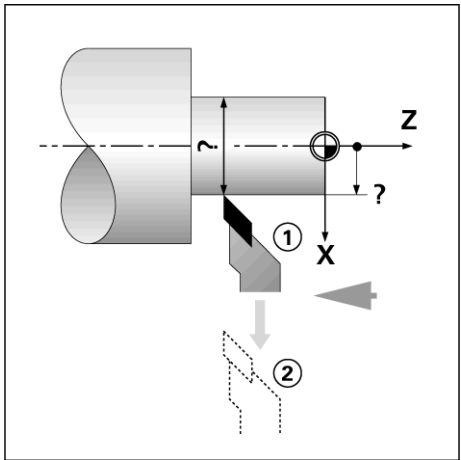


Abb. I.54

B:2 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS | SETZEN

BEZUGSPUNKT SETZEN	X	0.000 $\emptyset$	<b>X</b>
BEZUGSPUNKT-NUMMER	Z	0.000	
BEZUGSPUNKT			<b>Z</b>
X <b>15</b> $\emptyset$			
Z			
		Neue Ist-Position des Werkzeugs eingeben.	
			HILFE

Abb. I.55 Bezugspunkte mit MERKE/SETZE setzen



### Taste KEGEL-RECHNER

Kegel können Sie berechnen, indem Sie direkt die Zeichnungsmaße eingeben oder das kegelförmige Werkstück mit einem Werkzeug oder einem Messgerät ankratzen.

Den Kegelrechner verwenden Sie zur Berechnung des Kegelwinkels. Siehe Abb. I.56 und Abb. I.57.

Eingabewerte:

Berechnung aus dem Kegelverhältnis:

- Änderung des Kegelradius
- Länge des Kegels

Berechnung aus zwei Durchmessern (D1, D2) und der Länge:

- Anfangs-Durchmesser
- End-Durchmesser
- Länge des Kegels



Drücken Sie die Taste RECHNER.

Die jetzt am Bildschirm angezeigte Softkey-Leiste enthält u.a. die Kegelrechner-Funktionen.

#### D1/D2 LÄNGE



Zur Berechnung des Winkels aus zwei Durchmessern und der Länge, drücken Sie den Softkey **KEGEL: D1/D2/L**.

Erster Kegelpunkt, DURCHMESSER 1: Geben Sie den Wert entweder mit den numerischen Tasten ein und bestätigen mit **Enter** oder kratzen Sie einen Punkt mit dem Werkzeug an und übernehmen Sie den Wert mit MERKE.

Wiederholen Sie diese Vorgehensweise für das Feld DURCHMESSER 2.

Wenn Sie die Taste MERKE verwenden, wird der Kegelwinkel automatisch berechnet.

Wenn Sie die numerischen Tasten benutzen, tragen Sie den Wert in das Feld LÄNGE ein und bestätigen mit **Enter**. Der berechnete Kegelwinkel erscheint im Feld WINKEL.

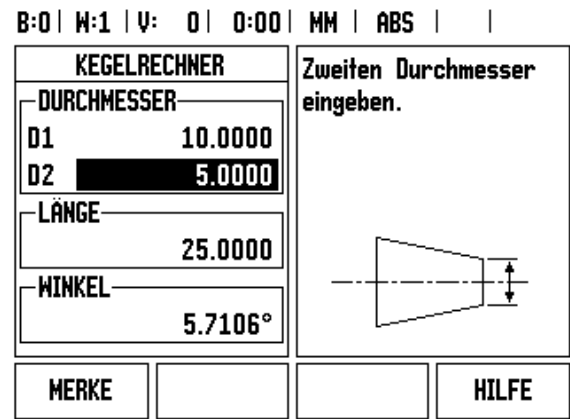


Abb. I.56 Eingabemaske Kegelrechner – Durchmesser 1

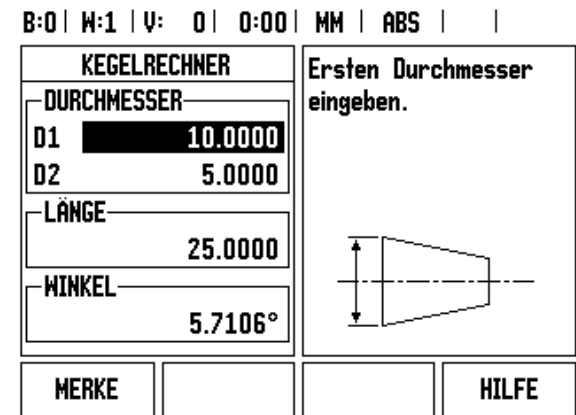


Abb. I.57 Eingabemaske Kegelrechner – Durchmesser 2



## KEGELVERHÄLTNIS

**KEGEL:  
VERHÄLTN.**

Zur Berechnung des Winkels aus dem Verhältnis von Durchmesseränderung zu Länge drücken Sie den Softkey **KEGELVERHÄLTNIS**.

Mit den numerischen Tasten geben Sie die Werte in die Felder **EINGABE 1** und **EINGABE 2** ein.

Bestätigen Sie jede Eingabe mit der Taste **Enter**.

Das berechnete Verhältnis und der berechnete Winkel erscheinen in den jeweiligen Feldern.

## Wert setzen

Die Funktion **WERT SETZEN** wurde in diesem Handbuch bereits beschrieben (Siehe „Wert setzen“ auf Seite 41). Die Informationen und Beispiele in dem betreffenden Abschnitt beziehen sich auf Fräsbearbeitungen. Die dort beschriebenen Grundlagen gelten aber auch für Drehbearbeitungen mit Ausnahme von zwei Funktionen: Werkzeugdurchmesser-Versatz (R+/R-) und Eingabe von Durchmesser- oder Radiuswerten.

Der Werkzeugradius-Versatz trifft bei Drehwerkzeugen nicht zu und deshalb steht diese Funktion bei Drehbearbeitungen nicht zur Verfügung, wenn die Funktion **WERT SETZEN** verwendet wird.

Bei Drehbearbeitungen können die Werte entweder als Radius- oder als Durchmesserwerte eingegeben werden. Stellen Sie deshalb bei der Eingabe von Werten sicher, dass sich die Anzeige im entsprechenden Modus (Radius oder Durchmesser) befindet. Ein Durchmesserwert ist mit dem Symbol  $\emptyset$  gekennzeichnet. Sie können den Modus der Anzeige mit dem Softkey **R<sub>x</sub>** umschalten (siehe unten).

Softkey **R<sub>x</sub>** (Radius/Durchmesser)

In der Werkstück-Zeichnung sind Drehteile in der Regel mit dem Durchmesser bemaßt. Der ND 522/523 kann sowohl die Durchmesser- als auch die Radius-Werte anzeigen. Wenn für eine Achse der Durchmesser angezeigt wird, erscheint hinter dem Positionswert das Symbol ( $\emptyset$ ). Siehe Abb. I.58.

**Beispiel:** Radius-Anzeige Position 1 X = 20 mm

Durchmesser-Anzeige Position 1 X =  $\emptyset$  40 mm

**R<sub>x</sub>**

Mit dem Softkey **R<sub>x</sub>** können Sie zwischen der Radius- und Durchmesseranzeige umschalten.

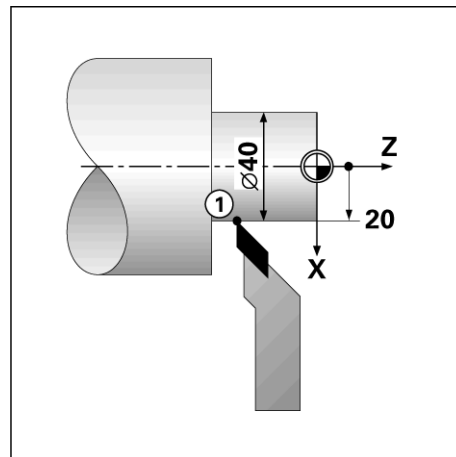


Abb. I.58 Werkstück zum Beispiel „Radius-/ Durchmesser-Anzeige“

### Taste VEKTORKOMPONENTEN

Die Funktion Vektorkomponenten teilt eine Bewegung in ihre Anteile der Längs- und Querachse auf. Siehe Abb. I.59. Beim Gewindeschneiden zum Beispiel, kann mittels Vektorkomponenten in der X-Achse der Durchmesser des Gewindes angezeigt werden, obwohl Sie das Handrad der Komponentenachse (Oberschlitten) bewegen. Mittels Vektorkomponenten können Sie einen Wert für den gewünschten Durchmesser oder Radius in der X-Achse setzen und einfach "auf Null fahren"..



Wenn die Funktion Vektorkomponenten verwendet wird, muss das Messgerät der Komponentenachse (Oberschlitten) der unteren Achsanzeige zugeordnet sein. Die für die Querstellung zuständige Komponente wird dann als obere Achse angezeigt. Die Komponente, die die Längsbewegung ausführt, wird als mittlere Achse angezeigt.

Drücken Sie die Taste VEKTORKOMPONENTEN.

Drücken Sie den Softkey **EIN**, wenn Sie die Funktion VEKTORKOMPONENTEN aktivieren wollen.

Bewegen Sie den Cursor auf das Feld WINKEL und geben Sie  $0^\circ$  für den Winkel zwischen der Längsachse (Längsschlitten) und der Komponentenachse (Oberschlitten) ein. Damit geben Sie an, dass sich der Oberschlitten parallel zum Längsschlitten bewegt. Bestätigen Sie mit **Enter**.

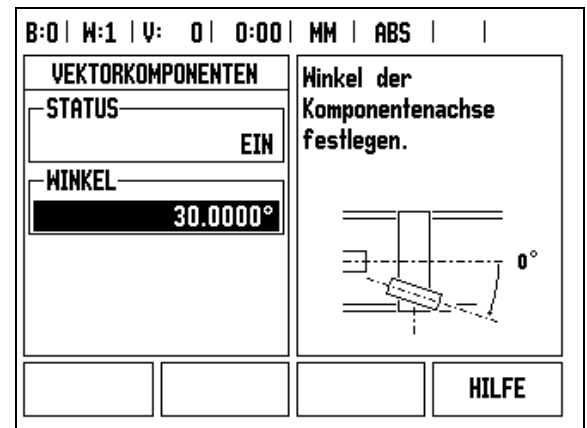


Abb. I.59 Vektorkomponenten

## Z-Achsen koppeln (nur für Drehbearbeitungen)

Bei der dreiachsigen Ausführung des ND 522/523 bietet Ihnen die Funktion Achskopplung die Möglichkeit, die Z<sub>0</sub>-Achse mit der Z-Achse zu koppeln. Die Summe der Verfahrswege kann in der Anzeige der Z<sub>0</sub>-Achse oder in der Anzeige der Z-Achse angezeigt werden. Siehe Abb. I.60.

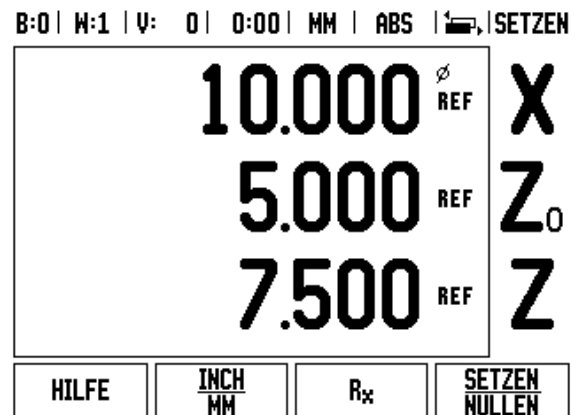


Abb. I.60 Übliche Achsanzeige

### Z-Achsen koppeln

Betätigen und halten Sie die Taste Z<sub>0</sub> für ca. 2 Sekunden, wenn Sie die Z<sub>0</sub>-Achse und Z-Achse koppeln und die Summe der Verfahrswege in der Anzeige der Z<sub>0</sub>-Achse anzeigen lassen wollen. Die Summe der Verfahrswege der beiden Z-Achsen wird nun in der Anzeige der Z<sub>0</sub>-Achse angezeigt und die Anzeige der Z-Achse erlischt. Siehe Abb. I.61.

Betätigen und halten Sie die Taste Z für ca. 2 Sekunden, wenn Sie die Z<sub>0</sub>-Achse und Z-Achse koppeln und die Summe der Verfahrswege in der Anzeige der Z-Achse anzeigen lassen wollen. Die Summe der Verfahrswege der beiden Z-Achsen wird nun in der Anzeige der Z-Achse angezeigt und die Anzeige der Z<sub>0</sub>-Achse erlischt. Die Achskopplung bleibt nach dem Ausschalten der Positionsanzeige erhalten.

Wenn die Z<sub>0</sub>-Achse oder Z-Achse bewegt wird, wird der Anzeigewert der gekoppelten Z-Achsen aktualisiert.

Wenn zwei Achsen gekoppelt werden, muss für beide Messgeräte die Referenzmarke ermittelt werden, damit der vorherige Bezugspunkt wiederhergestellt werden kann.

### Achskopplung deaktivieren

Die Kopplung der Achsen können Sie aufheben, indem Sie die Achstaste der Achse mit der erloschenen Anzeige drücken. Die Z<sub>0</sub>- und Z-Achswerte werden dann wieder getrennt angezeigt.

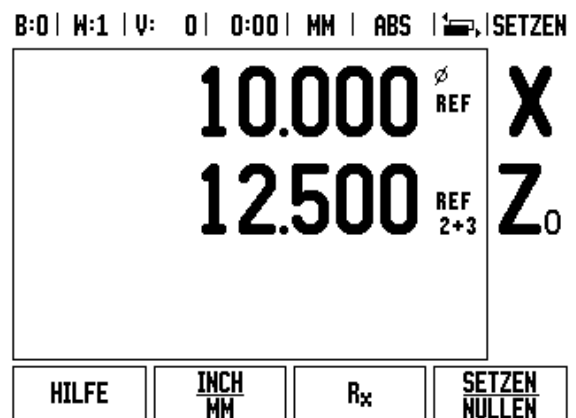


Abb. I.61 Z-Achskopplung aktiv





**Technische Information**



## II – 1 Montage und elektrischer Anschluss

### Lieferumfang

- Positionsanzeige ND 522/523
- Netzkupplung
- Kurzanleitung
- Dreh-/Kippgelenk

### Zubehör

- Montageplatte
- Montagearm mit Teilesatz

### Positionsanzeige ND 522/523

#### Aufstellungsort

Stellen Sie die Positionsanzeige an einem gut durchlüfteten Ort so auf, dass sie während des normalen Betriebs leicht zugänglich ist.

#### Positionsanzeige aufstellen und befestigen

Mit einem Feststellgriff wird der ND 522/523 von unten am Montagearm befestigt. Im Montagezubehör der Positionsanzeige ist ein Teilesatz für das Dreh-/Kippgelenk enthalten: Siehe „ND 522/523 Bügel ID 618025-01“ auf Seite 94.

### Elektrischer Anschluss



Die in der Positionsanzeige enthaltenen Bauteile sind wartungsfrei. Sie sollten den ND 522/523 daher nicht öffnen.

Das Netzkabel darf bis zu 3 m lang sein.

Den Erdungsanschluss auf der Gehäuse-Rückseite an Schutzerde anschließen. Der Schutzleiter darf nie unterbrochen sein!



Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen! Interne Bauteile könnten sonst beschädigt werden.

Nur Originalsicherungen als Ersatz verwenden!



### Elektrische Anforderungen


Spannung	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %)
Leistung	max. 54 W
Frequenz	47 Hz ... 63 Hz ( $\pm 3$ Hz)
Sicherung	T 500 mA/250 V, 5 mm x 20 mm, Slo-Blo (Netzsicherung und neutrale Sicherung)

### Umgebungsanforderungen

Schutzgrad (EN 60529)	IP 40 Gehäuse-Rückseite
	IP 54 Frontplatte
Betriebstemperatur	0° bis 45°C (32° bis 113°F)
Lagertemperatur	-20° bis 70°C (-4° bis 158°F)
Mechanisches Gewicht	2,6 kg (5,8 lb.)

### Verdrahtung der Netzkupplung (siehe Abb. II.1)

Netzanschluss an Kontakte L und N

Schutzerde an Kontakt: 

Mindestquerschnitt des Netzanschlusskabels: 0,75 mm<sup>2</sup>

### Erdung



Der Erdungsanschluss auf der Gehäuse-Rückseite muss mit dem zentralen Erdungspunkt der Maschine verbunden sein! Mindestquerschnitt des Verbindungsleiters: 6 mm<sup>2</sup>, siehe Abb. II.2.

### Vorbeugende Wartung

Es ist keine spezielle vorbeugende Wartung notwendig. Zum Reinigen leicht mit einem trockenen faserfreien Tuch abwischen.

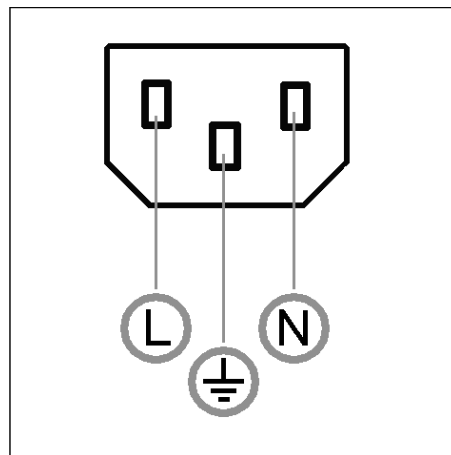


Abb. II.1 Netzkupplung

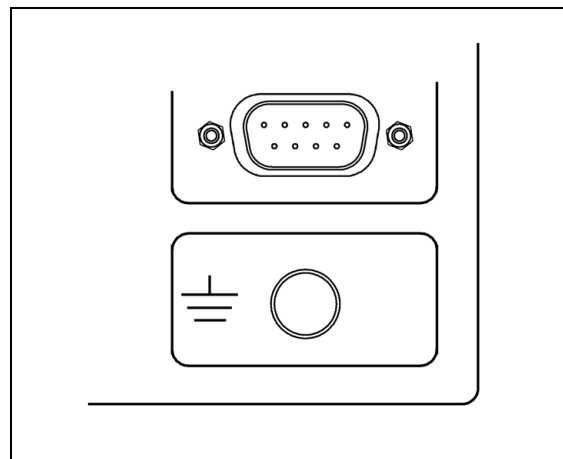


Abb. II.2 Erdungsanschluss auf der Gehäuse-Rückseite

## Messgeräte anschließen

Der ND 522/523 kann mit Längen- und Winkelmessgeräten von **HEIDENHAIN** verwendet werden, die digitale TTL-Signale liefern.

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



Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen!

### Pin-Belegung der Messgerät-Eingänge

Sub-D Stecker 9-polig	Signal
1	/
2	$U_{a1}$
3	$\overline{U_{a1}}$
4	$U_{a2}$
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V
7	$U_P$
8	$U_{a0}$
9	$\overline{U_{a0}}$

Die Zuordnung zwischen Messgerät-Eingang und Achse können Sie beliebig festlegen.

Voreingestellte Konfiguration:

Messgerät-Eingang	Fräsen	Drehen
X1	X	X
X2	Y	Z <sub>0</sub>
X3	Z	Z

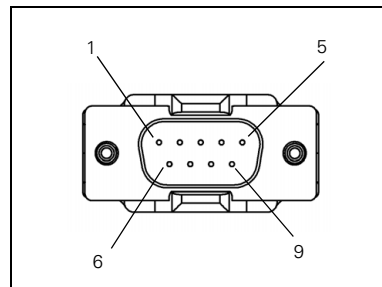


Abb. II.3 9-poliger Stecker (Stift) X1-X3 für Messgerät-Eingang auf der Rückseite des ND 522/523

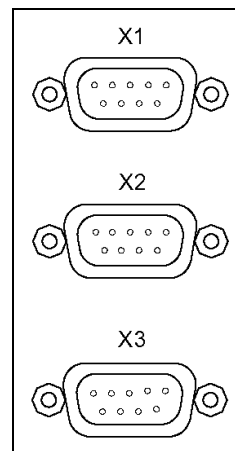


Abb. II.4 Messgerät-Eingänge auf der Rückseite des ND 522/523

## II – 2 System einrichten

### Parameter des Menüs SYSTEM EINRICHTEN

Das Menü SYSTEM EINRICHTEN rufen Sie auf, indem Sie den Softkey **EINRICHTEN** und dann den Softkey **SYSTEM EINRICHTEN** drücken. Siehe Abb. II.5

Die Parameter des Menüs SYSTEM EINRICHTEN werden während der Erstinstallation definiert und müssen normalerweise nicht oft geändert werden. Deshalb sind die Parameter des Menüs SYSTEM EINRICHTEN mit einem Passwort geschützt: **(95148)**. Geben Sie das korrekte Passwort mit den numerischen Tasten ein und bestätigen Sie mit **Enter**.

B:0   W:1   V: 0   0:00   MM   ABS			
<b>SYSTEM EINRICHTEN</b>		Anwendung (FRÄSEN oder DREHEN) und die Anzahl der Achsen wählen.	
MESSGERÄT DEF. ANZEIGE KONFIG. FEHLERKORREKTUR LOSEKOMPENSATION <b>ANWENDUNG EINSTELLEN</b> DIAGNOSE			
BEARBEIT. EINRICHT.	IMPORT EXPORT		HILFE

Abb. II.5 Menü SYSTEM EINRICHTEN

### Messgerät definieren

Mit dem Parameter MESSGERÄT DEF. legen Sie die Auflösung und den Messgerät-Typ (Längen- oder Winkelmessgerät), die Zählrichtung und den Referenzmarken-Typ fest. Siehe Abb. II.6.

- ▶ Wenn Sie das Menü SYSTEM EINRICHTEN öffnen, steht der Cursor automatisch auf dem Parameter **MESSGERÄT DEF.**. Bestätigen Sie mit **Enter**. Eine Liste mit bis zu drei verfügbaren Messgeräten mit der Bezeichnung EINGANG X1, X2 oder X3 erscheint.
- ▶ Wählen Sie das Messgerät, das Sie ändern wollen und bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Der Cursor steht im Feld MESSGERÄT-TYP. Wählen Sie den Messgerät-Typ mit dem Softkey **LÄNGE/WINKEL**.
- ▶ Bei Längenmessgeräten wählen Sie im Feld AUFLÖSUNG mit den Softkeys **GRÖBER** oder **FEINER** die Auflösung des Messgeräts in  $\mu\text{m}$  (10, 5, 2, 1, 0,5). Sie können die gewünschte Auflösung aber auch einfach mit den numerischen Tasten eingeben. Bei Winkelmessgeräten geben Sie die Strichzahl pro Umdrehung ein.
- ▶ Im Feld REFERENZMARKE wählen Sie mit dem umschaltbaren Softkey **REF-MARKE**, ob Ihr Messgerät keine Referenzmarken [**KEINE**], eine Referenzmarke [**EINE**] oder abstandskodierte Referenzmarken [**KODIERT**] besitzt.


B:0   W:1   V: 0   0:00   MM   ABS   			
<b>MESSGERÄT DEF. (1)</b>		Mit REF-MARKE Referenzmarkentyp des Maßstabs wählen.	
MESSGERÄT-TYP LÄNGE			
AUFLÖSUNG 5.0 $\mu\text{m}$			
REFERENZMARKE <b>KODIERT / 1000</b>			
REF-MARKE [KODIERT]	ABSTAND [1.000]		HILFE

Abb. II.6 Eingabemaske Messgerät definieren

- ▶ Bei abstandskodierten Referenzmarken wählen Sie mit dem Softkey **ABSTAND 500, 1000** or **2000** (LB 382C).
- ▶ Im Feld ZÄHLRICHTUNG wählen Sie mit den Softkeys **POSITIV** oder **NEGATIV** die Zählrichtung. Wenn Sie den Maschinentisch in dieselbe Richtung wie die Zählrichtung des Messgeräts verfahren, wählen Sie die Zählrichtung **POSITIV**. Wenn sich die Zählrichtungen nicht entsprechen, wählen Sie **NEGATIV**.
- ▶ Im Feld FEHLERÜBERWACHUNG wählen Sie mit dem Softkey **EIN** oder **AUS**, ob Signalfehler überwacht werden sollen. Wenn eine Fehlermeldung erscheint, können Sie sie mit der Taste **C** löschen.

### Anzeige konfigurieren

In die Eingabemaske *ANZEIGE KONFIGURIEREN* geben Sie ein, welche Achsen in welcher Reihenfolge angezeigt werden.

- ▶ Wählen Sie die gewünschten Anzeige und bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Mit dem Softkey **EIN/AUS** aktivieren oder deaktivieren Sie die Anzeige. Mit der **NACH-RECHTS-** oder **NACH-LINKS-**Taste wählen Sie die Achse aus.
- ▶ Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **EINGANG**.
- ▶ Mit 1, 2, oder 3 wählen Sie die Nummer des Messgerät-Eingangs (X1, X2 oder X3).
- ▶ Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **AUFLÖSUNG**. Mit den Softkeys **GRÖßER** oder **FEINER** wählen Sie die Auflösung der Anzeige.
- ▶ Bei Winkelmessgeräten bewegen Sie den Cursor auf das Feld **WINKEL-ANZEIGE**. Mit dem Softkey **WINKEL** wählen Sie das Format für die Winkelanzeige.

### Eingänge koppeln

- ▶ Drücken Sie die numerische Taste, die dem Messgerät-Eingang auf der Rückseite der Positionsanzeige zugeordnet ist. Mit den Softkeys **+** oder **-** koppeln Sie den ersten Eingang mit einem zweiten. Die Nummer der Eingänge werden neben der Achse angezeigt und geben an, dass es sich um eine gekoppelte Position handelt (z. B. 2 + 3). Siehe Abb. II.8.



## Fehlerkorrektur

Der von einem Messgerät ermittelte Verfahrensweg eines Schneidwerkzeugs entspricht nicht immer dem vom Werkzeug tatsächlich zurückgelegten Weg. Spindelsteigungsfehler oder Durchbiegung und Kippen von Achsen können solche Messfehler verursachen. Abhängig von der Art des Fehlers unterscheidet man zwischen linearen und nichtlinearen Fehlern. Sie können diese Fehler mit einem Vergleichsmessgerät ermitteln, z.B. mit einem VM 101 von **HEIDENHAIN** oder mit Endmaßen. Mit einer Fehleranalyse lässt sich die erforderliche Fehlerkompensation (linear oder nichtlinear) bestimmen.

Der ND 522/523 kann diese Fehler korrigieren. Für jedes Messgerät (an jeder Achse) lässt sich eine eigene Fehlerkorrektur programmieren.



Die Fehlerkorrektur steht Ihnen nur zur Verfügung, wenn Sie Längenmessgeräte verwenden.

### Lineare Fehlerkorrektur

Die lineare Fehlerkorrektur können Sie verwenden, wenn die Vergleichsmessung mit einem Referenzgerät ergibt, dass eine lineare Abweichung über die gesamte Messlänge vorliegt. Diese Abweichung kann über einen Korrekturfaktor rechnerisch kompensiert werden. Siehe Abb. II.7 & Abb. II.8

- ▶ Falls Ihnen die Abweichung des Messgeräts bekannt ist, können Sie den betreffenden Wert direkt eingeben. Mit dem Softkey **TYP** wählen Sie die Korrektur (**LINEAR**).
- ▶ Geben Sie den Korrekturfaktor in ppm (entspricht Mikrometer pro Meter bzw. Mikroinch pro Inch) ein und bestätigen Sie mit **Enter**.

Zur Berechnung der linearen Fehlerkorrektur verwenden Sie folgende Formel:

$$\text{Korrekturfaktor LEC} = \left( \frac{S - M}{M} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

wobei S = gemessene Länge über Referenzgerät

M = gemessene Länge über Messgerät an Achse

Beispiel

Wenn die vom Referenzgerät gemessene Länge 500 mm ist und das Längenmessgerät der X-Achse nur 499,95 misst, ergibt sich ein LEC-Korrekturfaktor von 100 ppm für die X-Achse:

$$\text{LEC} = \left( \frac{500 - 499.95}{499.95} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

**LEC = 100 ppm**  
**(gerundet auf die nächste ganze)**

Abb. II.7 Formel zur Berechnung der linearen Fehlerkorrektur



### Nichtlineare Fehlerkorrektur

Zeigt die Vergleichsmessung einen alternierenden oder schwankenden Fehler, sollten Sie die nichtlineare Fehlerkorrektur verwenden. Die erforderlichen Korrekturwerte werden berechnet und in einer Tabelle hinterlegt. Der ND 522/523 unterstützt bis zu 200 Korrekturpunkte pro Achse. Die Ermittlung des Fehlers zwischen zwei benachbarten Korrekturpunkten erfolgt über lineare Interpolation.

➔ Die nichtlineare Fehlerkorrektur steht nur für Messgeräte mit Referenzmarken zur Verfügung. Damit die nichtlineare Fehlerkorrektur wirksam wird, müssen Sie zuerst die Referenzmarken überfahren. Andernfalls findet keine Fehlerkorrektur statt.

Tabelle für nichtlineare Fehlerkorrektur erstellen

- ▶ Wählen Sie NICHTLINEAR mit dem Softkey **TYP**.
- ▶ Wenn Sie eine neue Fehlerkorrekturtabelle anlegen wollen, drücken Sie zuerst den Softkey **TABELLE BEARBEIT**. Bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Alle Korrekturpunkte (max. 200) haben den gleichen Abstand voneinander. Setzen Sie den Cursor auf ABSTAND, drücken Sie **Enter** und geben Sie dann den Abstand zwischen den einzelnen Korrekturpunkten ein. Drücken Sie die NACH-UNTEN-Taste.
- ▶ Geben Sie den Startpunkt ein. Der Startpunkt ist auf den Bezugspunkt des Messgeräts bezogen. Wenn Sie den Abstand nicht kennen, können Sie auf den Startpunkt fahren und **POSITION LERNEN** drücken. Bestätigen Sie mit **Enter**.

B:0   W:1   V: 0   0:00   MM   ABS			
<b>FEHLERKORREKTUR</b>		Fehlerkorrektur für diesen Eingang ist ausgeschaltet (AUS).  Mit Softkey TYP lineare oder nichtlineare Fehlerkorrektur wählen.	
EINGANG X1	0 PPM		
EINGANG X2	AUS		
EINGANG X3	AUS		
TYP [AUS]			HILFE

Abb. II.8 Eingabemaske für die lineare Fehlerkorrektur



**Fehlerkorrekturtablette konfigurieren**

- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE BEARBEIT.**, wenn Sie sich die Tabelleneinträge anzeigen lassen wollen.
- ▶ Mit der **NACH-OBEN-** oder **NACH-UNTEN-**Taste oder den numerischen Tasten bewegen Sie den Cursor auf den Korrekturpunkt, den Sie hinzufügen oder ändern wollen. Bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Geben Sie den an dieser Position gemessenen Fehler ein. Bestätigen Sie mit **Enter**.
- ▶ Wenn Sie mit Ihrer Eingabe fertig sind, schließen Sie die Tabelle mit der Taste **C** und kehren zur Eingabemaske **FEHLERKORREKTUR** zurück.

**Grafik lesen**

Die Fehlerkorrektur-Tabelle kann als Tabelle oder Grafik angezeigt werden. In der Grafik wird der Übersetzungsfehler im Vergleich zum Messwert dargestellt. Die Grafik hat feste Punktabstände. Wenn Sie den Cursor durch die Tabelle bewegen, entspricht der Tabelleneintrag, auf dem er gerade steht, dem mit einem blauen, vertikalen Strich gekennzeichneten Punkt in der Grafik.

**Fehlerkorrekturtablette anzeigen**

- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE BEARBEIT.**
- ▶ Mit dem Softkey **ANSICHT** schalten Sie zwischen dem Tabellen- und Grafikmodus um.
- ▶ Mit der **NACH-OBEN-** oder **NACH-UNTEN-**Taste oder den numerischen Tasten bewegen Sie den Cursor in der Tabelle.

Die Daten der Fehlerkorrekturtablette können über den USB-Anschluss auf einem PC gespeichert oder von einem PC herunter geladen werden.

**Aktuelle Fehlerkorrekturtablette exportieren**

- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE BEARBEIT.**
- ▶ Drücken Sie den Softkey **IMPORT/EXPORT.**
- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE EXPORT.**

**Neue Fehlerkorrekturtablette importieren**

- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE BEARBEIT.**
- ▶ Drücken Sie den Softkey **IMPORT/EXPORT.**
- ▶ Drücken Sie den Softkey **TABELLE IMPORT.**



## Losekompensation

Wenn Sie ein Winkelmessgerät mit einer Antriebsspindel verwenden, kann ein Richtungswechsel des Tisches aufgrund der Antriebsspindelkonstruktion zu einem falschen Positionswert führen. Dieser Fehler wird als Umkehrfehler bezeichnet. Er kann korrigiert werden, indem die Größe des Umkehrfehlers, der in der Antriebsspindel auftritt, in der Funktion LOSEKOMPENSATION eingegeben wird. Siehe Abb. II.9.

Wenn das Winkelmessgerät dem Tisch voraus ist (Anzeigewert ist größer als die tatsächliche Position des Tisches), spricht man von einem positiven Umkehrfehler und als Korrekturwert sollte der positive Wert des Fehlers eingegeben werden.

Wenn keine Losekompensation stattfinden soll, müssen Sie den Wert 0,000 eingeben.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ABS | |

<b>LOSEKOMPENSATION</b>		<b>Umkehrfehler zwischen Messgerät und Maschine angeben.</b>
EINGANG X1	0.2	
EINGANG X2	AUS	
EINGANG X3	AUS	
EIN AUS		HILFE

Abb. II.9 Eingabemaske Losekompensation



## Anwendung einstellen

Mit dem Parameter *ANWENDUNG EINSTELLEN* legen Sie die Anwendung fest, für die Sie die Positionsanzeige benutzen wollen. Sie können zwischen *FRÄSEN* und *DREHEN* wählen. Siehe Abb. II.10

Nach Anwahl des Parameters **ANWENDUNG EINSTELLEN** zeigt die Positionsanzeige u. a. den Softkey *VOREINSTELLUNG* am Bildschirm an. Mit diesem Softkey setzen Sie die Konfigurationsparameter (basierend auf der Anwendung Fräsen oder Drehen) auf ihre Voreinstellung zurück. Nachdem Sie den Softkey *VOREINSTELLUNG* gedrückt haben, können Sie entweder den Softkey **JA** wählen, wenn Sie die Parameter auf die Voreinstellung zurücksetzen wollen, oder den Softkey **NEIN**, wenn Sie abbrechen und zum vorherigen Bildschirm zurückkehren wollen.

Im Feld *ANZAHL DER ACHSEN* wählen Sie die Anzahl der erforderlichen Achsen. Ein Softkey wird angezeigt, mit dem Sie entweder 2 oder 3 Achsen wählen können.

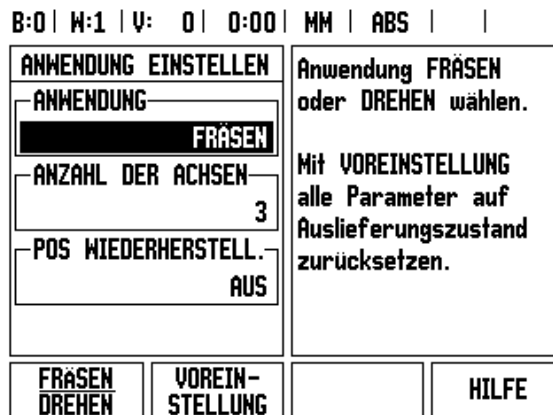


Abb. II.10 Eingabemaske ANWENDUNG EINSTELLEN

## Diagnose

Mit den Parametern des Menüs *DIAGNOSE* können Sie Tastatur und Anzeige prüfen. Siehe Abb. II.11

### Tastatur-Test

An der am Bildschirm angezeigten Tastatur können Sie sehen, wenn eine Taste gedrückt und dann wieder losgelassen wird.

- ▶ Drücken Sie die Tasten und Softkeys, die Sie testen wollen. Wenn Sie eine Taste drücken, erscheint auf der entsprechenden Taste ein Punkt. Dieser Punkt zeigt an, dass diese Taste ordnungsgemäß funktioniert.
- ▶ Drücken Sie die Taste C zweimal, wenn Sie den Tastatur-Test beenden wollen.

### Bildschirm-Test

- ▶ Drücken Sie die Taste **Enter** dreimal, um die Farben des Monitors zu testen (vollschwarz, vollweiß und zurück auf die Standardeinstellung).

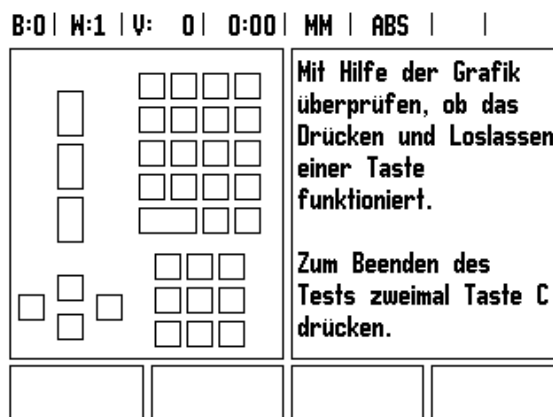


Abb. II.11 Eingabemaske DIAGNOSE

## II – 3 Parameter des Messgeräts

### Einführung

In den folgenden Tabellen sind einige Messgeräte aufgelistet. In diesen Tabellen sind alle Betriebs-Parameter aufgeführt, die Sie für die Messgeräte einstellen müssen. Die meisten Eingaben können Sie der Betriebs-Anleitung zu Ihrem Messgerät entnehmen.

#### Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Längenmessgeräte

Messgerät	Auflösung	Referenzmarken
LS 328C LS 628C	5 µm	Eine/1000
LB 382 mit IBV 101	1 µm	Eine
LB 382C mit IBV 101	1 µm	Eine/2000
LS 378C LS 678C	1 µm	Eine/1000

#### Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Winkelmessgeräte

Winkel-messgerät	Strichzahl	Auflösung	Referenz-marke
ROD 420	50 bis 5000	1,8° bis 64,8 Winkelsek.	Eine
ROD 426	50 bis 10000	1,8° bis 32,4 Winkelsek.	Eine
ROD 1020	250 bis 3600	0,36° bis 90 Winkelsek.	Eine
ROD 1070	1000 bis 3600	32,4 bis 9 Winkelsek.	Eine
ERN 120	1000 bis 5000	324 bis 64,8 Winkelsek.	Eine
ERN 420	250 bis 5000	0,36° bis 64,8 Winkelsek.	Eine
ERN 1020	250 bis 3600	0,36° bis 90 Winkelsek.	Eine
ERN 1070	1000 bis 3600	32,4 bis 9 Winkelsek.	Eine

## Einstellungs-Beispiele für HEIDENHAIN-Winkelmessgeräte

Winkel-messgeräte	Strichzahl	Auflösung	Referenz-marke
ROD 225	9000 oder 10000	36 bis 18 Winkelsek.	Eine
ROD 275	18000	3,6 bis 1,8 Winkelsek.	Eine



## II – 4 Daten-Schnittstelle

### Allgemeines

Der ND 522/523 besitzt einen USB-Anschluss. Der USB-Anschluss unterstützt bidirektionale Datenkommunikation, die den Export von Daten oder den Import von Daten zu einem externen Gerät sowie die externe Bedienung über die Schnittstelle ermöglicht.

Die folgenden Daten lassen sich vom ND 522/523 zu einem externen seriellen Gerät übertragen:

- Bearbeitungs- und System-Konfigurationsparameter
- Nichtlineare Fehlerkorrektur-Tabellen

Die folgenden Daten lassen sich von einem externen Gerät zum ND 522/523 übertragen:

- Tastenbefehle von einem externen Gerät
- Bearbeitungs- und System-Konfigurationsparameter
- Nichtlineare Fehlerkorrektur-Tabellen

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



## USB-Anschluss (Typ "B")

Der USB-Anschluss befindet sich auf der Gehäuse-Rückseite der Positionsanzeige. An diese Daten-Schnittstelle lassen sich folgende Geräte anschließen:

- Personal-Computer (PC) mit serieller Daten-Schnittstelle

Bei Funktionen, die die Datenübertragung unterstützen, zeigt die Positionsanzeige die Softkeys **IMPORT/EXPORT** am Bildschirm an.

Für die Datenübertragung (Export und Import) zwischen dem ND 522/523 und einem Personalcomputer muss auf dem PC eine Kommunikationssoftware (z.B. TNCremoNT) installiert sein. (TNCremoNT ist kostenlos erhältlich unter [http://filebase.heidenhain.de/doku/dt/serv\\_0.htm](http://filebase.heidenhain.de/doku/dt/serv_0.htm). Falls Sie nähere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren HEIDENHAIN-Händler.) Diese Software sorgt für die Aufbereitung der Daten, die über die serielle Kabelverbindung gesendet oder empfangen werden. Alle Daten werden im ASCII-Text-Format zwischen dem ND 522/523 und dem PC übertragen.

Wenn Sie Daten vom ND 522/523 zu einem PC exportieren wollen, müssen Sie den PC vorher zum Empfang der Daten bereit machen, damit der PC die Daten in einer Datei speichern kann. Dazu richten Sie das Kommunikationsprogramm so ein, dass es ASCII-Textdaten von einem COM-Anschluss in die Datei auf dem PC übernehmen kann. Sobald der PC zum Empfang der Daten bereit ist, starten Sie die Datenübertragung mit dem Softkey **IMPORT/EXPORT** am Bildschirm des ND 522/523. Drücken Sie den Softkey **EXPORT**.

Wenn Sie Daten von einem PC in den ND 522/523 importieren wollen, müssen Sie den ND 522/523 vorher zum Empfang der Daten bereit machen. Drücken Sie den Softkey **IMPORT/EXPORT**. Wählen Sie **IMPORT**. Sobald der ND 522/523 bereit ist, richten Sie das Kommunikationsprogramm auf dem PC so ein, dass die gewünschte Datei im ASCII-Text-Format übertragen werden kann.

### Datenformat

Die Daten werden in folgender Reihenfolge übertragen:



Kommunikations-Protokolle, wie z. B. Kermit oder Xmodem, werden vom ND 522/523 nicht unterstützt.



**Bedienung von einem externen Gerät über den USB-Anschluss**

Über die USB-Schnittstelle können Sie die Positionsanzeige von einem externen Gerät aus bedienen. Die folgenden Tastenbefehle stehen zur Verfügung:

Format	
<ESC>TXXXX<CR>	Taste ist gedrückt
Befehlssequenz	Funktion
<ESC>T9000<CR>	Taste '0'
<ESC>T9001<CR>	Taste '1'
<ESC>T9002<CR>	Taste '2'
<ESC>T9003<CR>	Taste '3'
<ESC>T9004<CR>	Taste '4'
<ESC>T9005<CR>	Taste '5'
<ESC>T9006<CR>	Taste '6'
<ESC>T9007<CR>	Taste '7'
<ESC>T9008<CR>	Taste '8'
<ESC>T9009<CR>	Taste '9'
<ESC>T9010<CR>	Taste 'CE' oder 'CL'
<ESC>T9011<CR>	Taste '.'
<ESC>T9012<CR>	Taste 'Enter'
<ESC>T9013<CR>	Taste 'X'
<ESC>T9014<CR>	Taste 'Y'/'Z'/'Z <sub>0</sub> '
<ESC>T9015<CR>	Taste 'Z'
<ESC>T9016<CR>	Taste 'Softkey 1'
<ESC>T9017<CR>	Taste 'Softkey 2'
<ESC>T9018<CR>	Taste 'Softkey 3'
<ESC>T9019<CR>	Taste 'Softkey 4'
<ESC>T9020<CR>	Taste 'NACH LINKS'
<ESC>T9021<CR>	Taste 'NACH RECHTS'
<ESC>T9022<CR>	Taste 'NACH OBEN'
<ESC>T9023<CR>	Taste 'NACH UNTEN'
<ESC>T9024<CR>	Taste '+'
<ESC>T9025<CR>	Taste '-'
<ESC>T9026<CR>	Taste 'X'
<ESC>T9027<CR>	Taste '/'
<ESC>T9028<CR>	Taste 'Quadratwurzel'
<ESC>T9029<CR>	Taste 'Pi'
<ESC>T9030<CR>	Taste 'INK/ABS'
<ESC>T9031<CR>	Taste '1/2'



<b>Befehlssequenz</b>	<b>Funktion</b>
<ESC>T9032<CR>	Taste 'RECHNER'
<ESC>T9033<CR>	Taste 'BEZUGSPUNKT'
<ESC>T9034<CR>	Key 'WERKZEUG'
<ESC>T9035<CR>	Taste 'LOCHKREIS'
<ESC>T9036<CR>	Taste 'LOCHREIHE'
<ESC>T9037<CR>	Taste 'SCHRÄGE FRÄSEN'/ 'VEKTORKOMPONENTEN'
<ESC>T9038<CR>	Taste 'BOGEN FRÄSEN/KEGEL- RECHNER'



## II – 5 Messwerte ausgeben

Beispiele zur Zeichenausgabe an der Daten-Schnittstelle

Mit einem PC können Sie Werte aus dem ND 522/523 abrufen. Für die drei Beispiele auf dieser Seite gilt: Die Messwert-Ausgabe wird mit **Ctrl B** (bei Übertragung über eine USB-Schnittstelle) gestartet. Mit dem Befehl **Ctrl B** übertragen Sie die Werte, die im Inkremental- oder Absolutmodus angezeigt werden – je nachdem welche der beiden Modi gerade aktiv ist.

### Beispiel 1: Linearachse mit Radius-Anzeige X = + 41,29 mm

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Koordinatenachse
- 2 Gleichheitszeichen
- 3 Vorzeichen
- 4 2 bis 7 Vorkommastellen
- 5 Dezimalpunkt
- 6 1 bis 6 Nachkommastellen
- 7 Maßeinheit: Leerzeichen bei mm, " bei Zoll
- 8 Istwert-Anzeige:  
  - R** bei Radius, **D** bei Durchmesser
 Restweg-Anzeige:  
  - r** bei Radius, **d** bei Durchmesser
- 9 Wagen-Rücklauf (engl. Carriage Return)
- 10 Zeilenvorschub (engl. Line Feed)





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

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Koordinatenachse
- 2 Gleichheitszeichen
- 3 Vorzeichen
- 4 4 bis 8 Vorkommastellen
- 5 Dezimalpunkt
- 6 0 bis 4 Nachkommastellen
- 7 Leerzeichen
- 8 **W** für Winkel (Bei Restweg-Anzeige: **w**)
- 9 Wagen-Rücklauf (engl. Carriage Return)
- 10 Zeilenvorschub (engl. Line Feed)

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

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- 1 Koordinatenachse
- 2 Gleichheitszeichen
- 3 Vorzeichen
- 4 3 bis 8 Stellen „Grad“
- 5 Doppelpunkt
- 6 0 bis 2 Stellen „Minuten“
- 7 Doppelpunkt
- 8 0 bis 2 Stellen „Sekunden“
- 9 Leerzeichen
- 10 **W** für Winkel (Bei Restweg-Anzeige: **w**)
- 11 Wagen-Rücklauf (engl. Carriage Return)
- 12 Zeilenvorschub (engl. Line Feed)



## II – 6 Technische Daten für Fräsbearbeitungen

### Übersicht

ND 522/523 Technische Daten	
<b>Achsen</b>	2 oder 3 Achsen aus A - Z, 0-9
<b>Messgerät-Eingänge</b>	Digitale TTL-Signale; Eingangsfrequenz max. 100 kHz für inkrementale Messgeräte von HEIDENHAIN
<b>Anzeigeschritt</b>	Linearachsen: 1 mm bis 0,1 µm Drehachsen: 1° bis 0,0001° (00°00'01")
<b>Anzeige</b>	Monochrom-Anzeige für Positionswerte, Dialoge und Eingaben, grafische Funktionen, grafische Positionierhilfe  ■ <b>Statusanzeige:</b> Betriebsart, REF, Inch/Millimeter, Maßfaktor, Vorschub, Stoppuhr Bezugspunkt-Nummer Werkzeug-Nummer Werkzeug-Korrektur R-, R+
<b>Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Referenzmarken-Auswertung REF für abstandskodierte oder einzelne Referenzmarken</li> <li>■ Restweg-Betrieb, Soll-Positionen (inkremental oder absolut)</li> <li>■ Maßfaktor</li> <li>■ <b>HILFE:</b> Integrierte Benutzer-Anleitung</li> <li>■ <b>INFORMATION:</b> Rechner, Schnittdaten-Rechner, Anwender- und Betriebsparameter</li> <li>■ 10 Bezugspunkte und 16 Werkzeuge</li> <li>■ Werkzeugradius-Korrektur</li> <li>■ Berechnung der Positionen für Lochkreise und Lochreihen</li> </ul>
<b>Fehlerkorrektur</b>	Linear und nichtlinear, bis zu 200 Messpunkte
<b>Losekompensation</b>	Anwendungen mit Drehgeber und Antriebsspindel
<b>Daten-Schnittstelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>USB</b> (Anschluss-Typ B) 115 200 Baud Zur Ausgabe von Messwerten und Parametern; Zur Eingabe von Parametern und externen Tastenbefehlen</li> </ul>



ND 522/523 Technische Daten	
<b>Zubehör</b>	■ Montageplatte ■ Teilesätze für Schwenkarm
<b>Netzanschluss</b>	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %); 47 Hz ... 63 Hz (±3 Hz); Stromaufnahme max. 54 W
<b>Betriebstemperatur</b>	0°C bis 45°C (32 °F bis 113 °F)
<b>Lagertemperatur</b>	-20°C bis 70°C (-4°F bis 158°F)
<b>Schutzart (EN 60529)</b>	IP 40 (IP 54 Frontplatte)
<b>Masse</b>	2,6 kg



## II – 7 Technische Daten für Drehbearbeitungen

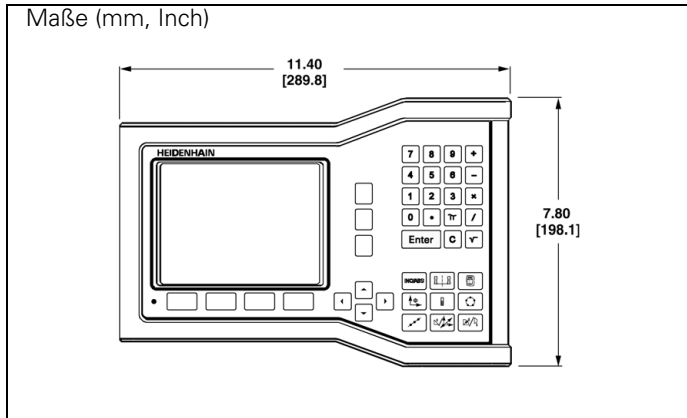
### Übersicht

ND 522/523 Technische Daten	
<b>Achsen</b>	2 oder 3 Achsen aus A bis Z, Z <sub>0</sub> , 0-9
<b>Messgerät-Eingänge</b>	Digitale TTL-Signale; Eingangsfrequenz max. 100 kHz für inkrementale HEIDENHAIN-Messgeräte
<b>Anzeigeschritt</b>	Linearachsen: 1 mm bis 0,1 µm Drehachsen: 1° bis 0,0001° (00°00'01")
<b>Anzeige</b>	Monochrom-Anzeige für Positionswerte, Dialoge und Eingaben, grafische Funktionen, grafische Positionierhilfe  ■ <b>Statusanzeige:</b> Werkzeug-Nummer, Betriebsart, REF, Inch/Millimeter, Maßfaktor, Vorschub, Durchmesser-Anzeige Ø, Stoppuhr, Bezugspunkt
<b>Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Referenzmarken-Auswertung REF für abstandskodierte oder einzelne Referenzmarken</li> <li>■ Restweg-Betrieb, Soll-Positionen (inkremental oder absolut)</li> <li>■ Maßfaktor</li> <li>■ <b>HILFE:</b> Integrierte Benutzer-Anleitung</li> <li>■ <b>INFORMATION:</b> Rechner, Kegelrechner, Anwender- und Betriebsparameter</li> <li>■ 10 Bezugspunkte, 16 Werkzeuge</li> <li>■ Einfrieren der Werkzeug-Position beim Freifahren</li> </ul>
<b>Losekompensation</b>	Anwendungen mit Drehgeber und Antriebsspindel
<b>Fehlerkorrektur</b>	Linear und nichtlinear, bis zu 200 Messpunkte
<b>Daten-Schnittstelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>USB</b> (Anschluss-Typ B) 115 200 Baud</li> <li>Zur Ausgabe von Messwerten und Parametern;</li> <li>Zur Eingabe von Parametern und externen Tastenbefehlen</li> </ul>
<b>Zubehör</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montageplatte</li> <li>■ Teilesätze für Schwenkarm</li> </ul>
<b>Netzanschluss</b>	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %); 47 Hz ... 63 Hz (±3 Hz); Stromaufnahme max. 54 W
<b>Betriebstemperatur</b>	0°C bis 45°C (32 °F bis 113 °F)
<b>Lagertemperatur</b>	-20°C bis 70°C (-4°F bis 158°F)
<b>Schutzart</b> (EN 60529)	IP 40 (IP 54 Frontplatte)
<b>Masse</b>	2,6 kg

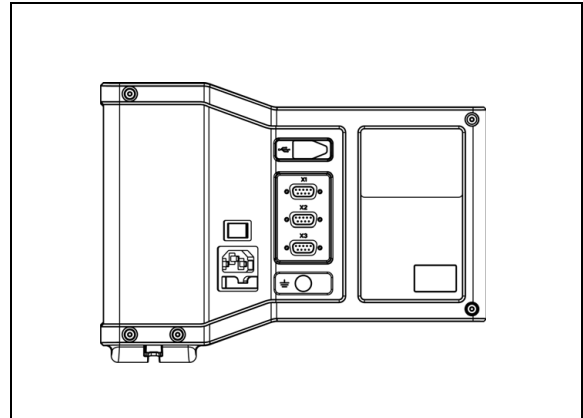


# II – 8 Anschlussmaße

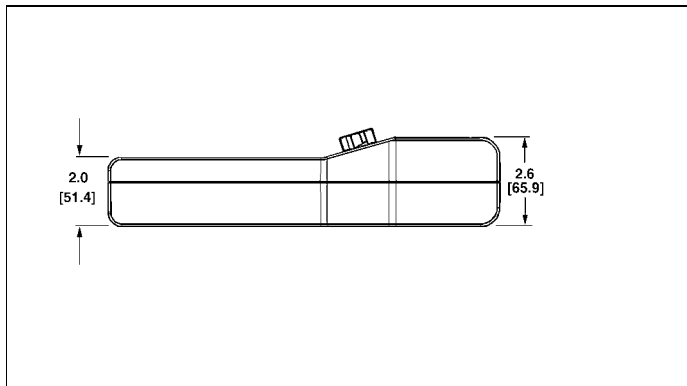
## Übersicht



Vorderansicht mit Maßangaben



Gehäuse-Rückseite



Unterseite mit Maßangaben



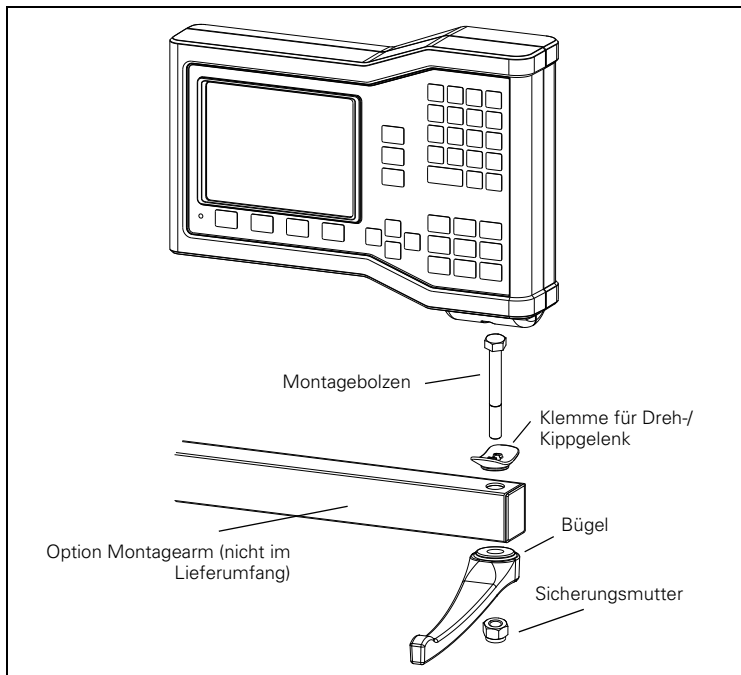
## II – 9 Zubehör

### Teilenummern Zubehör

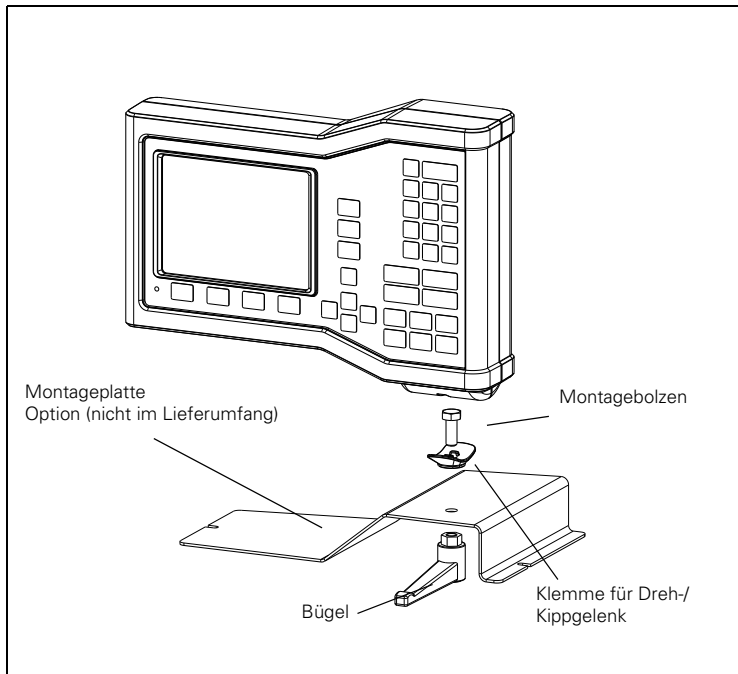
Teilenummer	Zubehör
532522-01	ND 522, verpackt
532523-01	ND 523, verpackt
625491-01	ND 522/523 Montageplatte, verpackt

#### ND 522/523 Bügel ID 618025-01

Montage der Positionsanzeige mit Montagearm (Referenzinformation)



## Montage der Positionsanzeige mit Montagearm (Referenzinformation)



Die Montageplatte wird an eine ebene Fläche der Maschine angebaut. Der Anbau des Montagesatzes an die Positionsanzeige ist identisch zum Anbau des Bügelmontagesatzes, der mit der Positionsanzeige mitgeliefert wird.





- A**  
 Absolute Koordinaten ... 13  
 Absolute Werkstück-Positionen ... 13  
 Absoluter Bezugspunkt ... 12  
 Absolutwert setzen ... 41  
 Abstandskodierte  
   Referenzmarken ... 15  
 Achsbezeichnung ... 16  
 Anschlussmaße ... 93  
 Anwendung einstellen ... 69, 81  
 Anzeigebereich ... 16  
 Anzeigen konfigurieren ... 76  
 Arbeiten ohne Referenzmarken-  
   Auswertung ... 22  
 Aufstellungsort ... 72  
 Auswertung der Referenzmarken ... 22
- B**  
 BEARBEITUNG EINRICHTEN,  
   Menü ... 24  
 BEARBEITUNG EINRICHTEN,  
   Parameter ... 24  
 Betriebsarten ... 18  
 Bezugspunkte ... 12  
 Bezugspunkt-Setzen ohne Antast-  
   Funktion ... 35, 38, 63  
 Bildschirm, anpassen ... 27  
 Bildschirm-Aufbau ... 16  
 Bogen fräsen ... 57  
 Bohrbilder (Fräsen) ... 48  
 Bügel ... 94
- D**  
 Daten-Schnittstelle ... 84  
 Diagnose ... 81  
 Durchmesser-Achsen (Modus  
   Drehen) ... 25
- E**  
 Eingabemasken ... 20  
 Einrichten ... 24  
 EINRICHTEN, Softkey ... 24  
 Elektrische Anforderungen ... 73  
 Elektrischer Anschluss ... 72  
 Erdung ... 73
- F**  
 Fehlerkorrektur ... 77  
 Fehlermeldungen ... 20  
 Fenster mit Online-Anweisungen ... 20  
 Feste Referenzmarken ... 15  
 Funktion REF FREIGABE/  
   DEAKTIVIEREN ... 23  
 Funktionen für Fräsbearbeitungen und  
   detaillierte Beschreibung der Softkey-  
   Funktionen ... 32
- G**  
 Gerät einschalten ... 21  
 Grafische Positionierhilfe ... 19  
 Grafische Positionierhilfe  
   (einstellen) ... 26  
 Grundlagen für Positionsangaben ... 12
- H**  
 Hinweise zur Dateneingabe ... 18
- I**  
 Import/Export (einstellen) ... 27, 32  
 Inkrementale Koordinaten ... 13  
 Inkrementale Werkstück-  
   Positionen ... 13  
 Inkrementalwert setzen ... 45
- K**  
 Kegelrechner ... 66
- L**  
 Lieferumfang ... 72  
 Lineare Fehlerkorrektur ... 77  
 Lochkreis ... 48  
 Lochreihe ... 51, 54  
 Losekompensation ... 80
- M**  
 Maßeinheit, setzen ... 24  
 Maßfaktor ... 25  
 Messgerät definieren ... 75  
 Messgeräte anschließen ... 74  
 Messwerte ausgeben ... 88  
 Mittellinie zwischen zwei angekratzten  
   Werkstück-Kanten als  
   Bezugslinie ... 40  
 Montageanleitung für  
   Montagearm ... 94
- N**  
 NACH-LINKS-/NACH-RECHTS-  
   Taste ... 18  
 NACH-OBEN-/NACH-UNTEN-  
   Taste ... 18  
 Nichtlineare Fehlerkorrektur ... 78
- O**  
 Online-Hilfe ... 19
- P**  
 Parameter des Messgeräts ... 82  
 Positionsmessgeräte ... 14
- R**  
 Radius-/Durchmesser-Anzeige ... 67  
 REF ... 14  
 Referenzmarken ... 15  
   Überfahren ... 22  
 Referenzmarken-Anzeige ... 16
- S**  
 Softkey 1/2 ... 30  
 Softkey BEZUGSPUNKT ... 38  
 Softkey BEZUGSPUNKT  
   (Drehbearbeitung) ... 63  
 Softkey INCH/MM ... 24  
 Softkey Istwert/Restweg ... 18  
 Softkey KEIN REF ... 22  
 Softkey REF DEAKTIVIEREN ... 23  
 Softkey REF FREIGABE ... 22  
 Softkey SETZEN/NULLEN ... 29  
 Softkey THEMEN-LISTE ... 19  
 Softkey Werkzeug ... 33  
 Softkey WERT SETZEN  
   (Drehbearbeitung) ... 67  
 Softkeys ... 16  
 Softkeys für allgemeine Funktionen,  
   detaillierte Beschreibung ... 29  
 SPIEGELN ... 25  
 Sprache (einstellen) ... 27  
 Statusleiste ... 16  
 Statusleiste (einstellen) ... 26  
 Stoppuhr (einstellen) ... 26  
 SYSTEM EINRICHTEN,  
   Parameter ... 75

## T

- Tastatur, verwenden ... 18
- Taste C (löschen) ... 18
- Taste ENTER ... 18
- Taste RECHNER ... 31
- Taste Werkzeug
  - (Drehbearbeitung) ... 60
- Technische Daten für
  - Drehbearbeitungen ... 92
- Technische Daten für
  - Fräsbearbeitungen ... 90

## U

- Übersicht über Softkeys für allgemeine Funktionen ... 17, 28
- Umgebungsanforderungen ... 73

## V

- Vektorkomponenten ... 68
- Verbindungskabel ... 74
- Verwendung der Werkzeug-Tabelle ... 35
- Verwendung der Werkzeug-Tabelle (Drehbearbeitungen) ... 61
- Vorbeugende Wartung ... 73

## W

- Werkzeug-Aufruf ... 37
- Werkzeug-Daten setzen,
  - Drehbearbeitung ... 61
- Wert setzen ... 41
- Winkel-Bezugsachse ... 14

## Z

- Z-Achsen koppeln ... 69
- Zubehör ... 94



# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

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

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**