



# HEIDENHAIN



## TNC 128

Die kompakte Strecken-  
steuerung für Fräs- und  
Bohrmaschinen



Die in diesem Prospekt beschriebenen Funktionen und technischen Daten gelten für die TNC 128 mit NC-Software 771841-03.

## Die TNC 128...

|                            |  |           |
|----------------------------|--|-----------|
| Wo ist sie einsetzbar?     | <b>Kompakt und komfortabel</b><br>– die Steuerung für einfache Fräs- und Bohrmaschinen   | <b>4</b>  |
| Wie sieht sie aus?         | <b>Übersichtlich und anwenderfreundlich</b><br>– die TNC 128 im Dialog mit dem Benutzer  | <b>6</b>  |
| Was kann sie?              | <b>Rüst- und Nebenzeiten minimieren</b><br>– die TNC 128 macht das Einrichten einfach  | <b>8</b>  |
| Wie wird sie programmiert? | <b>Programmieren, editieren, testen</b><br>– mit der TNC 128 haben Sie alle Möglichkeiten<br>– grafische Unterstützung in jeder Situation  | <b>10</b> |
|                            | <b>In der Werkstatt programmieren</b><br>– praxisgerechte Zyklen für wiederkehrende Bearbeitungen<br>– programmierte Konturelemente wieder verwenden<br>– alle Informationen schnell verfügbar | <b>12</b> |
|                            | <b>Offen für externe Informationen</b><br>– schnelle Datenübertragung mit der TNC 128  | <b>16</b> |
| Welches Zubehör gibt es?   | <b>Positionieren mit dem elektronischen Handrad</b><br>– feinfühliges Verfahren der Achsen   | <b>17</b> |
|                            | <b>Werkstücke vermessen</b><br>– Einrichten, Bezugspunkt-Setzen und Messen mit schaltenden Tastsystemen  | <b>18</b> |
|                            | <b>Werkzeuge vermessen</b><br>– Länge, Radius und Verschleiß direkt in der Maschine erfassen   | <b>19</b> |
| ... auf einen Blick        | <b>Übersicht</b><br>– Benutzer-Funktionen<br>– Optionen<br>– Zubehör<br>– Technische Daten   | <b>20</b> |

# Kompakt und komfortabel

– die Steuerung für einfache Fräs- und Bohrmaschinen

Die Steuerungen von HEIDENHAIN beweisen seit mehr als 30 Jahren ihre Zuverlässigkeit an unterschiedlichen Maschinentypen. In der Pionierzeit der CNC-Bearbeitung kamen einfache CNC-Fräsmaschinen zum Einsatz, die Bearbeitungen mit maximal drei gesteuerten Achsen und überschaubaren Verfahrensgeschwindigkeiten ausführen konnten. Heutzutage werden komplexe Bearbeitungszentren eingesetzt, CNC-Maschinen miteinander verkettet oder Maschinen mit Roboter-Beladesystemen ausgestattet. Nach wie vor werden weniger komplexe Bearbeitungen auf einfachen CNC-Fräsmaschinen durchgeführt. Genau für diese Anwendungen ist die Streckensteuerung TNC 128 konzipiert. Sie ist im Funktionsumfang speziell auf einfache CNC-Maschinen abgestimmt und eignet sich sowohl für Maschinen mit Zentralantrieb als auch für Einzelantrieb.

## Werkstatorientierte Programmierung

Die werkstatorientierte Programmierung ist ein wichtiges Merkmal der TNC 128, zumal die Wurzeln der TNC-Steuerungen in der Werkstatt liegen.

In den vergangenen Jahren wurden Bearbeitungsprozesse komplexer und Maschinen leistungsfähiger. Trotz der kontinuierlichen Weiterentwicklung der TNC-Steuerungen blieb das grundlegende Bedienkonzept erhalten.

Auch in der TNC 128 ist das bewährte Bedienkonzept Grundlage für die benutzerfreundliche Programmierung, denn die TNC 128 unterstützt Sie bei der Programmerstellung mit Hilfebildern, praxisorientierten Dialogen und Zyklen zur Bearbeitung und Koordinatenumrechnung.

## Einfache Bedienung

Für einfache Arbeiten – z. B. das Planfräsen von Flächen – brauchen Sie an der TNC 128 kein Programm zu schreiben. Sie lässt sich nämlich genauso einfach manuell verfahren – mit den Achstasten oder besonders feinfühlig mit dem elektronischen Handrad.

## Externe Programmerstellung

Genauso gut lässt sich die TNC 128 extern programmieren. Ihre Gigabit-Ethernet-Schnittstelle garantiert kürzeste Übertragungszeiten selbst langer Programme.





### **Die TNC 128 ist kompakt und übersichtlich**

Die TNC 128 ist eine kompakte, vielseitige Streckensteuerung mit drei geregelten Achsen und geregelter Spindel. Optional kann noch eine weitere Achse geregelt werden. Aufgrund ihres einfachen Bedienkonzeptes und ihres Leistungsumfanges eignet sie sich ganz besonders zum Einsatz an Universal-Fräs- und Bohrmaschinen für

- Einzel- und Serienfertigung
- allgemeinen Maschinenbau
- Prototypenbau und Versuchswerkstätten
- Reparaturabteilungen
- Lehr- und Ausbildungsstätten

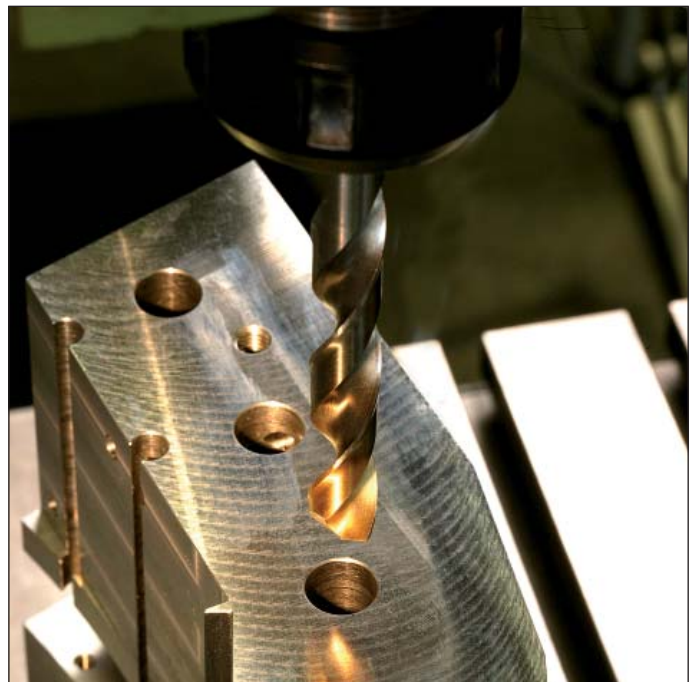
Und sie besitzt die dazu notwendigen und hilfreichen Funktionen für:

#### **Universal-Fräsmaschinen**

- Fräszyklen für Rechtecktaschen, Rechteckzapfen und zum Planfräsen
- schnelles Bezugspunkt-Setzen mit HEIDENHAIN-Tastsystemen

#### **Bohrmaschinen**

- Zyklen zum Bohren und Ausspindeln
- Zyklen für Punktemuster auf Kreis und Linien



# Übersichtlich und anwenderfreundlich

## – die TNC 128 im Dialog mit dem Benutzer

### Der Bildschirm

Der TFT-Farb-Flachbildschirm mit 12,1 Zoll zeigt übersichtlich alle Informationen, die zur Programmierung, Bedienung und Kontrolle von Steuerung und Maschine benötigt werden: Programmsätze, Hinweise, Fehlermeldungen etc. Zusätzliche Informationen bietet die grafische Unterstützung bei der Programmeingabe, beim Programm-Test und bei der Bearbeitung.

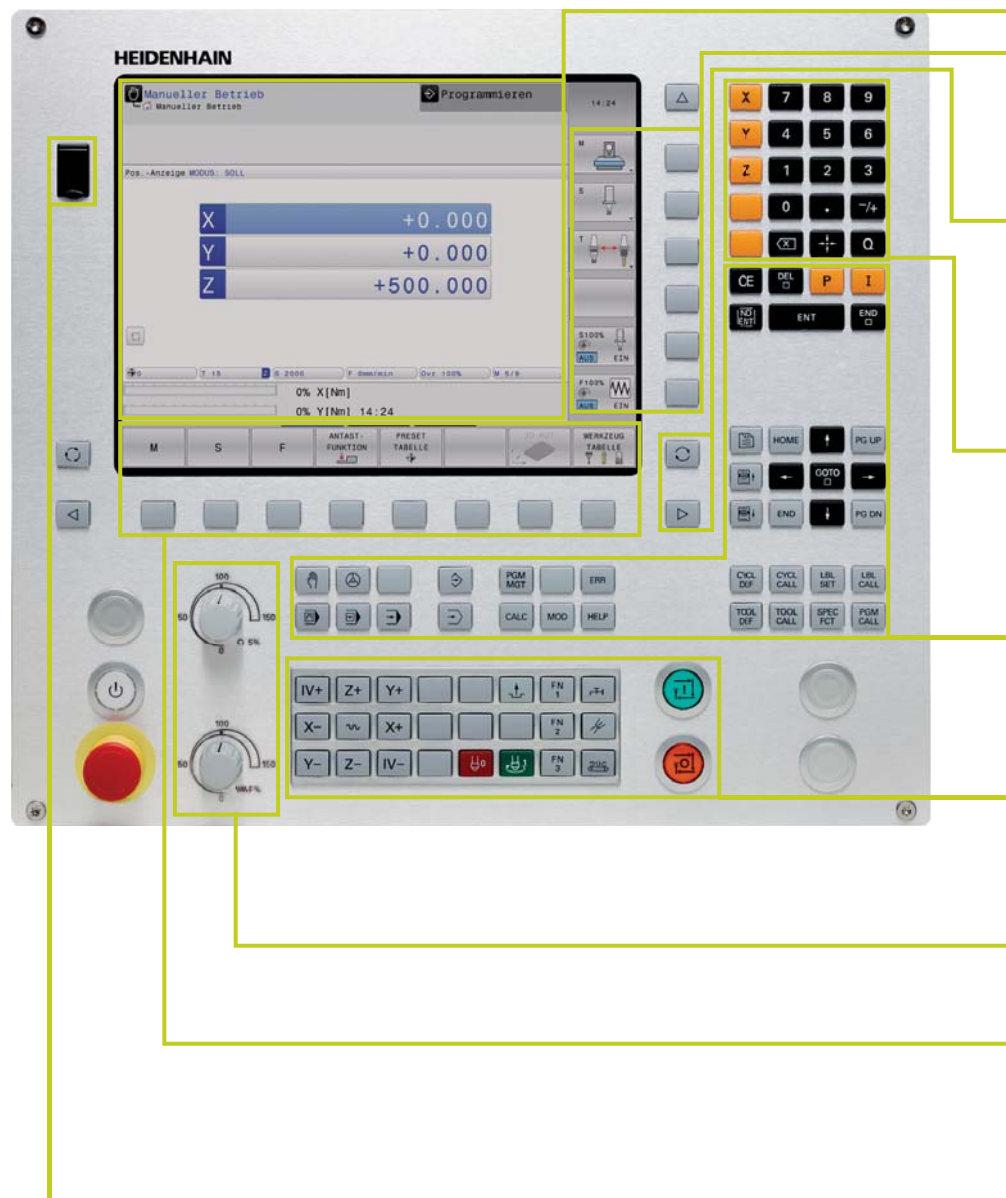
Per „Split-Screen“ können Sie sich auf der einen Bildschirmhälfte die NC-Sätze anzeigen lassen, auf der anderen Bildschirmhälfte die Grafik oder die Statusanzeige.

Während des Programmlaufs stehen Ihnen am Bildschirm immer Statusanzeigen zur Verfügung, die Ihnen Informationen zur Werkzeugposition, über das aktuelle Programm, die aktiven Zyklen und Koordinaten-Umrechnungen etc. bieten. Ebenso zeigt Ihnen die TNC 128 die aktuelle Bearbeitungszeit an.

### Das Bedienfeld

Wie bei allen TNCs von HEIDENHAIN ist das Bedienfeld am Programmiervorgang orientiert. Die zweckmäßige Anordnung der Tasten unterstützt Sie bei der Programmeingabe. Leicht verständliche Symbole oder einfache Abkürzungen kennzeichnen die Funktionen klar und deutlich. Für bestimmte Funktionen der TNC 128 stehen Softkeys zur Verfügung.

Das integrierte **Maschinenbedienfeld** verfügt über leicht austauschbare Clips-Tasten, die eine einfache Anpassung an die jeweilige Maschinenkonfiguration erlauben. Mit den **Override-Potentiometern** können Sie Vorschub, Eilgang und Spindeldrehzahl feinfühlig anpassen.



**Bildschirminhalt** mit Anzeige von zwei Betriebsarten, Programmanzeige, Grafikdarstellung, Maschinenstatus

**PLC-Funktionstasten** (Softkeys) für Maschinen-Funktionen

Tasten für **Bildschirm-Management** (Bildschirm-Aufteilung), Betriebsart und Softkey-Leisten umschalten

**Achswahl-Tasten** und **Zehnerblock**

**Funktionstasten** für Programmierbetriebsarten, Maschinenbetriebsarten, TNC-Funktionen, Verwalten und Navigation

**Maschinenbedienfeld** mit Clips-Tasten

**Override-Potentiometer** für Vorschub, Eilgang und Spindeldrehzahl

Selbsterklärende **Funktionstasten** (Softkeys) für die NC-Programmierung

**USB-Anschluss** für zusätzliche Datenspeicher oder Zeigeegeräte

**Ergonomisch und edel, modern und lang bewährt** – HEIDENHAIN-Steuerungen im neuen Design. Urteilen Sie selbst:

#### **Dauerhaft**

Das hochwertige Edelstahl-Design der TNC 128 ist mit einer speziellen Schutzschicht versehen und daher besonders unempfindlich gegen Verschmutzung und Abrieb.

#### **Geschmeidig**

Die rechteckigen, leicht abgerundeten Tasten sind angenehm für die Finger und sicher zu bedienen. Ihre abriebfeste Beschriftung trotz auch extremer Werkstattbelastung.

#### **Vielseitig**

Softkeys sowohl für Programmier- als auch für Maschinenfunktionen zeigen immer nur die aktuell verfügbare Auswahl.

#### **Gefühlvoll**

Mit den griffigen Drehknöpfen passen Sie Vorschub und Spindeldrehzahl individuell an.

#### **Kommunikativ**

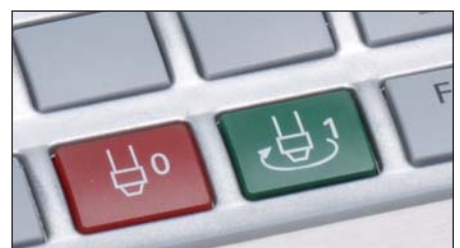
Über die schnelle USB-2.0-Schnittstelle schließen Sie Speichermedien oder Zeigeegeräte direkt und unkompliziert am Bedienfeld an.

#### **Flexibel**

Das integrierte Maschinenbedienfeld ist mit leicht austauschbaren Clips-Tasten versehen.

#### **Sicher**

Das erhabene ausgeführte Tastenbett des Maschinenbedienfelds schützt vor versehentlichem Betätigen.



# Rüst- und Nebenzeiten minimieren

## – die TNC 128 macht das Einrichten einfach

Bevor es los geht mit der Bearbeitung, muss erst das Werkstück aufgespannt und die Maschine eingerichtet, die Position des Werkstücks auf der Maschine ermittelt und der Bezugspunkt gesetzt werden. Ohne Unterstützung der Steuerung oftmals eine zeitaufwändige Prozedur, aber unerlässlich, geht doch jede Abweichung direkt in die Bearbeitungsgenauigkeit ein. Gerade bei kleinen und mittleren Seriengrößen, ebenso bei sehr großen Werkstücken, fallen die Einrichtzeiten besonders ins Gewicht.

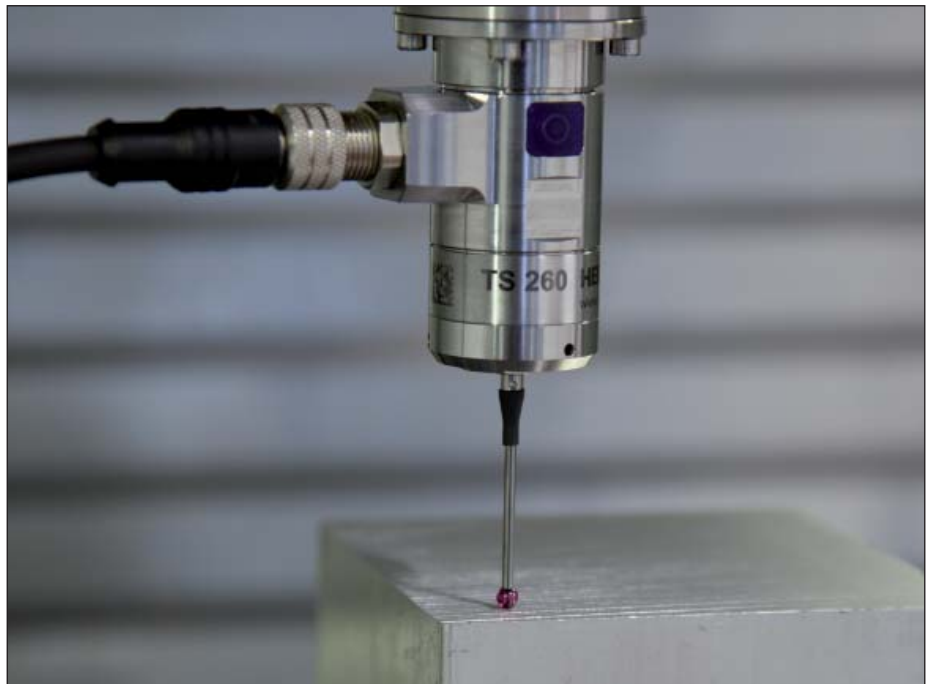
Hier hat die TNC 128 ihre Stärken: Mit ihren praxisingerechten Einrichtfunktionen unterstützt sie den Bediener und hilft Nebenzeiten zu reduzieren. Zusammen mit den **Tastsystemen** bietet die TNC 128 mehrere Antastfunktionen zum Setzen des Bezugspunktes sowie Vermessen des Werkstückes und des Werkzeuges.

### Achsen feinfühlig verfahren

Zum Einrichten lassen sich die Maschinenachsen manuell oder schrittweise über die Achsrichtungstasten verfahren. Einfacher und sicherer geht es jedoch mit den elektronischen Handrädern von HEIDENHAIN (siehe Seite 17). Besonders mit den tragbaren Handrädern sind Sie immer am Ort des Geschehens, haben den Einrichtvorgang im Blick und steuern feinfühlig und exakt die Zustellung.

### Antastgeschwindigkeit anpassen

Häufig muss der Antastvorgang an schwer einsehbaren oder beengten Stellen ausgeführt werden. Der Standard-Antastvorschub ist dann meist zu hoch. In solchen Situationen können Sie den Antastvorschub während des Antastvorgangs mit dem Override-Drehknopf überlagern. Das Besondere daran ist, die Genauigkeit wird nicht beeinflusst.



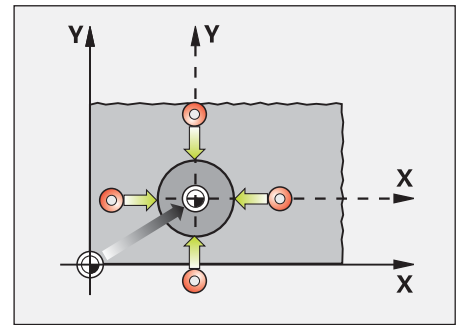
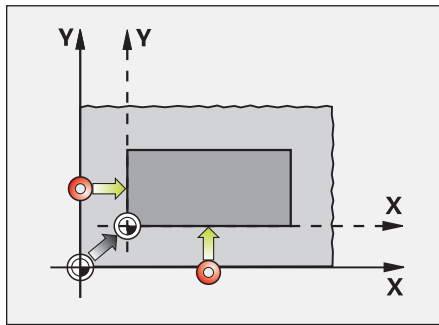


### Bezugspunkte setzen

Über den Bezugspunkt ordnen Sie einer beliebigen Werkstückposition einen definierten Wert der TNC-Anzeige zu. Ein schnelles und sicheres Erfassen des Bezugspunktes spart Nebenzeiten und erhöht die Bearbeitungsgenauigkeit.

Die TNC 128 verfügt über Antastfunktionen zum Setzen von Bezugspunkten. Ermittelte Bezugspunkte können Sie wahlweise speichern:

- in der Bezugspunkt-Verwaltung
- in einer Nullpunkt-Tabelle
- durch direktes Setzen der Anzeige



**Bezugspunkt setzen** z. B. an einer Ecke oder in der Mitte eines Kreiszapfens

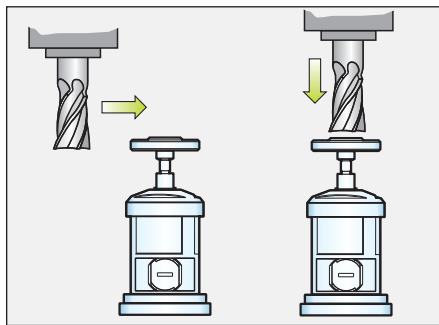
### Zentrale Bezugspunkt-Verwaltung

Die Bezugspunkt-Verwaltung ermöglicht flexibles Arbeiten, kürzere Rüstzeiten und eine höhere Produktivität. Kurz – sie vereinfacht das Einrichten Ihrer Maschine erheblich.

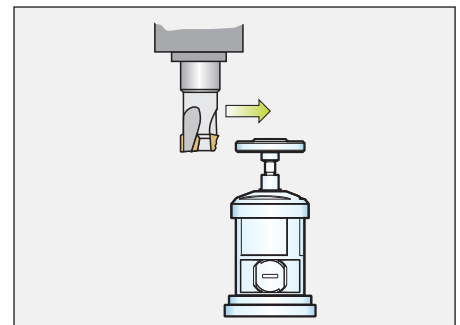
In der Bezugspunkt-Verwaltung können Sie **beliebig viele Bezugspunkte** speichern.

Um feste Bezugspunkte im Maschinenraum dauerhaft zu speichern, können Sie einzelne Zeilen auch mit einem Schreibschutz versehen. Zum schnellen Speichern der Bezugspunkte gibt es zwei Möglichkeiten:

- in der Betriebsart Manuell per Softkey
- über die Antastfunktionen



Werkzeugradius und -länge vermessen



Werkzeugverschleiß vermessen

### Vermessen des Werkzeugs und automatische Korrektur der Werkzeugdaten

Zusammen mit dem Tastsystem zur Werkzeugvermessung TT 160 (siehe Seite 19) bietet die TNC 128 die Möglichkeit, Werkzeuge in der Maschine zu vermessen. Die ermittelten Werte Werkzeuglänge und Werkzeugradius legt die TNC 128 im zentralen Werkzeugspeicher ab. Mit der Überprüfung des Werkzeuges erfassen Sie Verschleiß oder Bruch schnell und direkt und vermeiden so Ausschuss oder Nacharbeit.

| NO | DOC | X | Y | Z   |
|----|-----|---|---|-----|
| 0  |     | 0 | 0 | 0   |
| 1  |     | 0 | 0 | 300 |
| 2  |     | 0 | 0 | 0   |
| 3  |     | 0 | 0 | 0   |
| 4  |     | 0 | 0 | 0   |
| 5  |     | 0 | 0 | 0   |
| 6  |     | 0 | 0 | 0   |
| 7  |     | 0 | 0 | 0   |
| 8  |     | 0 | 0 | 0   |
| 9  |     | 0 | 0 | 0   |

DOC: Textbreite 16 TNC: \table\preset.pr

0% X [Nm]  
0% Y [Nm] 09:16

X +0.000  
Y +0.000  
Z +500.000

Modus: SOLL T 15 S 2000  
F 0mm/min Ovr 100% M 5/9

ANFANG ENDE SEITE SEITE PRESET PRESET ENDE  
↑ ↓ ↑ ↓ ÄNDERN AKTIVIEREN

# Programmieren, editieren und testen

– mit der TNC 128 haben Sie alle Möglichkeiten

So universell sich die TNC 128 einsetzen lässt, genauso flexibel ist sie auch beim Bearbeiten und Programmieren.

## Positionieren mit Handeingabe

Auch ohne ein komplettes Bearbeitungsprogramm zu erstellen, können Sie mit der TNC 128 schon loslegen: Bearbeiten Sie einfach ein Werkstück Schritt für Schritt – manuelle Tätigkeit und automatische Positionierungen im beliebigen Wechsel.

## Programmieren an der Maschine

Die Steuerungen von HEIDENHAIN sind werkstattorientiert, d. h. konzipiert für die Programmierung direkt an der Maschine. Bei der **Klartext-Programmierung** müssen Sie keine G-Codes kennen. Stattdessen stehen Ihnen für die Programmierung eigene Tasten oder Softkeys zur Verfügung, welche die damit verbundene Funktion direkt kennzeichnen. Sie eröffnen den HEIDENHAIN-Klartext-Dialog per Tastendruck und sofort unterstützt Sie die TNC aktiv bei der Arbeit. In klaren Anweisungen werden alle notwendigen Eingaben angefordert.

Ob Klartext-Hinweise, Dialogführung, Programmschritte oder Softkeys, alle Texte sind in zahlreichen Landessprachen verfügbar.

## Programme extern verwalten

Auch für die externe Anbindung ist die TNC 128 gut gerüstet. Über die Schnittstellen lässt sie sich in Netzwerke integrieren und so mit Programmierplätzen oder weiteren Datenspeichern verbinden.



# – grafische Unterstützung in jeder Situation

## Programmier-Grafik

Zusätzliche Sicherheit beim Programmieren gibt Ihnen die zweidimensionale Programmier-Grafik: Die TNC 128 zeichnet simultan jede programmierte Verfahrensbewegung am Bildschirm mit. Dabei können Sie zwischen Draufsicht, Seiten- und Vorderansicht wählen.

## Test-Grafik

Um vor dem Abarbeiten auf Nummer sicher zu gehen, kann die TNC 128 die Werkstück-Bearbeitung grafisch simulieren. Dabei kann die TNC 128 die Bearbeitung auf verschiedene Arten darstellen:

- in der Draufsicht mit unterschiedlichen Tiefenniveaus,
- in drei Projektionen (wie in der Werkstückzeichnung),
- in der 3D-Darstellung.

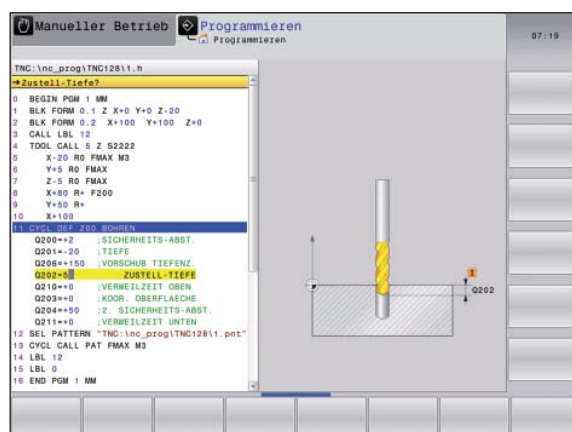
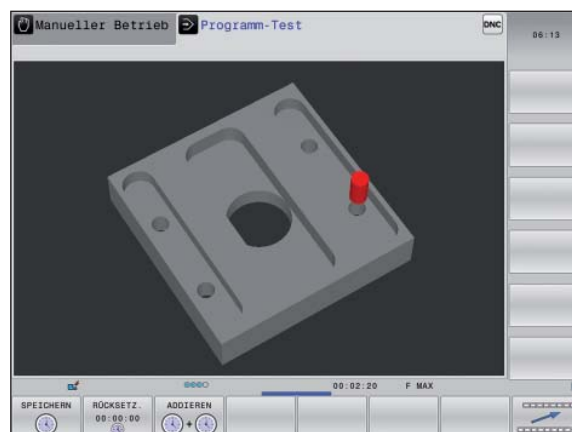
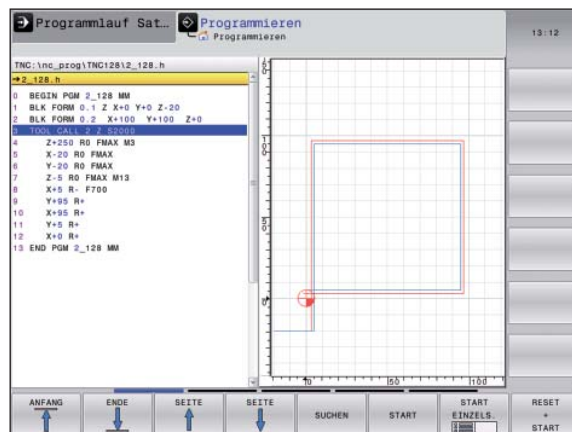
Details können Sie sich auch vergrößert anzeigen lassen. Zusätzlich gibt Ihnen die TNC 128 die berechnete Bearbeitungszeit in Stunden, Minuten und Sekunden an.

## Programmlauf-Grafik

Bei der TNC 128 sind Programmier- und Test-Grafik auch parallel zur Werkstück-Bearbeitung verfügbar. Zusätzlich zeichnet sie die laufende Werkstückbearbeitung grafisch mit. Mit einem Tastendruck können Sie während Ihrer Programmierarbeit immer wieder mal einen „Blick“ auf die laufende Werkstück-Bearbeitung werfen – die direkte Beobachtung ist wegen des Kühlmittels und der Schutzkabine meist nicht möglich.

## Hilfsbilder

Bei der Zyklen-Programmierung im Klartext zeigt die TNC zu jedem Parameter ein eigenes Hilfsbild an. Das erleichtert die Übersicht über die Funktion und beschleunigt die Programmierung.



# In der Werkstatt programmieren

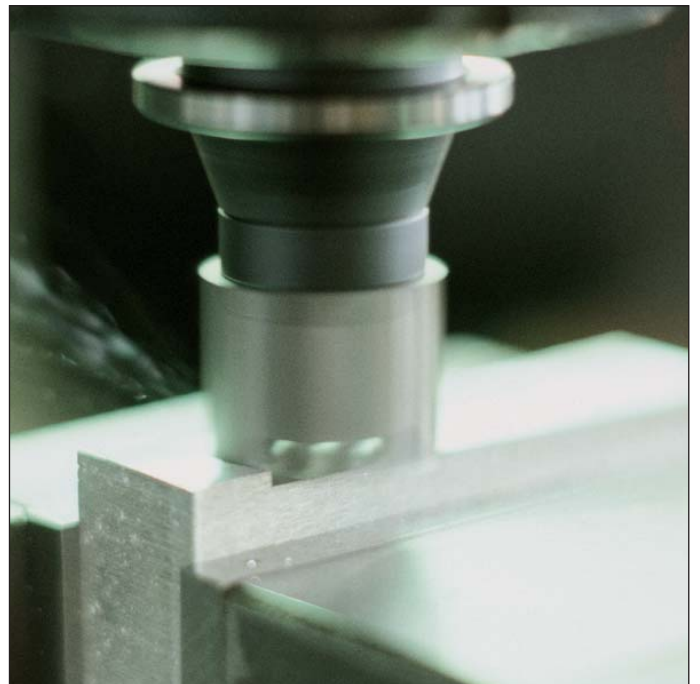
– praxisgerechte Zyklen für wiederkehrende Bearbeitungen

## Bearbeitungszyklen zum Fräsen und Bohren

Häufig wiederkehrende Bearbeitungen, die mehrere Bearbeitungsschritte umfassen, sind in der TNC 128 als Zyklen gespeichert. Sie programmieren dialoggeführt und unterstützt durch grafische Hilfsbilder, welche die erforderlichen Eingabeparameter anschaulich darstellen.

### Standardzyklen

Neben den Bearbeitungszyklen zum Bohren, Gewindebohren (mit oder ohne Ausgleichsfutter), Planfräsen, Rechteck-Taschen und -Zapfen, Reiben und Ausdrehen, stehen Ihnen auch Zyklen für Bohrbilder sowie Fräszyklen für zur Verfügung.





### Herstellerzyklen

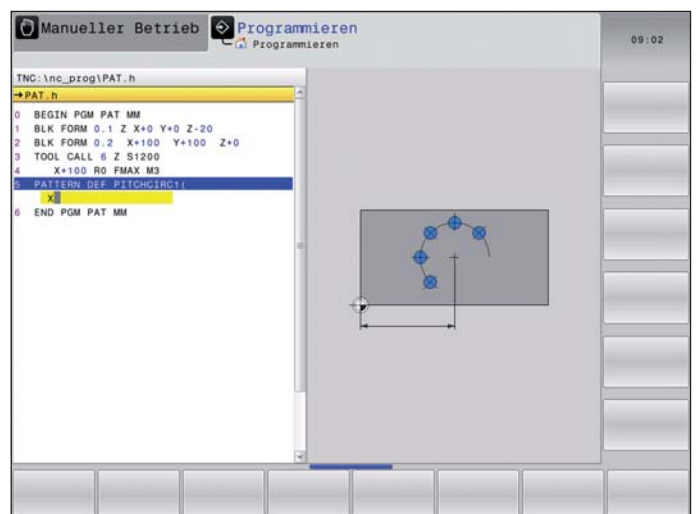
Die Maschinenhersteller können durch zusätzliche Bearbeitungszyklen ihr spezielles Fertigungs-Know-how einbringen und in der TNC 128 ablegen. Aber auch der Endanwender hat die Möglichkeit eigene Zyklen zu programmieren. HEIDENHAIN unterstützt die Programmierung dieser Zyklen mit der PC-Software CycleDesign. Damit können Sie die Eingabeparameter und die Softkey-Struktur der TNC 128 nach Ihren Wünschen gestalten.

### Bearbeitung mit der Parameterprogrammierung

Mit der Parameterprogrammierung lassen sich auf einfache Art auch Bearbeitungen realisieren, für die kein Standard-Zyklus vorhanden ist. Hier stehen die Grundrechenarten, Winkel-, Wurzel-, Potenz- und Logarithmusfunktionen, sowie die Klammerrechnung und Vergleiche mit bedingten Sprunganweisungen zur Verfügung.

### Bearbeitungsmuster einfach und flexibel programmieren

Häufig sind Bearbeitungspositionen musterförmig auf dem Werkstück angeordnet. Mit der TNC 128 programmieren Sie die unterschiedlichsten Bearbeitungsmuster einfach und äußerst flexibel; natürlich mit grafischer Unterstützung. Dabei können Sie unterschiedliche Punktemuster mit einer beliebigen Anzahl von Punkten definieren. Beim Abarbeiten können Sie dann alle Punkte komplett oder jeden Punkt einzeln ausführen lassen.



# In der Werkstatt programmieren

– programmierte Konturelemente wieder verwenden

## Koordinaten-Umrechnung

Für den Fall, dass Sie eine einmal programmierte Kontur an verschiedenen Stellen des Werkstücks mit veränderter Lage oder Größe benötigen, bietet die TNC 128 eine einfache Lösung: die Koordinaten-Umrechnung.

Damit können Sie das Koordinatensystem beispielsweise **spiegeln** oder den **Nullpunkt verschieben**. Mit einem **Maßfaktor** werden Konturen vergrößert oder verkleinert, d. h. Schrumpf- oder Aufmaße berücksichtigt.

## Programmteil-Wiederholungen und Unterprogramme

Viele Bearbeitungsgänge wiederholen sich entweder an ein und demselben Werkstück oder an verschiedenen Werkstücken. Ein bereits programmiertes Detail brauchen Sie dabei nicht noch einmal einzugeben: Die TNC erspart Ihnen mit der Unterprogramm-Technik viel Programmierzeit.

Bei der **Programmteil-Wiederholung** kennzeichnen Sie einen Abschnitt des Programms und anschließend führt die TNC diesen Abschnitt beliebig oft hintereinander aus.

Einen Programmabschnitt, der sich an verschiedenen Stellen des Programms wiederholt, kennzeichnen Sie als **Unterprogramm** und rufen es dann an beliebiger Stelle und beliebig oft auf.

Mit der Funktion **Programmaufruf** können Sie auch ein komplettes anderes Programm an beliebigen Stellen in Ihrem aktuellen Programm nutzen. So greifen Sie bequem auf einmal programmierte, oft benötigte Arbeitsschritte oder Konturen zurück.

Natürlich können Sie diese Programmier-techniken auch miteinander kombinieren.



## – alle Informationen schnell verfügbar

Sie haben Fragen zu einem Programmierschritt, aber das Benutzer-Handbuch nicht zur Hand? Kein Problem: Die TNC 128 verfügt jetzt über das komfortable Hilfesystem TNCguide, mit dem die Benutzerdokumentation in einem separaten Fenster angezeigt werden kann.

Sie aktivieren den TNCguide einfach durch Drücken der HELP-Taste auf der TNC-Tastatur oder durch Anklicken eines beliebigen Softkeys mit dem auf Fragezeichen-Symbol umgeschalteten Maus-Cursor. Dies geht unkompliziert durch Klick auf das ständig im TNC-Bildschirm angezeigte Hilfe-Symbol.

TNCguide zeigt die Informationen meist direkt im richtigen Zusammenhang an (kontextsensitive Hilfe). Das heißt, Sie erhalten sofort die Auskunft, die Sie gerade benötigen. Besonders bei Softkeys ist die Funktion sehr hilfreich. Die jeweilige Wirkungsweise wird detailliert erläutert.

Die Dokumentation in der gewünschten Landessprache laden Sie per kostenlosen Download von der HEIDENHAIN-Homepage in das entsprechende Sprachverzeichnis des TNC-Speichermediums.

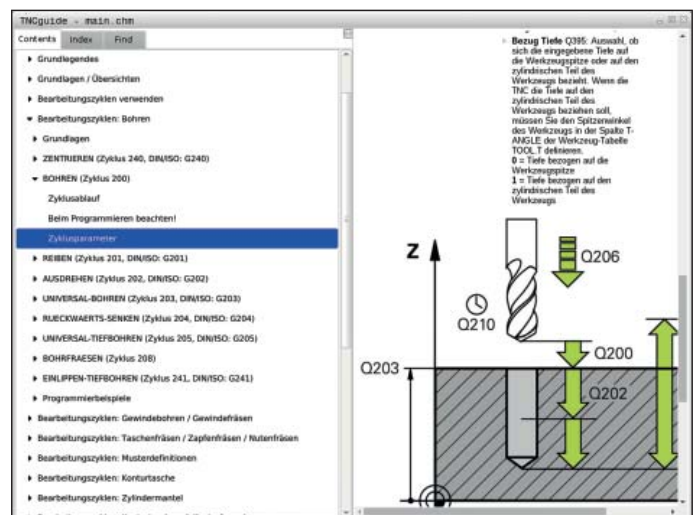
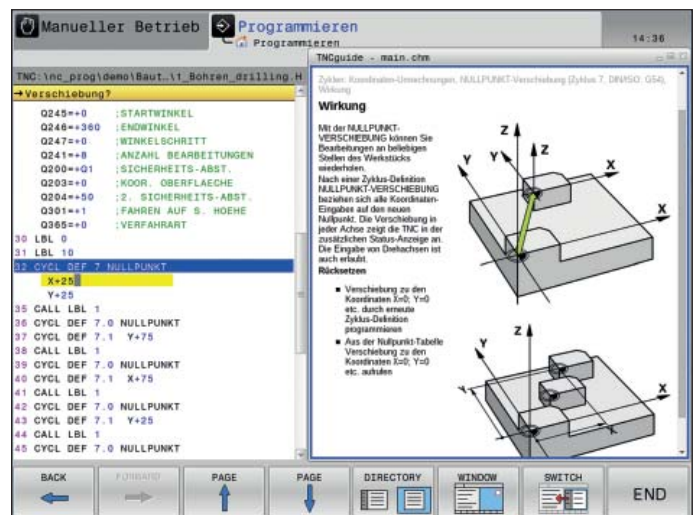
### CAD-Viewer (Standard)

Mit dem integrierten CAD-Viewer können Sie 3D-CAD-Modelle und Zeichnungen direkt auf der TNC 128 öffnen. Der performante Viewer ist eine einfache und zugleich effiziente Lösung, um CAD-Konstruktionsdaten in der Werkstatt anzuzeigen. Unterschiedliche Ansichtsoptionen sowie Funktionen zum Drehen und Zoomen ermöglichen Ihnen eine detaillierte visuelle Kontrolle und Analyse Ihrer CAD-Daten.

Zudem können Sie mit dem Viewer auch Positionswerte und Abmessungen aus dem 3D-Modell ermitteln. Dazu können Sie den Bezugspunkt beliebig festlegen und Elemente im Modell anwählen. Der CAD-Viewer zeigt die Koordinaten der selektierten Elemente in einem Fenster an.

Die TNC 128 kann folgende Dateiformate anzeigen:

- Step-Dateien (.STP und .STEP)
- Iges-Dateien (.IGS und .IGES)
- DXF-Dateien (.DXF)



# Offen für externe Informationen

## – schnelle Datenübertagung mit der TNC

### Programme archivieren

Zur übersichtlichen Verwaltung Ihrer Programme auf der Steuerung legen Sie die einzelnen Dateien in Verzeichnisse (Ordner). Die jeweiligen Ordner können Sie durch Unterverzeichnisse individuell strukturieren.

Das Austauschen von Programmen und die Datenarchivierung sind in einer modernen Fertigung nicht mehr wegzudenken. Bei Engpässen auf einer Maschine kann das Programm einfach auf einer anderen Maschine mit weniger Auslastung abgearbeitet werden. Und falls sich Aufträge wiederholen, ähnliche Teile produziert werden müssen oder Nachbearbeitungen bei Reparaturen anfallen, haben Sie das entsprechende Programm stets parat.

Mit der TNC 128 sind Sie für diese Anforderungen bestens gerüstet, denn die Steuerung lässt sich einfach mit einem PC verbinden oder in Ihr Netzwerk integrieren. Neben der Datenschnittstelle V24/RS-232-C verfügt die TNC 128 schon in der Grundausführung über eine Gigabit-Ethernet-Datenschnittstelle.

### USB-Schnittstelle

Die TNC 128 unterstützt auch Standard-Speichermedien mit USB-Schnittstelle. Mit USB-Wechseldatenträgern können Sie einfach und komfortabel Programme und Werkzeugdaten speichern und mit einem PC oder einer anderen Maschine austauschen.

### Programme zur Datenübertragung

Mit Hilfe der kostenfreien PC-Software **TNCremo** von HEIDENHAIN können Sie – auch über das Ethernet –

- extern gespeicherte Bearbeitungsprogramme oder Werkzeugtabellen bidirektional übertragen
- Backups erstellen

Mit der leistungsfähigen PC-Software **TNCremoPlus** können Sie über die Live-screen-Funktion zusätzlich den Bildschirminhalt der Steuerung auf Ihren PC übertragen.





# Positionieren mit dem elektronischen Handrad

## – feinfühliges Verfahren der Achsen

Zum Einrichten des Werkstücks können Sie Achsen über die Achsrichtungstasten manuell verfahren. Einfacher und feinfühlinger geht es jedoch mit den elektronischen Handrädern von HEIDENHAIN.

Sie bewegen den Achsschlitten über den Vorschubantrieb entsprechend der Drehung des Handrads. Für ein besonders feinfühliges Verfahren können Sie die Verfahrstrecke pro Handradumdrehung stufenweise einstellen.

### Einbau-Handrad HR 130

Das Einbau-Handrad von HEIDENHAIN kann in das Maschinenbedienfeld integriert oder an einer anderen Stelle der Maschine angebracht werden.

### Tragbares Handrad HR 510

Wenn Sie sich näher am Arbeitsbereich der Maschine aufhalten müssen, eignet sich besonders das tragbare Handrad HR 510. Die Achstasten und bestimmte Funktionstasten sind in das Gehäuse integriert. So können Sie – egal wo Sie sich mit Ihrem Handrad gerade befinden – die zu verfahrens Achsen wechseln oder die Maschine einrichten.

Folgende Funktionen stehen im einzelnen zur Verfügung:

- Tasten für die Verfahrrichtung
- drei Tasten für voreingestellte Vorschübe zum kontinuierlichen Verfahren
- Istwert-Übernahme-Taste
- drei Tasten für Maschinenfunktionen, die der Maschinenhersteller festlegt
- Zustimmungstasten
- Not-Halt-Taste



# Werkstücke vermessen

- Einrichten, Bezugspunkt-Setzen und Messen mit schaltenden Tastsystemen

Die Werkstück-Tastsysteme\* von HEIDENHAIN helfen Ihnen die Kosten zu reduzieren: Rüst-, Mess- und Kontrollfunktionen sind zusammen mit den Antastzyklen der TNC 128 ausführbar.

Der Taststift eines schaltenden Tastsystems TS wird beim Anfahren einer Werkstückfläche ausgelenkt. Dabei erzeugt das TS ein Schaltsignal, das über Kabel zur Steuerung übermittelt wird.

Die Tastsysteme werden direkt in den Schaft der Werkzeugaufnahme eingespannt. Je nach Maschine können die Tastsysteme mit verschiedenen Werkzeugspannschäften ausgerüstet werden. Die Tastkugeln – aus Rubin – sind mit unterschiedlichen Durchmessern und Längen lieferbar.

An die TNC 128 kommen in erster Linie die Tastsysteme mit **kabelgebundener Signalübertragung** für Maschinen mit manuellem Werkzeugwechsel zum Einsatz:

**TS 260**  
**KT 130**

\* Die Tastsysteme müssen vom Maschinenhersteller an die TNC 128 angepasst werden.



Weitere Informationen zu den Werkstück-Tastsystemen finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) oder in der Produktübersicht *Tastsysteme – neue Generation*.

# Werkzeuge vermessen

– Länge, Radius und Verschleiß direkt in der Maschine erfassen

Mit entscheidend für eine gleichbleibend hohe Fertigungsqualität ist natürlich das Werkzeug. Ein exaktes Erfassen der Werkzeugabmessungen und eine zyklische Kontrolle des Werkzeugs auf Verschleiß, Bruch und Form der Einzelschneiden ist daher erforderlich. Zur Werkzeugvermessung eignet sich das schaltende Werkzeug-Tastsystem **TT 160\***. Es wird direkt im Arbeitsraum der Maschine angebaut und erlaubt so die Werkzeugvermessung vor der Bearbeitung oder in Bearbeitungspausen.

Das Werkzeug-Tastsystem TT 160 erfasst Werkzeuglänge und -radius. Beim Antasten des rotierenden oder stehenden Werkzeugs z. B. bei Einzelschneiden-Vermessung, wird die Tastscheibe ausgelenkt und ein Schaltsignal zur TNC 128 übertragen.

\* Das Tastsystem muss vom Maschinenhersteller an die TNC 128 angepasst werden.



TT 160

Weitere Informationen zu den Werkzeug-Tastsystemen finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) oder in der Produktübersicht *Tastsysteme – neue Generation*.

# Übersicht

## – Benutzer-Funktionen

| Benutzer-Funktionen                               | Standard  | Option   |
|---|---|--|
|   |   |  |
| <b>Kurzbeschreibung</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>○</li> <li>○</li> </ul>   | <p>Grundausführung: 3 Achsen und geregelte Spindel</p> <p>1. Zusatzachse für 4 Achsen und unregelmäßige oder geregelte Spindel</p> <p>2. Zusatzachse für 5 Achsen und unregelmäßige Spindel</p>  |
| <b>Programmeingabe</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | im HEIDENHAIN-Klartext   |
| <b>Positionsangaben</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>   | <p>Soll-Positionen für Geraden in rechtwinkligen Koordinaten</p> <p>Maßangaben absolut oder inkremental</p> <p>Anzeige und Eingabe in mm oder inch</p>   |
| <b>Werkzeug-Tabellen</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | mehrere Werkzeug-Tabellen mit beliebig vielen Werkzeugen   |
| <b>Schnittdaten</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | automatische Berechnung von Spindeldrehzahl, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub pro Zahn und Vorschub pro Umdrehung  |
| <b>Programmsprünge</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>   | <p>Unterprogramme</p> <p>Programmteil-Wiederholung</p> <p>beliebiges Programm als Unterprogramm</p>  |
| <b>Bearbeitungszyklen</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul> | <p>Bohrzyklen zum Bohren, Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen, Senken, Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter</p> <p>Abzeilen ebener Flächen</p> <p>Rechtecktaschen</p> <p>Planfräsen</p> <p>Komplettbearbeitung von Rechtecktaschen</p> <p>Punktemuster auf Kreis und Linien</p> <p>Herstellerzyklen (spezielle vom Maschinenhersteller erstellte Zyklen) können integriert werden</p>   |
| <b>Koordinaten-Umrechnungen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | Verschieben, Spiegeln, Maßfaktor (achsspezifisch)  |
| <b>Q-Parameter</b><br>Programmieren mit Variablen | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>                       | <p>mathematische Funktionen =, +, -, *, /, <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>, <u>Winkel</u> <math>\alpha</math> aus <math>\sin \alpha</math> und <math>\cos \alpha</math>, <math>\tan \alpha</math>, <math>\arcsin</math>, <math>\arccos</math>, <math>\arctan</math>, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, <math>\ln</math>, <math>\log</math>, <math>\sqrt{a}</math>, <math>\sqrt{a^2 + b^2}</math></p> <p>logische Verknüpfungen (=, = /, &lt;, &gt;)</p> <p>Klammerrechnung</p> <p>Absolutwert einer Zahl, Konstante <math>\pi</math>, Negieren, Nachkommastellen oder Vorkommastellen abschneiden</p> <p>Funktionen zur Kreisberechnung</p> |
| <b>Programmierhilfen</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>            | <p>Taschenrechner</p> <p>Vollständige Liste aller anstehenden Fehlermeldungen</p> <p>kontextsensitive Hilfe-Funktion bei Fehlermeldungen</p> <p>TNCguide: das integrierte Hilfesystem. Benutzerinformationen direkt auf der TNC 128 verfügbar</p> <p>grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen</p> <p>Kommentar- und Gliederungssätze im NC-Programm</p>   |
| <b>Teach-In</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   | Ist-Positionen werden direkt ins NC-Programm übernommen  |



| Benutzer-Funktionen                            | Standard | Option |  |
|--|----------|--------|--|
| <b>Test-Grafik</b><br>Darstellungsarten        | •        | •      | grafische Simulation des Bearbeitungsablaufs, auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird<br>Draufsicht/Darstellung in drei Ebenen/3D-Darstellung/3D-Liniengrafik<br>Ausschnitt-Vergrößerung  |
| <b>Programmiergrafik</b>                       | •        |        | in der Betriebsart „Programm-Einspeichern“ werden die eingegebenen NC-Sätze mitgezeichnet (2D-Strich-Grafik) auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird  |
| <b>Bearbeitungsgrafik</b><br>Darstellungsarten | •        | •      | grafische Darstellung des abgearbeiteten Programms<br>Draufsicht/Darstellung in drei Ebenen/3D-Darstellung   |
| <b>Bearbeitungszeit</b>                        | •        | •      | Berechnen der Bearbeitungszeit in der Betriebsart „Programm-Test“<br>Anzeige der aktuellen Bearbeitungszeit in den Programmlauf-Betriebsarten  |
| <b>Wiederanfahren an die Kontur</b>            | •        | •      | Satzvorlauf zu einem beliebigen Satz im Programm und Anfahren der errechneten Soll-Position zum Fortführen der Bearbeitung<br>Programm unterbrechen, Kontur verlassen und wieder anfahren  |
| <b>Bezugspunkt-Verwaltung</b>                  | •        |        | zum Speichern beliebiger Bezugspunkte  |
| <b>Nullpunkt-Tabellen</b>                      | •        |        | mehrere Nullpunkt-Tabellen zum Speichern werkstückbezogener Nullpunkte   |
| <b>Tastsystem-Zyklen</b>                       | •        | •      | Tastsystem kalibrieren<br>Bezugspunkt setzen   |
| <b>Dialogsprachen</b>                          | •        |        | Englisch, deutsch, tschechisch, französisch, italienisch, spanisch, portugiesisch, schwedisch, dänisch, finnisch, niederländisch, polnisch, ungarisch, russisch (kyrillisch), chinesisches (traditionell, simplified), slowenisch, slowakisch, norwegisch, koreanisch, türkisch, rumänisch |
| <b>CAD-Viewer</b>                              | •        |        | CAD-Modelle auf der TNC anzeigen   |

## – Optionen, Zubehör

| Option                | Options-nummer | Ab NC-Software 771841-xx | ID        | Bemerkung  |
|-----------------------|----------------|--------------------------|-----------|--|
| Additional axis       | –              | 01                       | –         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Zusatzachse für 4 Achsen und unregelmäßige oder geregelte Spindel</li> <li>• 2. Zusatzachse für 5 Achsen und unregelmäßige Spindel</li> </ul>    |
| Touch probe functions | <b>17</b>      | 01                       | 634063-01 | <b>Tastensystemzyklen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezugspunkt setzen</li> <li>• Werkzeuge vermessen</li> <li>• Tastensystem-Eingang für Fremdsystem freischalten</li> </ul> |
| HEIDENHAIN DNC        | <b>18</b>      | 01                       | 526451-01 | Kommunikation mit externen Windows-Anwendungen über COM-Komponente   |
| Python OEM Process    | <b>46</b>      | 01                       | 579650-01 | Python-Anwendung auf der TNC   |

| Zubehör                        |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Elektronische Handräder</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein <b>HR 510</b>: tragbares Handrad oder</li> <li>• ein <b>HR 130</b>: Einbau-Handrad oder</li> <li>• bis zu drei <b>HR 150</b>: Einbau-Handräder über Handrad-Adapter HRA 110</li> </ul>  |
| <b>Werkstück-Vermessung</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TS 260</b>: schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss oder</li> <li>• <b>KT 130</b>: einfaches schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss</li> </ul>  |
| <b>Werkzeugvermessung</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TT 160</b>: schaltendes Tastsystem</li> </ul>  |
| <b>Software für PC</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TeleService</b>: Software zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung</li> <li>• <b>CycleDesign</b>: Software zum Erstellen einer eigenen Zyklenstruktur</li> <li>• <b>TNCremo</b>: Software zur Datenübertragung – kostenfrei</li> <li>• <b>TNCremoPlus</b>: Software zur Datenübertragung mit Livescreen-Funktion</li> </ul> |

# Übersicht

## – Technische Daten

| Technische Daten                         |   |
|--|---|
| <b>Komponenten</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptrechner mit TNC-Bedienfeld und integriertem TFT-Farb-Flachbildschirm 12,1 Zoll mit Softkeys</li> </ul>  |
| <b>Betriebssystem</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeit-Betriebssystem HEROS zur Maschinensteuerung</li> </ul>  |
| <b>Speicher</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,8 GByte (auf Compact Flash-Speicherkarte CFR)</li> </ul>   |
| <b>Eingabefinheit und Anzeigeschritt</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearachsen: bis 1 µm</li> <li>• Winkelachsen: bis 0,001°</li> </ul>  |
| <b>Eingabebereich</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximum 999999999 mm bzw. 999999999°</li> </ul>  |
| <b>Satzverarbeitungszeit</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 ms</li> </ul>  |
| <b>Achsregelung</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageregelgenauigkeit: Signalperiode des Positionsmessgeräts/1024</li> <li>• Zykluszeit Lageregler: 3 ms</li> </ul>   |
| <b>Verfahrweg</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximal 100 m</li> </ul>   |
| <b>Spindeldrehzahl</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximal 100 000 U/min (analoger Drehzahlsollwert)</li> </ul>   |
| <b>Fehler-Kompensation</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare und nichtlineare Achsfehler, Lose, Wärmeausdehnung</li> <li>• Haftreibung</li> </ul>   |
| <b>Datenschnittstellen</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• V.24/RS-232-C max. 115 kbit/s</li> <li>• erweiterte Datenschnittstelle mit LSV2-Protokoll zum externen Bedienen der TNC 128 über die Datenschnittstelle mit HEIDENHAIN-Software TNCremo oder TNCremoPlus</li> <li>• Gigabit-Ethernet-Schnittstelle 1000BASE-T</li> <li>• 3 x USB (1 x Front USB 2.0; 2 x Rückseite USB 3.0)</li> </ul> |
| <b>Diagnose</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schnelle und einfache Fehlersuche durch integrierte Diagnosehilfen</li> </ul>  |
| <b>Umgebungstemperatur</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb: +5 °C bis +40 °C</li> <li>• Lagerung: -20 °C bis +60 °C</li> </ul>  |

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)  
For complete and further addresses see [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

|           |  |           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|--|-----------|---|
| <b>DE</b> | <b>HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland</b><br>83301 Traunreut, Deutschland<br>☎ 08669 31-3132<br>FAX 08669 32-3132<br>E-Mail: hd@heidenhain.de | <b>ES</b> | <b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b><br>08028 Barcelona, Spain<br>www.farresa.es  | <b>PL</b> | <b>APS</b><br>02-384 Warszawa, Poland<br>www.heidenhain.pl  |
|           | <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b><br>12681 Berlin, Deutschland<br>☎ 030 54705-240  | <b>FI</b> | <b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b><br>01740 Vantaa, Finland<br>www.heidenhain.fi   | <b>PT</b> | <b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b><br>4470 - 177 Maia, Portugal<br>www.farresa.pt   |
|           | <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b><br>07751 Jena, Deutschland<br>☎ 03641 4728-250  | <b>FR</b> | <b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b><br>92310 Sèvres, France<br>www.heidenhain.fr   | <b>RO</b> | <b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b><br>Braşov, 500407, Romania<br>www.heidenhain.ro                                       |
|           | <b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b><br>44379 Dortmund, Deutschland<br>☎ 0231 618083-0  | <b>GB</b> | <b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b><br>Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom<br>www.heidenhain.co.uk                        | <b>RS</b> | Serbia → <b>BG</b>  |
|           | <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b><br>70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland<br>☎ 0711 993395-0                                | <b>GR</b> | <b>MB Milionis Vassilis</b><br>17341 Athens, Greece<br>www.heidenhain.gr   | <b>RU</b> | <b>OOO HEIDENHAIN</b><br>115172 Moscow, Russia<br>www.heidenhain.ru   |
|           | <b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b><br>83301 Traunreut, Deutschland<br>☎ 08669 31-1345   | <b>HK</b> | <b>HEIDENHAIN LTD</b><br>Kowloon, Hong Kong<br>E-mail: sales@heidenhain.com.hk   | <b>SE</b> | <b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b><br>12739 Skärholmen, Sweden<br>www.heidenhain.se   |
|           |  | <b>HR</b> | Croatia → <b>SL</b>  | <b>SG</b> | <b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b><br>Singapore 408593<br>www.heidenhain.com.sg   |
| <b>AR</b> | <b>NAKASE SRL.</b><br>B1653AOX Villa Ballester, Argentina<br>www.heidenhain.com.ar   | <b>HU</b> | <b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b><br>1239 Budapest, Hungary<br>www.heidenhain.hu                                 | <b>SK</b> | <b>KOPRETINA TN s.r.o.</b><br>91101 Trenčín, Slovakia<br>www.kopretina.sk   |
| <b>AT</b> | <b>HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich</b><br>83301 Traunreut, Germany<br>www.heidenhain.de  | <b>ID</b> | <b>PT Servitama Era Toolsindo</b><br>Jakarta 13930, Indonesia<br>E-mail: ptset@group.gts.co.id                           | <b>SL</b> | <b>NAVO d.o.o.</b><br>2000 Maribor, Slovenia<br>www.heidenhain.si   |
| <b>AU</b> | <b>FCR Motion Technology Pty. Ltd</b><br>Laverton North 3026, Australia<br>E-mail: vicsales@fcrmotion.com                                  | <b>IL</b> | <b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b><br>Tel Aviv 61570, Israel<br>E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il                         | <b>TH</b> | <b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b><br>Bangkok 10250, Thailand<br>www.heidenhain.co.th   |
| <b>BE</b> | <b>HEIDENHAIN NV/SA</b><br>1760 Roosdaal, Belgium<br>www.heidenhain.be   | <b>IN</b> | <b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b><br>Chetpet, Chennai 600 031, India<br>www.heidenhain.in | <b>TR</b> | <b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b><br>34775 Y. Dudullu –<br>Ümraniye-Istanbul, Turkey<br>www.heidenhain.com.tr |
| <b>BG</b> | <b>ESD Bulgaria Ltd.</b><br>Sofia 1172, Bulgaria<br>www.esd.bg   | <b>IT</b> | <b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b><br>20128 Milano, Italy<br>www.heidenhain.it  | <b>TW</b> | <b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b><br>Taichung 40768, Taiwan R.O.C.<br>www.heidenhain.com.tw   |
| <b>BR</b> | <b>DIADUR Indústria e Comércio Ltda.</b><br>04763-070 – São Paulo – SP, Brazil<br>www.heidenhain.com.br                                    | <b>JP</b> | <b>HEIDENHAIN K.K.</b><br>Tokyo 102-0083, Japan<br>www.heidenhain.co.jp  | <b>UA</b> | <b>Gertner Service GmbH Büro Kiev</b><br>01133 Kiev, Ukraine<br>www.heidenhain.ua   |
| <b>BY</b> | <b>GERTNER Service GmbH</b><br>220026 Minsk, Belarus<br>www.heidenhain.by  | <b>KR</b> | <b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b><br>Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782<br>www.heidenhain.co.kr                                 | <b>US</b> | <b>HEIDENHAIN CORPORATION</b><br>Schaumburg, IL 60173-5337, USA<br>www.heidenhain.com   |
| <b>CA</b> | <b>HEIDENHAIN CORPORATION</b><br>Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada<br>www.heidenhain.com   | <b>MX</b> | <b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b><br>20290 Aguascalientes, AGS., Mexico<br>E-mail: info@heidenhain.com                | <b>VE</b> | <b>Maquinaria Diekmann S.A.</b><br>Caracas, 1040-A, Venezuela<br>E-mail: purchase@diekmann.com.ve                             |
| <b>CH</b> | <b>HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG</b><br>8603 Schwerzenbach, Switzerland<br>www.heidenhain.ch   | <b>MY</b> | <b>ISOSERVE SDN. BHD.</b><br>43200 Balakong, Selangor<br>E-mail: sales@isoserve.com.my                                   | <b>VN</b> | <b>AMS Co. Ltd</b><br>HCM City, Vietnam<br>E-mail: davidgoh@amsvn.com   |
| <b>CN</b> | <b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b><br>Beijing 101312, China<br>www.heidenhain.com.cn   | <b>NL</b> | <b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b><br>6716 BM Ede, Netherlands<br>www.heidenhain.nl  | <b>ZA</b> | <b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b><br>Midrand 1685, South Africa<br>www.heidenhain.co.za                                       |
| <b>CZ</b> | <b>HEIDENHAIN s.r.o.</b><br>102 00 Praha 10, Czech Republic<br>www.heidenhain.cz   | <b>NO</b> | <b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b><br>7300 Orkanger, Norway<br>www.heidenhain.no   |           |   |
| <b>DK</b> | <b>TPTEKNIK A/S</b><br>2670 Greve, Denmark<br>www.tp-gruppen.dk  | <b>PH</b> | <b>Machinebanks Corporation</b><br>Quezon City, Philippines 1113<br>E-mail: info@machinebanks.com                        |           |   |

