



# HEIDENHAIN



## iTNC 530

Die vielseitige Bahnsteuerung für Fräsmaschinen, Bohrwerke und Bearbeitungszentren



September 2014

# Durchgängig digital

Seit mehr als 35 Jahren bewähren sich die TNC-Steuerungen im täglichen Einsatz an Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren und Bohrmaschinen. Dies ist einerseits begründet durch die werkstatororientierte Programmierbarkeit, andererseits durch die Kompatibilität der Programme der jeweiligen Vorgänger-Steuerungen. Jetzt stellt HEIDENHAIN die iTNC 530 als durchgängig digitale Steuerung vor.

Im **durchgängig digitalen Steuerungskonzept** der iTNC 530 sind sämtliche Komponenten über rein digitale Schnittstellen miteinander verbunden – die Steuerungskomponenten über HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), das HEIDENHAIN-Echtzeit-Protokoll für Fast-Ethernet und die Messgeräte über EnDat 2.2, das bidirektionale Interface von HEIDENHAIN.

Damit ist eine hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems erreichbar, es ist diagnosefähig und störunempfindlich – und zwar vom Hauptrechner bis zum Messgerät.

Das durchgängig digitale Konzept von HEIDENHAIN garantiert höchste Genauigkeit und Oberflächengüte bei zugleich hohen Verfahrgeschwindigkeiten. Also, keine Angst vor Neuem: HEIDENHAIN-Steuerungen sind leistungsfähig, benutzerfreundlich, aufwärtskompatibel und somit **zukunftsicher**.



Die in diesem Prospekt beschriebenen Funktionen und technischen Daten gelten für die iTNC 530 mit NC-Software 60642x-04.



# Inhalt

## Die iTNC 530...

Wo ist sie einsetzbar?	<b>Universell verwendbar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die richtige Steuerung für viele Einsatzgebiete</li></ul>	<b>4</b>
Wie sieht sie aus?	<b>Übersichtlich und anwenderfreundlich</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die iTNC 530 im Dialog mit dem Benutzer</li></ul>	<b>6</b>
Wie kompatibel ist sie?	<b>Konsequent aufwärtskompatibel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– zukunftssicher mit HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen</li></ul>	<b>8</b>
Was kann sie?	<b>Bearbeiten mit fünf Achsen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die iTNC 530 führt das Werkzeug optimal</li><li>– Werkzeug-Formfehler kompensieren mit 3D-ToolComp</li><li>– geführte Werkzeugspitze</li><li>– Schwenkkopf und Rundtisch von iTNC 530 gesteuert</li></ul>	<b>10</b>
	<b>Intelligent bearbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– dynamische Kollisionsüberwachung DCM</li><li>– globale Programmeinstellungen</li><li>– Interpolationsdrehen</li><li>– Dynamic Efficiency</li><li>– Aktive Ratter-Unterdrückung ACC</li><li>– adaptive Vorschubregelung AFC</li><li>– beliebige Konturnuten im Wirbelfräsverfahren herstellen</li></ul>	<b>16</b>
	<b>Schneller, genauer, konturtreuer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Hochgeschwindigkeitsfräsen mit der iTNC 530</li><li>– Dynamic Precision</li></ul>	<b>24</b>
	<b>Automatisiert bearbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die iTNC 530 verwaltet, misst und kommuniziert</li></ul>	<b>26</b>
	<b>Rüstzeiten minimieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die iTNC 530 macht das Einrichten einfach</li></ul>	<b>28</b>
	<b>Programmieren, editieren, testen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– mit der iTNC 530 haben Sie alle Möglichkeiten</li><li>– alle Informationen schnell verfügbar</li><li>– grafische Unterstützung in jeder Situation</li></ul>	<b>30</b>
Wie wird sie programmiert?	<b>In der Werkstatt programmieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– eindeutige Funktionstasten für komplexe Konturen</li><li>– Konturen frei programmieren</li><li>– praxisgerechte Zyklen für wiederkehrende Bearbeitungen</li><li>– Umrissfräsen mit Konturzug-Zyklus</li></ul>	<b>34</b>
	<b>Übersichtlich, einfach und flexibel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– smarT.NC – die alternative Betriebsart</li></ul>	<b>39</b>
	<b>Offen für externe Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– die iTNC 530 verarbeitet DXF-Dateien</li><li>– extern programmieren und iTNC-Vorteile nutzen</li><li>– schnelle Datenübertragung mit der iTNC 530</li><li>– die iTNC 530 mit Windows 7</li><li>– der iTNC-Programmierplatz</li></ul>	<b>42</b>
	<b>Werkstücke vermessen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Einrichten, Bezugspunkt-Setzen und Messen mit schaltenden Tastsystemen</li></ul>	<b>48</b>
Welches Zubehör gibt es?	<b>Werkzeuge vermessen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Länge, Radius und Verschleiß direkt an der Maschine erfassen</li></ul>	<b>49</b>
	<b>Maschinengenauigkeit prüfen und optimieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Drehachsen vermessen mit KinematicsOpt</li></ul>	<b>50</b>
	<b>Positionieren mit dem elektronischen Handrad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– feinfühliges Verfahren der Achsen</li></ul>	<b>51</b>
	<b>.. und wenn's mal hakt?</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Diagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen</li></ul>	<b>52</b>
	<b>Übersicht</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Benutzer-Funktionen; Zubehör, Optionen; Technische Daten; Steuerungsvergleich</li></ul>	<b>53</b>
... auf einen Blick		

# Universell verwendbar

– die richtige Steuerung für viele Einsatzgebiete

**Die iTNC 530 ist vielseitig** – sie passt sich den Anforderungen Ihres Unternehmens optimal an – egal ob Sie Einzelteile oder Serien fertigen, ob Sie einfache oder komplizierte Teile herstellen, ob Ihre Werkstatt „auf Zuruf“ arbeitet oder zentral organisiert ist.

**Die iTNC 530 ist flexibel** – programmieren Sie bevorzugt an der Maschine oder am Programmierplatz? Mit der iTNC 530 ist beides einfach, denn sie überzeugt durch ihre **werkstattgerechte Programmierbarkeit** ebenso wie bei **externer Programm-Erstellung**:

Herkömmliche Fräs- und Bohrbearbeitungen programmieren Sie an der Maschine im Dialog mit der Steuerung selbst. Die iTNC 530 unterstützt Sie dabei optimal mit smarT.NC oder Klartext – den Programmier-Dialogen von HEIDENHAIN – ebenso wie

mit grafischen Hilfen und vielen praxisgerechten Bearbeitungszyklen. Für einfache Arbeiten – z. B. das Planfräsen von Flächen – braucht man an der iTNC 530 kein Programm zu schreiben, da auch das manuelle Verfahren der Maschine mit der iTNC 530 einfach ist.

Genauso gut lässt sich die iTNC 530 extern programmieren – beispielsweise am CAM-System oder HEIDENHAIN-Programmierplatz. Ihre Ethernet-Schnittstelle garantiert kürzeste Übertragungszeiten selbst bei langen Programmen.



## Universal-Fräsmaschine

- Werkstattprogrammierung im HEIDENHAIN-Klartext-Dialog oder mit smarT.NC
- aufwärtskompatible Programme
- schnelles Bezugspunkt-Setzen mit HEIDENHAIN-3D-Tastsystem
- elektronisches Handrad

## Hochgeschwindigkeitsfräsen

- schnelle Satzverarbeitung
- kurze Regelkreis-Zykluszeit
- ruckgeglättete Bewegungsführung
- hohe Spindeldrehzahl
- schnelle Datenübertragung

## 5-Achs-Bearbeitung mit Schwenkkopf und Rundtisch

- externe, maschinenunabhängige Programm-Erstellung: die iTNC 530 berücksichtigt die Maschinengeometrie automatisch
- Schwenken der Bearbeitungsebene
- Zylindermantel-Bearbeitung
- TCPM (Tool Center Point Management)
- 3D-Werkzeug-Korrektur
- schnelles, konturgenaues Abarbeiten durch kurze Satzverarbeitungszeit

**Die iTNC 530 ist universell** – dies beweisen ihre breiten und vielschichtigen Einsatzgebiete. Ob einfache 3-Achsen-Universal-Fräsmaschinen im Werkzeug- und Formenbau oder Bearbeitungszentren in der verketteten Produktion – die iTNC 530 ist in jedem Fall die richtige Steuerung. Und sie besitzt die dazu notwendigen und hilfreichen Funktionen.



#### **5-Achs-Bearbeitung auf Großmaschinen**

- Maschinengenauigkeit mit KinematicsOpt prüfen und optimieren
- Globale Programmeinstellungen zur Überlagerung verschiedener Funktionen
- Handrad-überlagertes Verfahren in virtueller Werkzeugachse

#### **Bohrwerk**

- Zyklen zum Bohren und Ausspindeln
- schräge Bohrungen herstellen
- Ansteuerung von Pinolen (parallele Achsen)

#### **Bearbeitungszentrum und automatisierte Bearbeitung**

- Werkzeugverwaltung
- Palettenverwaltung
- werkzeugorientierte Bearbeitung
- gesteuertes Bezugspunkt-Setzen
- Bezugspunkt-Verwaltung
- automatische Werkstückvermessung mit HEIDENHAIN-3D-Tastsystem
- automatische Werkzeugvermessung und Bruchkontrolle
- Leitrechner-Anbindung



**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

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

**Alpha-Tastatur** für Kommentare oder DIN/ISO-Programme und **PC-Tastensatz** zum Bedienen von Betriebssystem-Funktionen

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

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

**Funktionstasten** für Programmier-Betriebsarten, Maschinen-Betriebsarten, TNC-Funktionen, Verwalten und Navigation

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

**Maschinenbedienfeld** mit Clips-Tasten und Leuchtdioden

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

#### **Dauerhaft**

Das hochwertige Edelstahl-Design der iTNC 530 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.

#### **Flexibel**

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

#### **Sicher**

Das erhabene ausgeführte Tastenbett des Maschinenbedienfelds schützt vor versehentlichem Betätigen. Leuchtdioden als Statusanzeigen über jeder Taste informieren eindeutig über die aktiven Maschinenfunktionen.

#### **Vielseitig**

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

#### **Gefühlvoll**

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

#### **Kommunikativ**

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



# Konsequent aufwärtskompatibel

– zukunftssicher mit HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen

Seit über 30 Jahren liefert HEIDENHAIN Bahnsteuerungen für Fräs- und Bohrbearbeitung. In diesem Zeitraum wurden die Steuerungen natürlich weiterentwickelt: viele neue Funktionen kamen hinzu – auch für komplexere Maschinen mit mehr Achsen. Das grundlegende Bedienkonzept blieb jedoch unverändert. Der Facharbeiter, der bisher mit einer Werkzeugmaschine mit TNC arbeitet, muss nicht umlernen. Er wendet auf der iTNC 530 sofort seine ganze TNC-Erfahrung an und programmiert und arbeitet wie gewohnt.



1997: TNC 426M  
TNC 430



2001: iTNC 530



2004: iTNC 530  
mit smart.TNC



2011: iTNC 530  
mit HSCI



2012: iTNC 530 im  
neuen Design



Diese Bahnfunktionstasten der TNC 145 finden Sie auch auf der iTNC 530



1993: TNC 426C/P



1988: TNC 407  
TNC 415

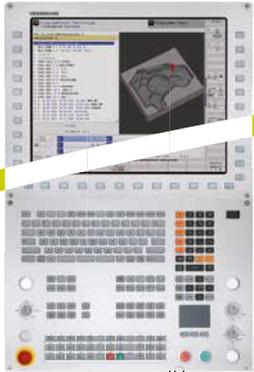


1987: TNC 355



1984: TNC 155

2012: TNC 640 für Fräs-Dreh-Maschinen

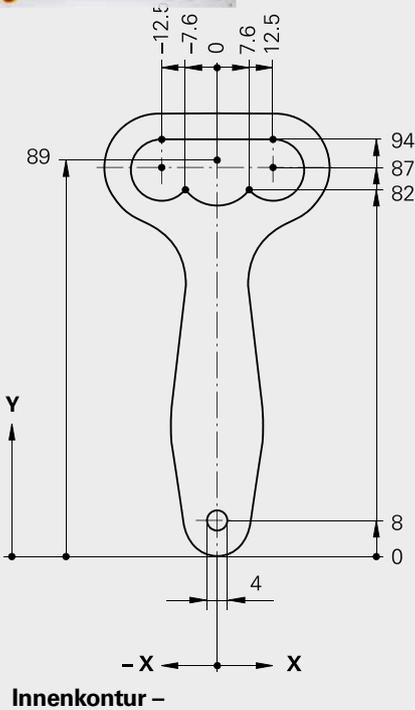


**„Alte“ Programme laufen auch auf neuen TNC-Steuerungen**

Bearbeitungsprogramme aus Ihrem Teilearchiv, die auf einer älteren TNC-Bahnsteuerung erstellt wurden, können ohne großen Aufwand auch auf einer iTNC 530 abgearbeitet werden. Dies gewährleistet eine größtmögliche Flexibilität bei der Maschinenauslastung und bietet enorme Kostenvorteile, wenn Sie „alte“ Teile wieder produzieren müssen. Mit HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen sind Sie in der Lage, auch jetzt – nach über 30 Jahren – ein Ersatzteil schnell und günstig herzustellen, ohne es neu programmieren zu müssen.

**Bekannte Funktionstasten ergänzt um neue Funktionen**

Natürlich sind in die iTNC 530 viele Neuerungen und Verbesserungen eingeflossen – die grundsätzliche Art der Programmierung ist aber gleich geblieben. Beim Umstieg auf eine neue Steuerung brauchen Sie die Bedienung und Programmierung nicht neu zu lernen, sondern sich nur mit den Funktionen, die hinzugekommen sind, vertraut zu machen. Ihr spezielles Wissen als Facharbeiter wenden Sie also auch auf einer neuen TNC-Steuerung sofort an.



31	CC X+0,000	Y+8,000	
32	C X+0,000	Y+0,000	
	DR+ RRF ... M 98		
33	Z+10,000		Werkzeug-Achse vom Werkstück wegfahren
	R0 F9999 M		
34	L X+7,600	Y+82,000	Innenkontur anfahren
	RL F9999 M		
35	Z+1,000		In das Werkstück einstechen
	R0 F9999 M		
36	Z...		
	R0 F... M		
37	CC X+12,500	Y+87,000	Innenkontur fräsen
38	C X+12,500	Y+94,000	
	DR+ RL F... M		
39	L X-12,500		
	RL F... M		
40	CC X-12,500	Y+87,000	
41	C X-7,600	Y+82,000	
	DR+ RL F... M		

programmiert auf der TNC 145...



1983: TNC 150



1981: TNC 145, die erste Bahnsteuerung von HEIDENHAIN



...gefertigt mit der iTNC 530

# Bearbeiten mit fünf Achsen

– die iTNC 530 führt das Werkzeug optimal

Moderne Maschinen verfügen häufig über vier oder fünf Positionierachsen. Damit lassen sich komplexe 3D-Konturen fertigen. Die Programme dazu werden meist extern auf CAM-Systemen erstellt und enthalten eine Vielzahl von sehr kurzen Geraden-sätzen, die an die Steuerung übertragen werden. Ob das fertige Werkstück dann tatsächlich dem erstellten Programm entspricht, hängt im Wesentlichen vom Geometrieverhalten der Steuerung ab. Die iTNC 530 verfügt mit ihrer optimierten Bewegungsführung, der Vorausberechnung der Kontur und den Algorithmen zur Ruckbegrenzung über die richtigen Funktionen für die gewünschte perfekte Oberfläche bei kürzester Bearbeitungszeit. Überzeugen Sie sich selbst, denn letztendlich beweist die Qualität des Werkstücks die Leistungsfähigkeit der Steuerung.

## 3D-Konturen optimal abarbeiten

Die **kurze Satzverarbeitungszeit** der iTNC 530 von 0,5 ms für ein 3D-Gerade ohne Werkzeug-Korrektur ermöglicht hohe Verfahrgeschwindigkeiten auch bei komplexen Konturen. So fräsen Sie z. B. Formen, die über Geradenstücke von 0,2 mm ange-nähert sind, mit einem Vorschub von bis zu 24 m/min.

Durch die besonders **ruckgeglättete Be-wegungsführung** beim Bearbeiten von 3D-Formen und durch **definiertes Verrun-den** von aneinandergereihten Geradenele-menten erhalten Sie glattere Oberflächen mit gleichzeitig hoher Formgenauigkeit.

Die iTNC 530 schaut voraus und denkt mit. Mit Hilfe der „Look ahead“-Funktion erkennt sie rechtzeitig Richtungsänderungen und passt so die Verfahrgeschwindigkeit der zu bearbeitenden Oberfläche an. Aber auch beim Eintauchen des Werkzeuges in das Material reduziert die iTNC 530 – wenn gewünscht – den Vorschub. Sie programmieren daher einfach die maximale Bearbeitungs-geschwindigkeit als Vorschub. Die iTNC 530 passt die tatsächliche Geschwindigkeit au-tomatisch der Werkstückkontur an und Sie sparen somit Bearbeitungszeit.

Für NC-Programme mit Normalen-Vektoren, wie sie zum Beispiel CAM-Systeme ausgeben, führt die iTNC 530 automatisch eine 3D-Werkzeug-Korrektur (Option) wahlweise für Schaft-, Radius- oder Eckenfräser durch.

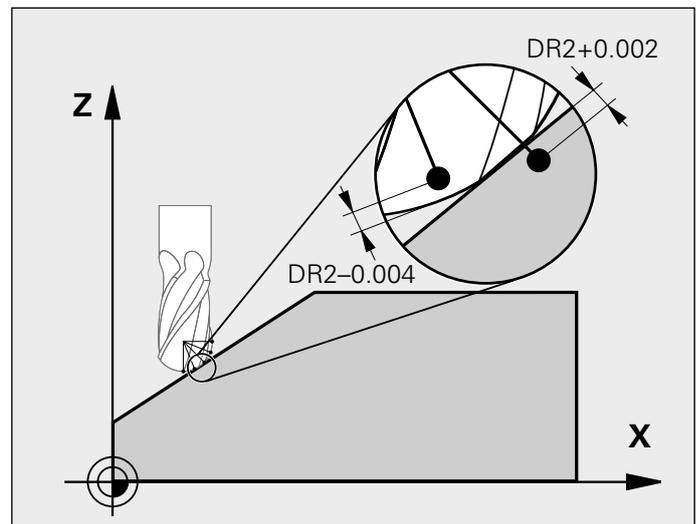


## – Werkzeug-Formfehler kompensieren mit 3D-ToolComp (Option)

Mit der Option **3D-ToolComp** steht eine neue leistungsfähige, dreidimensionale Werkzeug-Radiuskorrektur zur Verfügung. Über eine Korrekturwert-Tabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben (siehe Grafik).

Die iTNC korrigiert dann den Radiuswert, der am aktuellen Berührungspunkt des Werkzeugs mit dem Werkstück definiert ist. Um den Berührungspunkt exakt bestimmen zu können, muss das NC-Programm mit Flächen-Normalensätzen (LN-Sätzen) vom CAM-System erzeugt werden. In den Flächen-Normalensätzen ist der theoretische Mittelpunkt des Radiusfräsers und ggf. auch die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche festgelegt.

Die Korrekturwert-Tabelle wird idealerweise vollautomatisch ermittelt, indem Sie die Form des Werkzeugs mit einem Lasersystem und einem speziellen Zyklus so vermessen, dass die iTNC diese Tabelle direkt verwenden kann. Wenn Sie die Formabweichungen des eingesetzten Werkzeuges in einem vom Werkzeug-Hersteller zur Verfügung gestelltem Messprotokoll haben, dann können Sie die Korrekturwert-Tabelle auch manuell erstellen.

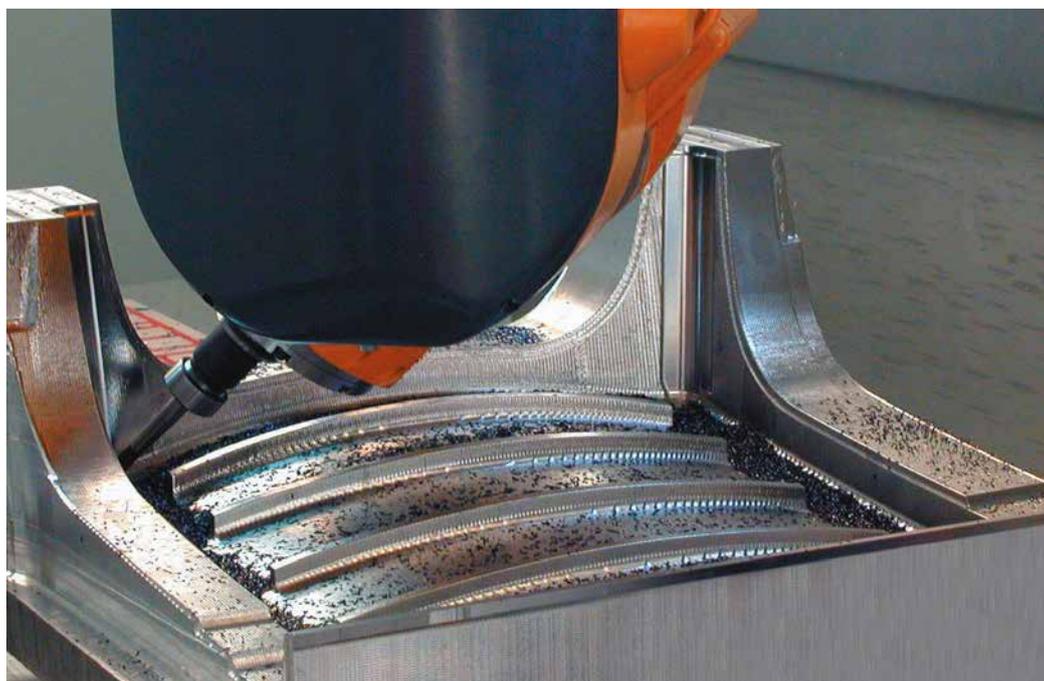


# Bearbeiten mit fünf Achsen

## – geführte Werkzeugspitze

CAM-Systeme erzeugen 5-Achs-Programme über Postprozessoren. Prinzipiell enthalten solche Programme entweder alle Koordinaten der an Ihrer Maschine vorhandenen NC-Achsen oder NC-Sätze mit Flächennormalen-Vektoren. Bei der 5-achsigen Bearbeitung auf Maschinen mit drei Linearachsen und zwei zusätzlichen Schwenkachsen\* steht das Werkzeug immer senkrecht zur Werkstückoberfläche oder ist in einem bestimmten Winkel zur Oberfläche gekippt (Sturzfräsen).

Unabhängig davon, welche Art von 5-Achs-Programmen Sie abarbeiten wollen, die iTNC 530 führt alle erforderlichen Ausgleichsbewegungen in den Linearachsen durch, die durch Bewegungen der Schwenkachsen entstehen. Die **TCPM-Funktion** (TCPM = Tool Center Point Management) der iTNC 530 – eine Weiterentwicklung der bewährten TNC-Funktion M128 – sorgt für eine optimale Werkzeugführung und vermeidet Konturverletzungen.



\* Maschine und iTNC müssen vom Maschinenhersteller für diese Funktionen angepasst sein.

Mit TCPM bestimmen Sie das Verhalten der von der iTNC 530 berechneten Schwenk- und Ausgleichsbewegungen:

TCPM legt die **Interpolation zwischen Start- und Endposition** fest:

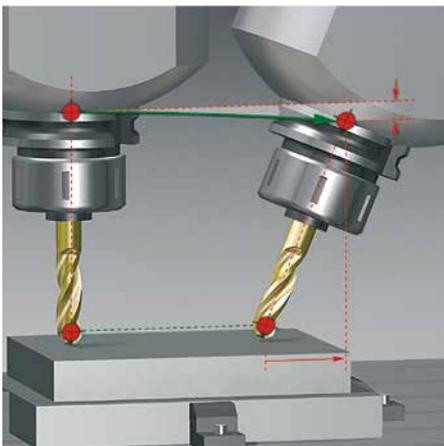
- Beim **Stirnfräsen** – die Hauptzerspanung erfolgt mit der Stirnseite des Werkzeuges – verfährt die Werkzeugspitze auf einer Geraden. Die Mantelfläche beschreibt keine definierte Bahn, sie ist abhängig von der Maschinengeometrie.
- Beim **Umfangsfräsen** erfolgt die Hauptzerspanung mit der Mantelfläche des Werkzeuges. Die Werkzeugspitze verfährt ebenfalls auf einer Geraden, zusätzlich entsteht durch die Bearbeitung mit dem Werkzeugumfang jedoch eine eindeutig definierte Ebene.

TCPM definiert die **Wirkungsweise des programmierten Vorschubes** wahlweise

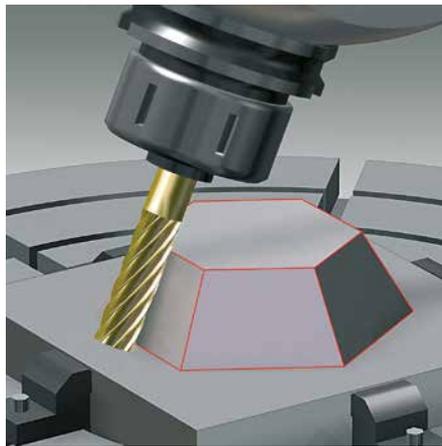
- als tatsächliche Geschwindigkeit der Werkzeugspitze relativ zum Werkstück. Bei großen Ausgleichsbewegungen – bei Bearbeitungen nahe am Schwenkzentrum – können dadurch sehr hohe Achsvorschübe auftreten.
- als Bahnvorschub der im jeweiligen NC-Satz programmierten Achsen. Der Vorschub ist zwar generell niedriger, bei großen Ausgleichsbewegungen erhalten Sie jedoch bessere Oberflächen.

Die **Wirkungsweise des Sturzwinkels** beim Arbeiten mit schräg gestelltem Werkzeug – für bessere Schnittverhältnisse mit einem Radiusfräser – stellen Sie ebenfalls über TCPM ein:

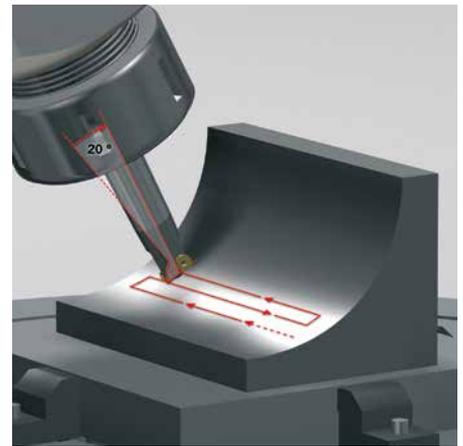
- Sturzwinkel als Achswinkel definiert
  - Sturzwinkel als Raumwinkel definiert
- Die iTNC berücksichtigt den Sturzwinkel bei allen 3D-Bearbeitungen – auch mit 45°-Schwenkköpfen oder -tischen. Sie legen den Sturzwinkel entweder im NC-Programm mittels Zusatzfunktion fest oder stellen ihn mit Hilfe des elektronischen Handrades manuell ein. Die iTNC 530 sorgt dafür, dass das Werkzeug sicher auf der Kontur bleibt und das Werkstück nicht verletzt.



überlagerte Ausgleichsbewegung



Umfangsfräsen (Peripheral Milling)



Stirnfräsen (Face Milling)

# Bearbeiten mit fünf Achsen

– Schwenkkopf und Rundtisch von iTNC gesteuert

Viele der auf den ersten Blick recht komplex erscheinenden 5-Achs-Bearbeitungen lassen sich auf die üblichen 2D-Bewegungen reduzieren, die lediglich um eine oder mehrere Drehachsen geschwenkt sind bzw. auf einer Zylinderfläche stattfinden. Damit Sie auch solche Programme schnell und einfach ohne CAM-System erstellen und editieren können, unterstützt Sie die iTNC mit praxisgerechten Funktionen.

## Schwenken der Bearbeitungsebene\*

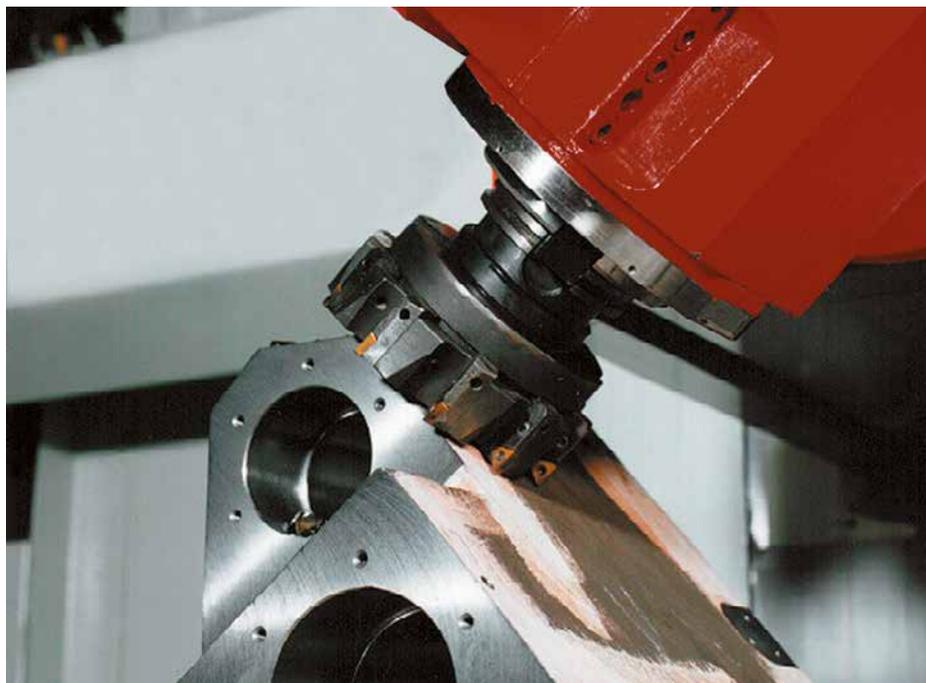
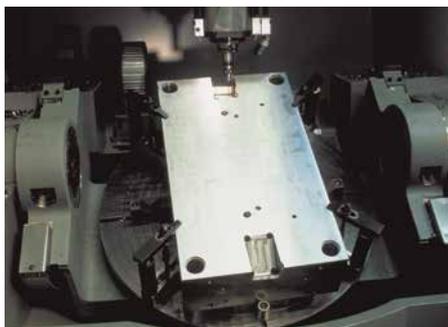
Programme für Konturen und Bohrungen auf schrägen Flächen sind meist sehr aufwändig und mit viel Rechen- und Programmierarbeit verbunden. Die iTNC 530 hilft Ihnen hier viel Programmierzeit zu sparen. Sie programmieren die Bearbeitung wie gewohnt in der Hauptebene, z. B. X/Y. Die Maschine führt die Bearbeitung jedoch in einer Ebene aus, die um eine oder mehrere Drehachsen zur Hauptebene geschwenkt wurde.

Mit der PLANE-Funktion wird die Definition einer geschwenkten Bearbeitungsebene einfach: Auf sieben unterschiedliche Arten können Sie geschwenkte Bearbeitungsebenen festlegen, abhängig von den Angaben in der Werkstück-Zeichnung. Um die

Handhabung dieser komplexen Funktion möglichst einfach zu halten, steht zu jeder Ebenendefinition eine eigene Animation zur Verfügung, die Sie bereits vor der Funktionsauswahl betrachten können. Übersichtliche Hilfsbilder unterstützen Sie bei der Eingabe.

Auch das Positionierverhalten beim Einschwenken können Sie mit der PLANE-Funktion festlegen, damit beim Abarbeiten des Programmes keine Überraschungen entstehen. Die Einstellungen für das Positionierverhalten sind bei allen PLANE-Funktionen identisch und erleichtern so die Handhabung erheblich.

\* Maschine und iTNC müssen vom Maschinenhersteller für diese Funktionen angepasst sein.



### Zylindermantel-Bearbeitung\*

Das Programmieren von Konturen – bestehend aus Geraden und Kreisen – auf zylindrischen Flächen mit Rund- und Drehtischen ist für die iTNC 530 kein Problem: Sie programmieren die Kontur einfach in der Ebene, auf der Abwicklung des Zylindermantels. Die iTNC 530 führt die Bearbeitung jedoch auf der Mantelfläche des Zylinders aus.

Zur Zylindermantel-Bearbeitung stellt die iTNC 530 vier Zyklen zur Verfügung:

- Nut fräsen (Nutbreite entspricht Werkzeugdurchmesser)
- Führungsnut fräsen (Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser)
- Steg fräsen
- Außenkontur fräsen

\* Maschine und iTNC müssen vom Maschinenhersteller für diese Funktionen angepasst sein.

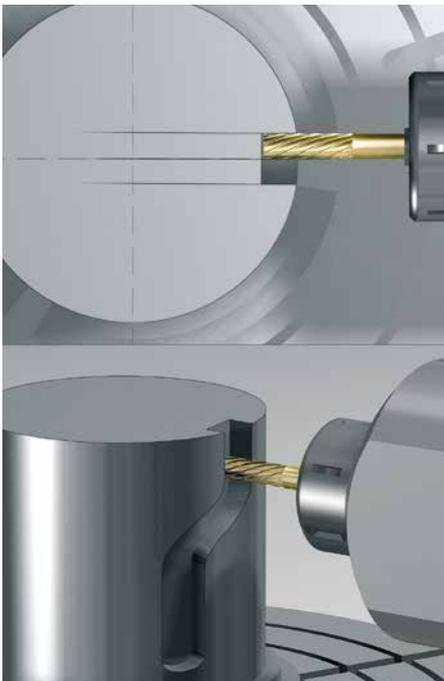
### Manuelle Achsbewegung in Werkzeugrichtung bei 5-Achs-Maschinen

Das Freifahren des Werkzeugs bei 5-Achs-Bearbeitungen ist nicht unkritisch. Die Funktion virtuelle Werkzeugachse unterstützt Sie dabei. Damit können Sie das Werkzeug per externer Richtungstaste oder mit dem Handrad in die Richtung verfahren, in welche die Werkzeugachse momentan zeigt. Diese Funktion ist besonders dann nützlich, wenn Sie

- das Werkzeug während einer Programm-Unterbrechung in einem 5-Achs-Programm in Werkzeugachsrichtung freifahren.
- mit dem Handrad oder den externen Richtungstasten im Manuellen Betrieb eine Bearbeitung mit angestelltem Werkzeug durchführen wollen.
- das Werkzeug während der Bearbeitung mit dem Handrad in der aktiven Werkzeugachsrichtung verfahren.

### Vorschub bei Rund- und Drehtischen in mm/min\*

Standardmäßig ist der programmierte Vorschub bei Drehachsen in Grad/min angegeben. Die iTNC 530 kann aber auch diesen Vorschub in mm/min interpretieren. Der Bahnvorschub an der Kontur ist somit unabhängig von der Entfernung des Werkzeug-Mittelpunkts zum Drehachsen-Zentrum.



# Intelligent bearbeiten

## – dynamische Kollisionsüberwachung DCM (Option)

Die komplexen Maschinenbewegungen bei der 5-Achs-Bearbeitung und die generell hohen Verfahrgeschwindigkeiten machen Achsbewegungen schwer vorhersehbar. Eine Kollisionsüberwachung bedeutet daher eine hilfreiche Funktion, die den Maschinenbediener entlastet und vor Maschinenschäden schützt.

Zwar vermeiden NC-Programme aus CAM-Systemen Kollision zwischen Werkzeug bzw. Werkzeugaufnahme und dem Werkstück, lassen aber im Arbeitsraum befindliche Maschinenkomponenten unberücksichtigt – außer man investiert in teure externe Maschinen-Simulations-Software. Aber auch dann kann man nicht sicher sein, dass die Verhältnisse an der Maschine (z. B. die Aufspannposition) noch genau so sind, wie sie simuliert wurden. Eine Kollision erkennt man also im ungünstigsten Fall erst dann, wenn das Teil auf der Maschine bearbeitet wird.

In diesen Fällen wird der Maschinenbediener durch die **dynamische Kollisionsüberwachung DCM\*** der iTNC 530 entlastet. Die Steuerung unterbricht die Bearbeitung bei drohender Kollision und schafft somit eine erhöhte Sicherheit für Bediener und Maschine. Maschinenschäden und dadurch entstehende teure Stillstandszeiten können vermieden werden. Mannlose Schichten werden sicherer.

Mit NC-Funktionen können Sie im Automatikbetrieb zuvor gespeicherte Aufspannsituationen aktivieren und deaktivieren. Auch aus Paletten-Tabellen lassen sich für jedes NC-Programm spezifische Spannmittel aktivieren. Dadurch erhöht sich die Sicherheit in der automatisierten Fertigung.

Die Kollisionsüberwachung DCM arbeitet jedoch nicht nur im **Automatik-Betrieb**, sondern ist auch im **Manuellen Betrieb** aktiv. Wenn z. B. der Maschinenbediener beim Einrichten eines Werkstücks auf „Kollisionskurs“ mit einem Bauteil oder einem Spannmittel im Arbeitsraum ist, wird das von der iTNC 530 erkannt und die Achsbewegung mit einer Fehlermeldung gestoppt.

Sie können aber auch vorab im Programm-Test bereits eine Kollisionsprüfung durchführen lassen, mit realem Bezugspunkt und realen Werkzeugen.

\* Maschine und iTNC müssen vom Maschinenhersteller für diese Funktionen angepasst sein.



**DCM: Spindle -**  
**10\_001\_Schraubstock.001.Backe fest**

Programmeinspeichern

```
3 TOOL CALL S Z S2500
4 PLANE RESET MOVE DIST10 FMAX
5 CYCL DEF 247 BEZUGSPUNKT SETZEN >
6 L X-500 R0 FMAX
7 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0
  MOVE DIST500 FMAX
8 PLANE RESET MOVE DIST0 FMAX
9 L Z+250 R0 FMAX M2
10 END PGM DCM MM
```

0% S-IST ST:1  
0% S(NM) LIMIT 1 21:06

X	+157.788	Y	+10.707	Z	-237.082
*B	+54.300	*C	+0.000		

S1 0.000

IST 15 T 5 Z S 2500 F 0 M 5 / 9

ANFANG ENDE SEITE SEITE SATZ-VORLAUF WERKZEUG EINSATZ-PRÜFUNG NULLPUNKT TABELLE WERKZEUG TABELLE

Selbstverständlich zeigt die iTNC 530 dem Bediener an, welche Maschinenkomponenten auf Kollisionskurs sind: per Fehlermeldung und zusätzlich grafisch. Tritt eine Kollisionswarnung auf, dann erlaubt die TNC ein Freifahren des Werkzeuges nur in den Richtungen, die den Abstand zwischen den kollidierenden Körpern vergrößert.

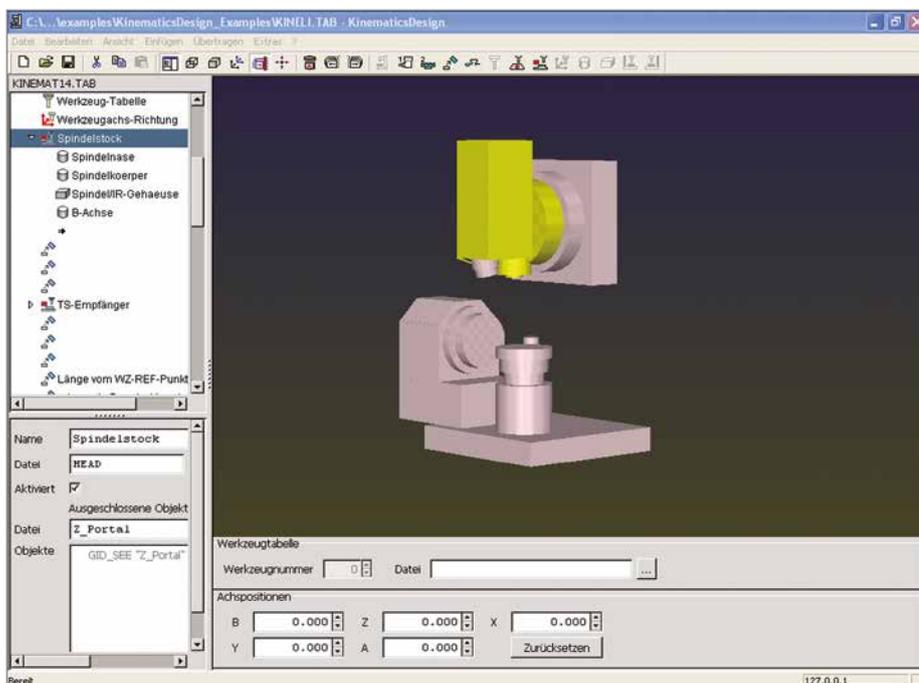
Die notwendige Definition der **Maschinenkomponenten** übernimmt der Maschinenhersteller. Die Beschreibung des Arbeitsraums und der Kollisionsobjekte erfolgt über geometrische Körper, wie Ebenen, Quader und Zylinder. Komplexe Maschinenbauteile können auch aus mehreren geometrischen Körpern „modelliert“ werden. Das Werkzeug wird automatisch als

Zylinder mit Werkzeugradius (in der Werkzeug-Tabelle definiert) berücksichtigt. Für Schwenkvorrichtungen kann der Maschinenhersteller die Tabellen für die Maschinenkinematik auch gleichzeitig zur Definition der Kollisionsobjekte nutzen.

Am Ende wird festgelegt, welche Maschinenelemente miteinander kollidieren können. Da sich Kollisionen bestimmter Körper aufgrund der Maschinenkonstruktion ausschließen, müssen nicht alle Maschinenteile überwacht werden. Beispielsweise kann ein auf dem Maschinentisch aufgespanntes Tastsystem zur Werkzeugvermessung (wie HEIDENHAIN-TT) niemals mit der Maschinenkabine kollidieren.

Bitte beachten Sie beim Einsatz der dynamischen Kollisionsüberwachung:

- DCM kann helfen die Kollisionsgefahr zu verringern, DCM kann jedoch Kollisionen nicht komplett vermeiden.
- Die Definition von Maschinenkomponenten ist ausschließlich dem Maschinenhersteller vorbehalten. Spannmittel werden vom Bediener aus Spannmittelvorlagen erstellt, die von HEIDENHAIN oder vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellt werden.
- Kollisionen von Maschinenteilen (z. B. Schwenkkopf) mit dem Werkstück können nicht erkannt werden.
- Im Schleppbetrieb (keine Vorsteuerung) kann DCM nicht eingesetzt werden.
- Eine Kollisionsüberprüfung vor der Bearbeitung des Werkstücks ist in der Betriebsart Programm-Test möglich.



## – globale Programmeinstellungen (Option)

Die globalen Programmeinstellungen kommen insbesondere im Großformenbau zum Einsatz und stehen in den Programmlauf-Betriebsarten und im MDI-Betrieb zur Verfügung. Sie können damit verschiedene Koordinaten-Transformationen und Einstellungen definieren, die global und überlagert für das angewählte NC-Programm wirken, ohne dass Sie hierfür das NC-Programm ändern müssen.

Die globalen Programmeinstellungen können Sie während eines Programm-Stopps auch mitten im Programm verändern. Hierfür steht Ihnen ein übersichtlich gegliedertes Formular zur Verfügung. Beim Start fährt die iTNC dann eine ggf. neue Position mit von Ihnen beeinflussbarer Positionierlogik an.

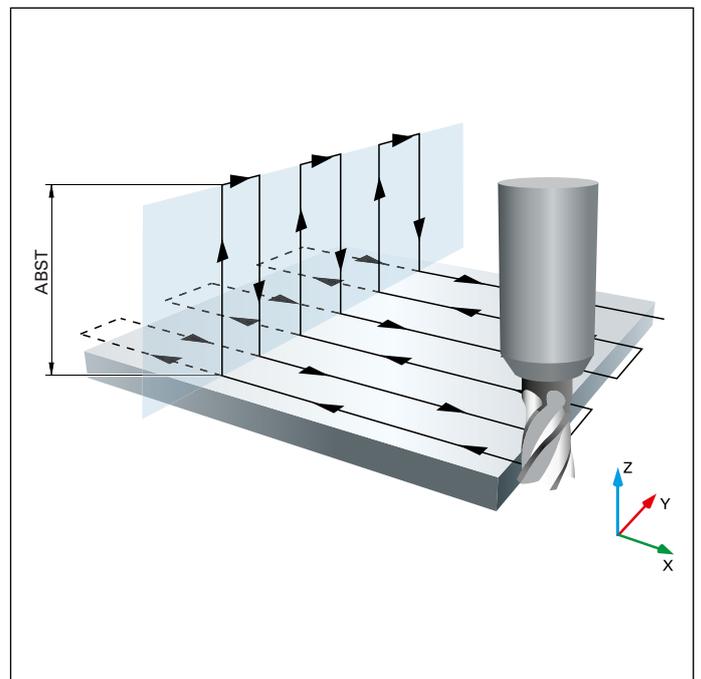
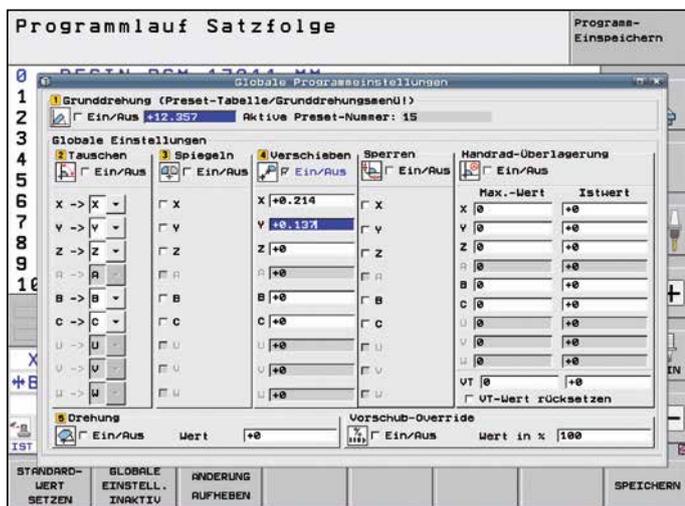
Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Achsen tauschen
- Zusätzliche, additive Nullpunkt-Verschiebung
- Überlagertes Spiegeln
- Sperren von Achsen
- Handrad-Überlagerung, mit achsspezifischer Speicherung der per Handrad verfahrenen Wege, auch in **virtueller Achsrichtung**
- Überlagerte Grunddrehung
- Überlagerte Rotation
- Global gültiger Vorschubfaktor
- Bearbeitungsbereich begrenzen (Limit-Ebene)

### Limit-Ebene

Mit der leistungsfähigen Funktion **Limit-Ebene** können Sie auf einfache Weise den Bearbeitungsraum begrenzen. Dies ermöglicht Ihnen:

- definierbare Bereiche zu bearbeiten z. B. bei Reparaturarbeiten
- Endschaltermeldungen zu vermeiden, z. B. wenn ein CAM-Programm auf einer Maschine mit kleinerem Verfahrbereich abgearbeitet wird.
- auf Limit-Höhe zu bearbeiten, um z. B. eine programmierte Oberfläche, durch Begrenzen der Tiefe, in mehreren Schritten zu bearbeiten.

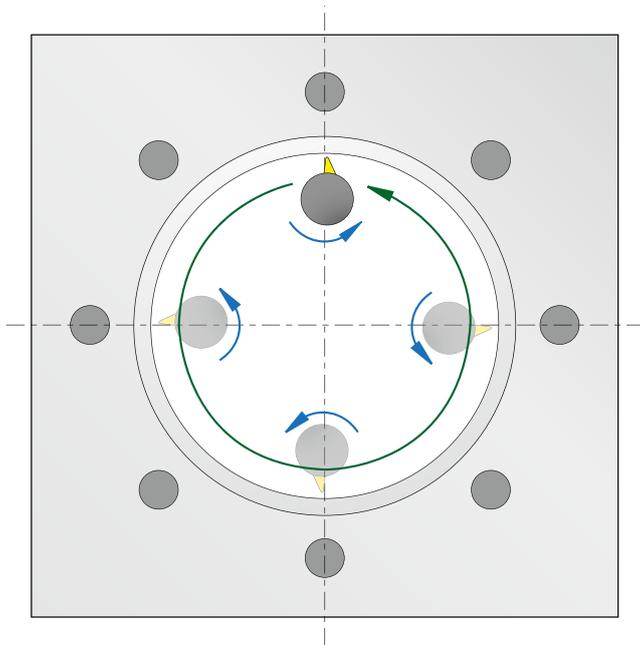


## – Interpolationsdrehen (Option)

Beim Interpolationsdrehen beschreibt die Werkzeugschneide eine kreisförmige Bewegung, wobei die Orientierung der Schneide immer auf das Zentrum des Kreises gerichtet ist. Durch Verändern des Kreisradius und der axialen Position, können somit beliebige rotationsymmetrische Körper in einer beliebigen Bearbeitungsebene erzeugt werden.

Mit dem Zyklus Interpolationsdrehen ist die iTNC 530 in der Lage, einen rotationsymmetrischen Absatz in der aktiven Bearbeitungsebene, der durch Start- und Endpunkt definiert wird, zu erstellen. Die Rotationsmitte ist der Startpunkt in der Bearbeitungsebene beim Zyklusaufruf. Die Rotationsflächen können geneigt und gegeneinander abgerundet werden.

Der Zyklus eignet sich ausschließlich zum Schlichten. Er ermöglicht keine Schruppbearbeitungen mit mehreren Schnitten. Die Bearbeitungsstrategie kann flexibel eingestellt werden: von außen nach innen oder umgekehrt, ebenso von oben nach unten und umgekehrt. Daraus ergeben sich vier verschiedene Bearbeitungsstrategien, die sich auf die vier Quadranten verteilen.



# Intelligent bearbeiten

## – Dynamic Efficiency

## dynamic + efficiency

Unter dem Begriff **Dynamic Efficiency** bietet HEIDENHAIN innovative TNC-Funktionen an, die den Anwender dabei unterstützen, die Schwerzerspannung und die Schruppbearbeitung effizienter, aber auch prozesssicherer zu gestalten. Die Software-Funktionen unterstützen den Maschinenbediener, machen aber auch den Fertigungsprozess an sich schneller, stabiler und vorhersehbarer – kurz gesagt effizienter. Dynamic Efficiency ermöglicht höhere Zeitspannvolumina und dadurch eine gesteigerte Produktivität, ohne dass notwendigerweise auf Sonderwerkzeuge zurückgegriffen werden muss. Gleichzeitig werden Werkzeugüberlastungen und damit vorzeitiger Schneidenverschleiß vermieden. Mit Dynamic Efficiency fertigen Sie dadurch insgesamt wirtschaftlicher und erhöhen zudem die Prozesssicherheit.

**Dynamic Efficiency** umfasst drei Software-Funktionen:

- **ACC** (Active Chatter Control) – Die Option reduziert die Ratterneigung und lässt damit größere Zustellungen zu
- **AFC** (Adaptive Feed Control) – Die Option regelt den Vorschub abhängig von der Bearbeitungssituation
- **Wirbelfräsen** – Funktion zur werkzeug- und maschinenschonenden Schruppbearbeitung von Nuten und Taschen

Jede Lösung für sich bietet dabei entscheidende Verbesserungen des Bearbeitungsprozesses. Besonders aber die Kombination dieser TNC-Funktionen nutzt das Potenzial von Maschine und Werkzeug aus und reduziert gleichzeitig die mechanische Belastung. Auch wechselnde Bearbeitungsbedingungen, wie beispielsweise unterbrochene Schnitte, verschiedene Material-Eintauchverfahren oder einfaches Ausräumen zeigen, dass sich der Einsatz lohnt. Steigerungen des Zeitspannvolumens von 20 bis 25 Prozent sind in der Praxis möglich.



## – Aktive Ratter-Unterdrückung ACC (Option)

dynamic + efficiency

Bei der Schruppbearbeitung (Leistungsfräsen) treten große Fräskräfte auf. Abhängig von der Drehzahl des Werkzeugs, sowie von den in der Werkzeugmaschine vorhandenen Resonanzen und dem Spanvolumen (Schnittleistung beim Fräsen) kann es dabei zu sogenanntem „Rattern“ kommen. Dieses Rattern stellt für die Maschine eine hohe Beanspruchung dar. Auf der Werkstück-Oberfläche führt dieses Rattern zu unschönen Marken. Auch das Werkzeug nutzt sich durch das Rattern stark und ungleichmäßig ab, im Extremfall kann es sogar zum Werkzeugbruch kommen.

Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN nun mit ACC (Active Chatter Control) eine wirkungsvolle Reglerfunktion. Im Bereich der Schwerzerspannung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen möglich. Abhängig vom Maschinentyp kann in der gleichen Zeit das Zerspanvolumen um bis zu 25 % und mehr erhöht werden. Gleichzeitig reduzieren Sie die Belastung für die Maschine und erhöhen die Standzeit des Werkzeugs.



Schwerzerspannung ohne ACC (oben) und mit ACC (unten)



# Intelligent bearbeiten

## – adaptive Vorschubregelung AFC (Option)

dynamic + efficiency

HEIDENHAIN-Steuerungen erlauben seit jeher neben der Eingabe der Vorschubgeschwindigkeit pro Satz bzw. Zyklus auch eine manuelle Korrektur abhängig von der tatsächlichen Bearbeitungssituation über das Override-Poti. Dies ist jedoch immer abhängig von der Erfahrung und – nicht zuletzt – von der Anwesenheit des Bedieners.

Die adaptive Vorschubregelung AFC (Adaptive Feed Control) regelt den Bahnvorschub der iTNC automatisch – abhängig von der jeweiligen Spindelleistung und sonstigen Prozessdaten. In einem Lernschnitt zeichnet die iTNC die maximal auftretende Spindelleistung auf. In einer Tabelle definieren Sie dann vor der eigentlichen Bearbeitung die jeweils einzuhaltenden Grenzwerte, zwischen denen die iTNC im Modus „Re-

geln“ den Vorschub beeinflussen darf. Selbstverständlich lassen sich verschiedene Überlastreaktionen vorgeben, die auch von Ihrem Maschinenhersteller flexibel definierbar sind.

Die adaptive Vorschubregelung bietet eine Reihe von Vorteilen:

### Optimieren der Bearbeitungszeit

Insbesondere bei Gussteilen treten mehr oder weniger große Aufmaß- oder Materialschwankungen (Lunker) auf. Durch entsprechende Regelung des Vorschubs wird versucht, die zuvor eingelernte maximale Spindelleistung während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten. Die Gesamtbearbeitungszeit wird durch Vorschuberrhöhung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag verkürzt.

### Werkzeugüberwachung

Die adaptive Vorschubregelung der iTNC vergleicht permanent die Spindelleistung mit der Vorschubgeschwindigkeit. Wird ein Werkzeug stumpf, steigt die Spindelleistung an. In Folge davon reduziert die iTNC den Vorschub. Sobald ein eingestellter Mindestvorschub unterschritten wird, reagiert die iTNC durch Abschalten oder Fehlermeldung. Dadurch lassen sich Folgeschäden nach Fräserbruch oder Fräserverschleiß verhindern.

### Schonen der Maschinenmechanik

Durch Reduzieren des Vorschubs bei Überschreitung der gelernten maximalen Spindelleistung bis zur Referenz Spindelleistung wird die Maschinenmechanik geschont. Die Hauptspindel wird wirksam gegen Überlastung geschützt.

AFC: Tabelle Auswertung  
Werkzeug-Nummer/-Name

Datei: AFCH005.H.AFZ.OPP

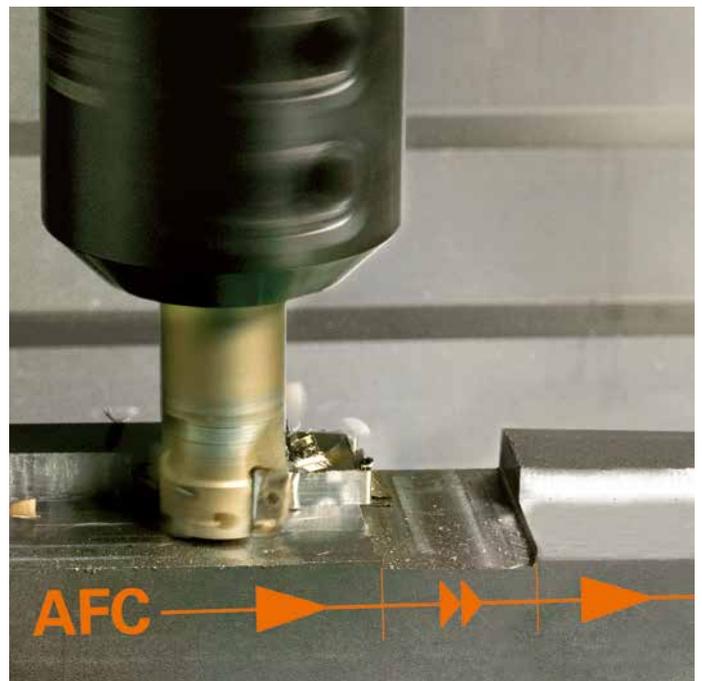
NR	TOOL	TOX	SNOH	SDFEF	LFIDE	CLTDE	TOTFF	PMAX
0	2	0	2000	0.0	00:00:07	00:00:07	0.0	64.0
1	1	0	1000	0.0	00:00:13	00:00:13	0.0	64.0
2	4	0	1500	0.0	00:00:09	00:00:09	0.0	64.0
3			TOTAL		00:00:29	00:00:29	0.0	

IST: 0% S-IST ST:1  
0% SCNm] LIMIT 1 20:56

X	+22.213	Y	-7.071	Z	+100.250
+B	+0.000	+C	+0.000		

S1 0.000

ANFANG ENDE SEITE SEITE TABELLE EINSTELLUNGEN ENDE



# Intelligent bearbeiten

– beliebige Konturnuten im Wirbelfräsverfahren herstellen

dynamic + efficiency

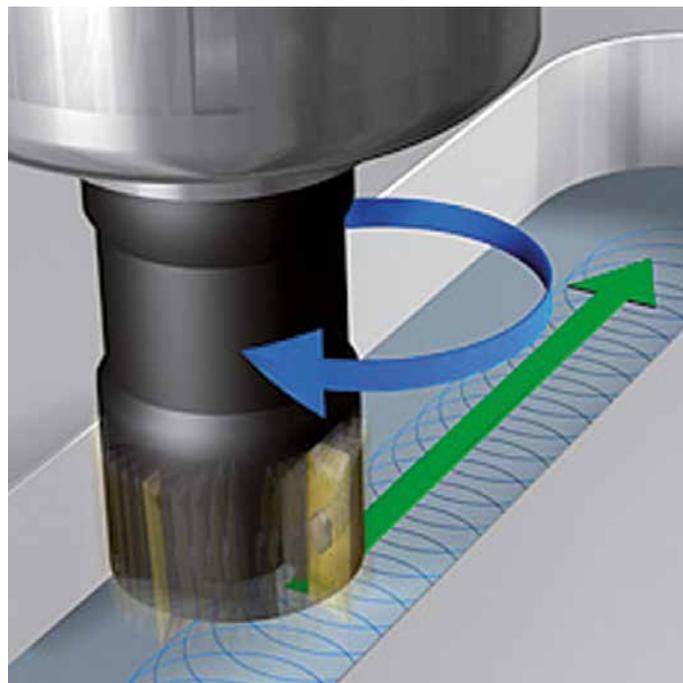
Beliebige Nuten hocheffizient komplett zu bearbeiten ist der Vorteil des Wirbelfräsverfahrens. Dabei erfolgt der Schrappvorgang mit kreisförmigen Bewegungen, die zusätzlich mit einer linearen Vorwärtsbewegung überlagert sind. Dieses Verfahren ist auch unter dem Begriff Wirbelfräsen bekannt. Es kommt insbesondere beim Fräsen von hochfesten oder gehärteten Werkstoffen zum Einsatz, wo normalerweise durch hohe Werkzeug- und Maschinenbelastungen nur geringe Zustelltiefen möglich sind.

Beim Wirbelfräsen dagegen kann mit großer Schnitttiefe bearbeitet werden, da durch die speziellen Schnittbedingungen keine verschleißsteigernden Einflüsse auf das Werkzeug ausgeübt werden. Beim Einsatz von Walzfräsern kann im Gegenteil die komplette Schneidenlänge genutzt werden. Dadurch erzielen Sie ein höheres Spanvolumen pro Zahn. Durch das kreisförmige Eintauchen ins Material wirken geringe radiale Kräfte auf das Werkzeug. Dies schont die Maschinenmechanik und verhindert das Auftreten von Schwingungen. Kombiniert man diese Fräsmethode noch mit der integrierten adaptiven Vorschubregelung AFC (Option), lässt sich eine enorme Zeiteinsparung erzielen.

Die herzustellende Nut wird in einem Kontur-Unterprogramm als Konturzug beschrieben. In einem separaten Zyklus definieren Sie die Abmaße der Nut sowie die Schnitt-daten. Das ggf. stehengebliebene Restmaterial lässt sich mit einem anschließenden Schlichtschnitt einfach „beseitigen“.

Die Vorteile im Überblick:

- gesamte Schneidenlänge im Eingriff
- höheres Spanvolumen
- Maschinenmechanik wird geschont
- weniger Schwingungen
- integriertes Schlichten der Seitenwand



# Schneller, genauer, konturtreuer

– Hochgeschwindigkeitsfräsen mit der iTNC 530

## „High Speed Cutting“

steht für schnelles, effizientes und konturtreues Fräsen. Die Steuerung muss in der Lage sein, große Datenmengen schnell zu übertragen, lange Programme effizient zu editieren und die gewünschte Kontur ideal auf dem Werkstück abzubilden. Alles Voraussetzungen, welche die iTNC 530 in sich vereint.

## Kürzeste Satzverarbeitungszeit

Moderne vorgesteuerte Regelungsverfahren drängen die Satzverarbeitung als Einflussgröße immer weiter in den Hintergrund. Trotzdem sind für bestimmte Bearbeitungssituationen kurze Satzverarbeitungszeiten Voraussetzung. Beispielsweise beim Abarbeiten hochgenauer Konturen mit minimalen Punktabständen. Kein Problem für die iTNC 530. Mit Satzverarbeitungszeiten unter einer Millisekunde bietet die iTNC 530 hierfür ideale Voraussetzungen.

## Höchste Konturtreue

Die iTNC 530 rechnet die Kontur bis zu 1024 Sätze voraus. Somit kann sie rechtzeitig die Achsgeschwindigkeit an die Konturübergänge anpassen. Sie regelt die Achsen mit speziellen Algorithmen, die eine geschwindigkeits- und beschleunigungsbegrenzte Bewegungsführung garantieren. Die integrierten Filter unterdrücken gezielt maschinenspezifische Eigenschwingungen. Die gewünschte Genauigkeit der Oberfläche wird natürlich eingehalten.

## Spline-Interpolation

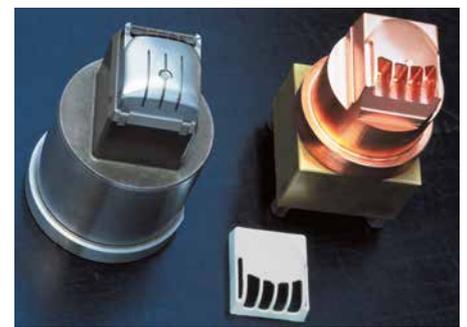
Konturen, die vom CAM-System als Splines beschrieben sind, können Sie direkt zur Steuerung übertragen. Die iTNC 530 verfügt über einen Spline-Interpolator und kann Polynome dritten Grades abarbeiten.

## Schnelles Abarbeiten mit vorgegebener Genauigkeit

Sie als Anwender bestimmen die Genauigkeit der bearbeiteten Kontur – unabhängig vom NC-Programm. Geben Sie dazu einfach die maximal zulässigen Abweichungen von der idealen Kontur über einen Zyklus in die Steuerung ein. Die iTNC 530 passt die Bearbeitung automatisch der von Ihnen gewählten Toleranz an. Konturbeschädigungen treten bei diesem Verfahren nicht auf.

## Digitale Antriebstechnik

Lageregler, Drehzahlregler und gegebenenfalls Stromregler sind in der iTNC 530 integriert. Durch die digitale Motorregelung lassen sich höchste Vorschübe realisieren. Selbstverständlich interpoliert die iTNC 530 gleichzeitig in bis zu fünf Achsen. Um die erforderlichen Schnittgeschwindigkeiten zu erreichen, regelt die iTNC 530 Spindeldrehzahlen bis zu **6000 U/min** digital.



Unter dem Oberbegriff **Dynamic Precision** fasst HEIDENHAIN Lösungen für die Fräsbearbeitung zusammen, welche die dynamische Genauigkeit einer Werkzeugmaschine erheblich verbessern können. Dabei wurden die konkurrierenden Forderungen von Genauigkeit, hoher Oberflächengüte und kurzer Bearbeitungszeit neu beleuchtet. Die dynamische Genauigkeit von Werkzeugmaschinen zeigt sich in Abweichungen am TCP (Tool Center Point) des Werkzeugs, die abhängig von Bewegungsgrößen wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung (auch Ruck) sind und unter anderem aus Schwingungen von Maschinen-Komponenten resultieren.

Alle Abweichungen zusammen sind mit verantwortlich für Maßfehler und Fehler auf der Oberfläche von Werkstücken. Sie haben somit entscheidenden Einfluss auf die Qualität und im Fall von qualitätsbedingten Ausschussteilen auch auf die Produktivität.

Da Werkzeugmaschinen aus konstruktiven und wirtschaftlichen Gründen nicht beliebig steif aufgebaut werden können, lassen sich Nachgiebigkeiten, Schwingungen etc. innerhalb der Maschinenkonstruktion nur schwer vermeiden. Dynamic Precision wirkt ihnen mit intelligenter Regelungstechnologie entgegen und hilft die Qualität und Dynamik einer Werkzeugmaschine weiter zu verbessern. Das spart Zeit und Kosten in der Fertigung.

Die unter **Dynamic Precision** zusammengefassten Optionen kann der Maschinenhersteller sowohl einzeln als auch in Kombination einsetzen:

- **CTC** – Kompensation von Positionsabweichungen durch Nachgiebigkeiten der Maschine zwischen Messgerät und TCP, dadurch höhere Genauigkeit bei Beschleunigungsphasen
- **AVD** – Aktive Schwingungsdämpfung, dadurch bessere Oberflächen
- **PAC** – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern
- **LAC** – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern, dadurch hohe Genauigkeit unabhängig von Beladung und Alterung
- **MAC** – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern



# Automatisiert bearbeiten

– die iTNC 530 verwaltet, misst und kommuniziert

Die Anforderungen zwischen der klassischen Maschine für den Werkzeug- und Formenbau sowie Bearbeitungszentren verschimmen immer mehr. Natürlich ist insbesondere die iTNC 530 heute in der Lage, automatisierte Produktionsprozesse zu steuern. Sie verfügt dabei über die notwendige Funktionalität, um auch in der verketteten Bearbeitung mit individuellen Werkstücken in beliebiger Aufspannung die jeweils richtige Bearbeitung zu starten.

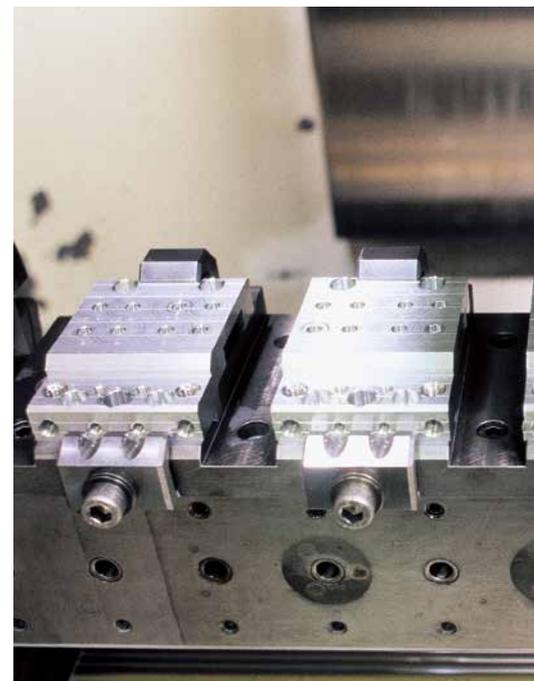
## Werkzeugverwaltung

Für Bearbeitungszentren mit automatischem Werkzeugwechsler bietet die iTNC 530 einen zentralen Werkzeugspeicher für bis zu 32 767 Werkzeuge. Der Werkzeugspeicher ist frei konfigurierbar und lässt sich so optimal an Ihre Bedürfnisse anpassen. Selbst das Verwalten von Werkzeugnamen können Sie der iTNC 530 überlassen. Bereits während der Bearbeitung wird der nächste Werkzeugwechsel vorbereitet. Dadurch reduziert sich beim Werkzeugwechsel die Span-zu-Span-Zeit der Maschine erheblich.

Mit der als Option verfügbaren erweiterten Werkzeugverwaltung können Sie zusätzlich beliebige Daten grafisch aufbereitet darstellen.\*

## Palettenverwaltung

Die iTNC 530 kann unterschiedlichen Werkstücken, die in beliebiger Reihenfolge über Paletten zugeführt werden, das passende Bearbeitungsprogramm und die entsprechende Nullpunkt-Verschiebung zuordnen. Wird eine Palette für die Bearbeitung eingewechselt, ruft die iTNC 530 automatisch das zugehörige Bearbeitungsprogramm auf. Dadurch ist das automatische Bearbeiten unterschiedlicher Teile in beliebiger Reihenfolge möglich.



\* Maschine und iTNC müssen vom Maschinenhersteller für diese Funktionen angepasst sein.

### Werkzeugorientierte Bearbeitung

Bei der werkzeugorientierten Bearbeitung wird ein Bearbeitungsschritt auf allen Werkstücken einer Palette ausgeführt, bevor der nächste Bearbeitungsschritt erfolgt. Dadurch reduziert sich der Werkzeugwechsel auf ein notwendiges Minimum; die Bearbeitungszeit wird deutlich kürzer.

Die iTNC 530 unterstützt Sie durch komfortable Eingabeformulare, mit denen Sie einer Palette mit mehreren Werkstücken über mehrere Aufspannungen eine werkzeugorientierte Bearbeitung beliebig zuordnen können. Das Bearbeitungsprogramm erstellen Sie wie gewohnt werkstückorientiert.

Diese Funktion können Sie auch dann nutzen, wenn Ihre Maschine keine Palettenverwaltung besitzt. Sie definieren in der Palettendatei dann lediglich die Lage der Werkstücke auf Ihrem Maschinentisch.

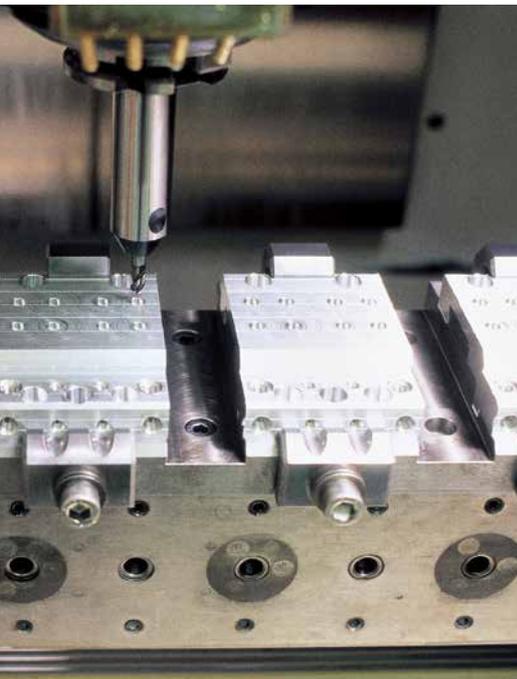
### Überprüfen der Werkstücke auf vollständige Bearbeitung und Maßhaltigkeit

Die iTNC 530 verfügt über eine Vielzahl von Messzyklen, mit denen Sie die Geometrie der bearbeiteten Werkstücke überprüfen können. Dazu wird einfach ein 3D-Tastsystem von HEIDENHAIN (siehe Seite 48) anstelle des Werkzeugs in die Spindel eingewechselt. Folgende Messzyklen sind verfügbar:

- Werkstück erkennen und entsprechendes Bearbeitungsprogramm aufrufen
- überprüfen, ob Bearbeitungen korrekt ausgeführt wurden
- Zustellungen für die Schlichtbearbeitung ermitteln
- Werkzeugverschleiß erkennen und kompensieren
- Werkstückgeometrie prüfen und Teile klassieren
- Messprotokolle erstellen
- Maschinentrend erfassen

### Vermessen des Werkzeugs und automatische Korrektur der Werkzeugdaten

Zusammen mit Systemen zur Werkzeugvermessung TT und TL (siehe Seite 49) bietet die iTNC 530 die Möglichkeit, Werkzeuge in der Maschine automatisch zu vermessen. Die ermittelten Werte Werkzeuglänge und Werkzeugradius legt die iTNC 530 im zentralen Werkzeugspeicher ab. Mit der Überprüfung des Werkzeugs während der Bearbeitung erfassen Sie Verschleiß oder Bruch schnell und direkt und vermeiden so Ausschuss oder Nacharbeit. Liegen die ermittelten Abweichungen außerhalb der vorgegebenen Toleranzen oder ist die überwachte Standzeit des Werkzeugs überschritten, sperrt die iTNC 530 das Werkzeug und wechselt automatisch ein Schwesterwerkzeug ein.



# Rüstzeiten minimieren

– die iTNC 530 macht das Einrichten einfach

Bevor es losgeht mit der Bearbeitung, muss erst das Werkstück aufgespannt und die Maschine eingerichtet, die Position und Lage des Werkstücks auf der Maschine ermittelt und der Bezugspunkt gesetzt werden. 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.

Die iTNC 530 verfügt über praxisgerechte Einrichtfunktionen. Sie unterstützen den Bediener, helfen Nebenzeiten zu reduzieren und ermöglichen die Fertigung in der mannlosen Schicht. Zusammen mit den **3D-Tastsystemen** bietet die iTNC 530 zahlreiche Antastzyklen zum automatischen Ausrichten der Werkstücke, Setzen des Bezugspunktes sowie Vermessen des Werkstückes und des Werkzeuges.

## Achsen feinfühlig verfahren

Zum Einrichten lassen sich die Maschinenachsen manuell oder schrittweise über die Achs-Richtungstasten verfahren. Einfacher und sicherer geht es jedoch mit den elektronischen Handrädern von HEIDENHAIN (siehe Seite 51). Besonders mit den tragbaren Handrädern sind Sie immer am Ort des Geschehens, haben den Einrichtvorgang im Blick und steuern feinfühlig und exakt die Zustellung.

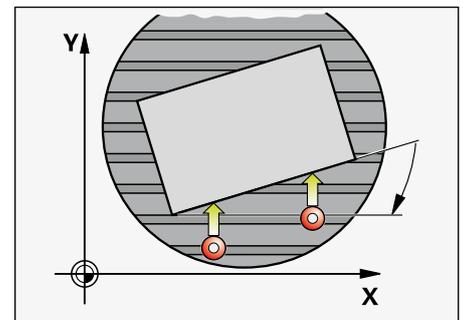
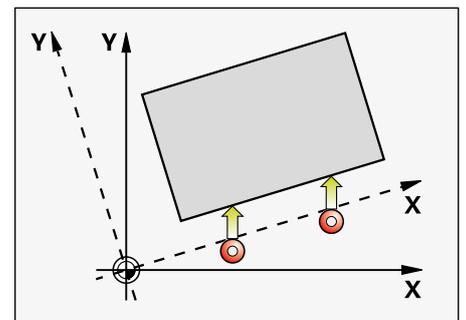
## Werkstücke ausrichten

Mit den 3D-Tastsystemen von HEIDENHAIN (siehe Seite 48) und den Antast-Funktionen der iTNC 530 sparen Sie sich das zeitaufwändige Ausrichten des Werkstücks:

- Spannen Sie das Werkstück in beliebiger Lage auf.
- Das Tastsystem erfasst durch Antasten einer Fläche, zweier Bohrungen oder Zapfen die tatsächliche Aufspannlage.
- Die iTNC 530 kompensiert die Schiefelage durch eine „Grunddrehung“, d. h. das Bearbeitungsprogramm wird um den ermittelten Winkel gedreht ausgeführt.

## Schiefelage kompensieren

durch Grunddrehung des Koordinatensystems oder durch Rundtischdrehung



### Bezugspunkte setzen

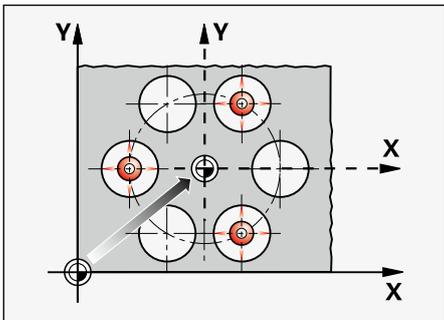
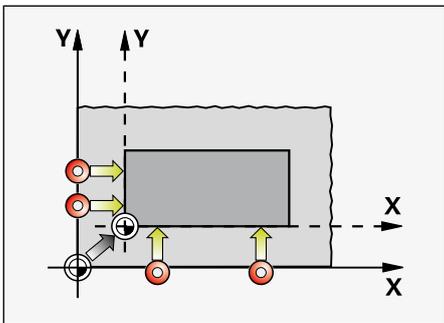
Über den Bezugspunkt ordnen Sie einer beliebigen Werkstückposition einen definierten Wert der iTNC-Anzeige zu. Ein schnelles und sicheres Erfassen des Bezugspunktes spart Nebenzeiten und erhöht die Bearbeitungsgenauigkeit.

Die iTNC 530 verfügt über Antastzyklen zum automatischen 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 Lochkreises



### Bezugspunkt-Verwaltung

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

In der Bezugspunkt-Verwaltung können Sie **beliebig viele Bezugspunkte** speichern und jedem Bezugspunkt eine eigene Grunddrehung zuordnen.

Beim Arbeiten mit **geschwenkter Bearbeitungsebene** berücksichtigt die iTNC beim Bezugspunkt-Setzen die jeweils aktive Stellung der Drehachsen. Der Bezugspunkt bleibt dadurch auch in jeder anderen Winkelstellung aktiv.

An Maschinen mit einem **automatischen Kopfwechsel-System** bleibt der Bezugspunkt nach einem Kopfwechsel erhalten, auch wenn die Köpfe unterschiedliche Kinematiken (Abmessungen) aufweisen.

Pro **Verfahrbereich** (z. B. bei Pendelbearbeitung) legt die iTNC automatisch eine eigene Tabelle in der Bezugspunkt-Verwaltung an. Beim Wechseln des Verfahrbereichs aktiviert die iTNC die zugehörige Tabelle mit dem zuletzt aktiven Bezugspunkt.

Zum schnellen Speichern der Bezugspunkte in der Bezugspunkt-Verwaltung gibt es drei Möglichkeiten:

- in der Betriebsart Manuell per Softkey
- über die Antastfunktionen
- mit den automatischen Antastzyklen.

Tabelle editieren  
Drehwinkel?
Programm-Einspeichern

Datei: PRESET.PR

NR	DOC	ROT	X	Y	Z
20		+0	-	-	-
21		+0	-	-	-
22		+0	-	-	-
23		+0	-	-	-
24		+0	-	-	-
25		+0	-	-	-
26		+0	-	-	-
27		+0	-	-	-
28		+0	-	-	-
29		+0	-	-	-
30		+0	-	-	-
31		+0	-	-	-
32		+0	-	-	-
33		+0	-	-	-
34		+0	-	-	-
35		+0	-	-	-
36		+0	-	-	-

0% S-IST
ST: 1

0% SCNmJ
LIMIT 1 20:50

X -4.293
Y -322.293
Z +100.250

\*B +0.000
\*C +0.000

S1 0.000

IST
20
T 5
Z S 2500
F 1000
M 5 / 9

PRESET NEU EINGEBEN

PRESET KORRIGIEREN

AKTUELLES FELD EDITIEREN

PRESET SPEICHERN

# Programmieren, editieren und testen

– mit der iTNC 530 haben Sie alle Möglichkeiten

So universell sich die iTNC 530 einsetzen lässt, genauso flexibel ist sie auch beim Bearbeiten und Programmieren.

## Programmieren an der Maschine

Die Steuerungen von HEIDENHAIN sind werkstatorientiert, d.h. konzipiert für die Programmierung direkt an der Maschine. Die iTNC 530 unterstützt Sie dabei mit zwei Benutzeroberflächen:

Die **Klartext-Programmierung** ist seit über 30 Jahren die Standard-Programmiersprache für alle TNC-Steuerungen und generell für die werkstatorientierte Programmierung optimiert. Die Betriebsart **smarT.NC** leitet Sie selbsterklärend und intuitiv anhand übersichtlicher Formulare durch die komplette NC-Programmierung bis hin zur Bearbeitung. Dazu brauchen Sie weder eine spezielle Programmiersprache noch G-Funktionen zu lernen. Die Steuerung führt Sie durch leicht verständliche Fragen und Hinweise. Ob Klartext-Hinweise, Dialogführung, Programmschritte oder Softkeys, alle Texte sind in zahlreichen Landessprachen verfügbar.

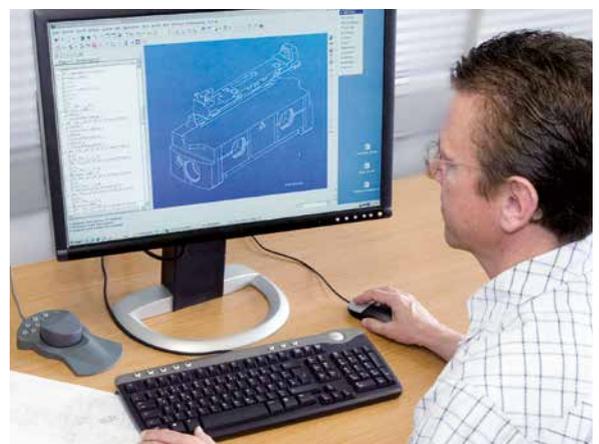
Auch wenn Sie die **DIN/ISO-Programmierung** gewohnt sind, ist das für die iTNC kein Problem: Für die Eingabe von DIN/ISO-Programmen steht Ihnen die Alpha-Tastatur zur Verfügung.

## Positionieren mit Handeingabe

Auch ohne ein komplettes Bearbeitungsprogramm zu erstellen, können Sie mit der iTNC 530 schon loslegen: Bearbeiten Sie einfach ein Werkstück Schritt für Schritt – manuelle Tätigkeit und automatische Positionierungen im beliebigen Wechsel.

## Programme extern erstellen

Auch für die externe Programmierung ist die iTNC 530 gut gerüstet. Über die Schnittstellen lässt sie sich in Netzwerke integrieren und so mit Programmierplätzen, CAM-Systemen oder weiteren Datenspeichern verbinden.



# – alle Informationen schnell verfügbar

Sie haben Fragen zu einem Programmierschritt, aber das Benutzer-Handbuch nicht zur Hand? Kein Problem: Auf der iTNC 530 und dem Programmierplatz iTNC 530 steht jetzt das komfortable Hilfesystem TNCguide zur Verfügung, mit dem die Benutzer-Dokumentation in einem separaten Fenster angezeigt werden kann.

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

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

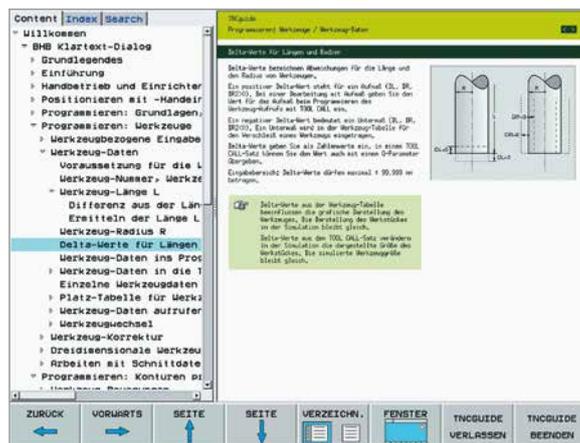
Die iTNC 530 beinhaltet die deutsche und englische Dokumentation für die jeweilige NC-Software. Weitere Dialogsprachen stehen zum kostenlosen Download zur Verfügung, sobald die jeweiligen Übersetzungen verfügbar sind. Die Fremdsprachen-Dateien können Sie dann nach dem Download in das entsprechende Sprachverzeichnis auf der TNC-Festplatte ablegen.

Folgende Benutzer-Handbücher stehen im Hilfesystem zur Verfügung:

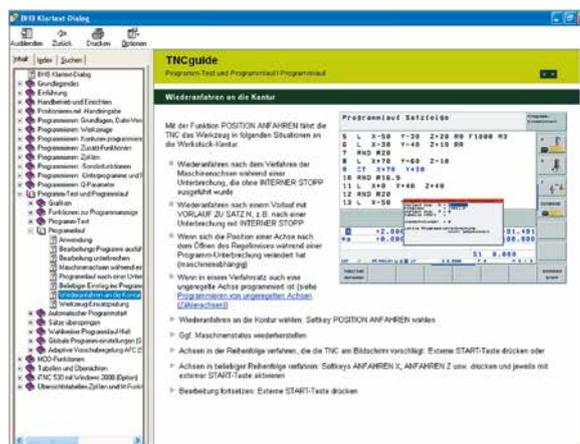
- Klartext-Dialog
- smarTNC (Lotsenformat)
- Zyklenprogrammierung
- DIN/ISO-Programmierung
- Programmierplatz iTNC 530 (wird nur beim Programmierplatz mitinstalliert)

Darüber hinaus kann die iTNC auch standardisierte Dateiformate (PDF, BMP, GIF, JPG usw.) anzeigen.

TNCguide in Steuerung integriert, z. B. auf der iTNC 530 ...



... oder am Programmierplatz.



# Programmieren, editieren und testen

– grafische Unterstützung in jeder Situation

## Programmier-Grafik

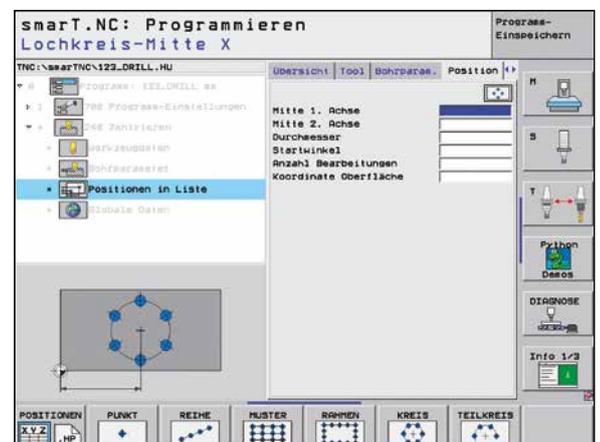
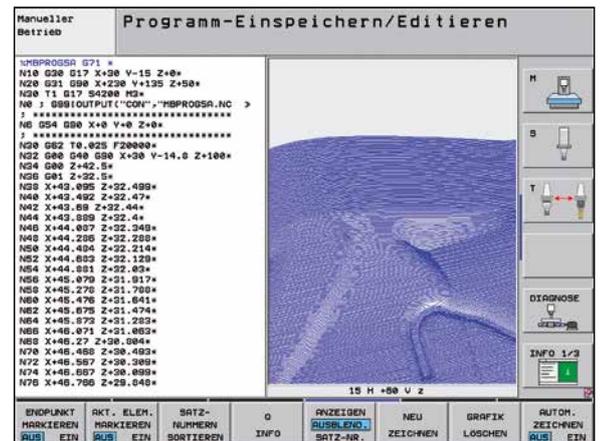
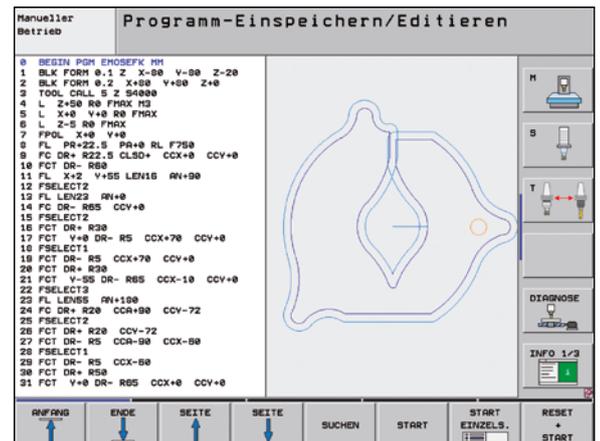
Zusätzliche Sicherheit beim Programmieren gibt Ihnen die zweidimensionale Programmier-Grafik: Die iTNC 530 zeichnet simultan jede programmierte Verfahrensbewegung am Bildschirm mit.

## 3D-Liniengrafik

Die 3D-Liniengrafik stellt die programmierte Werkzeug-Mittelpunktsbahn dreidimensional dar. Mit der leistungsfähigen Zoom-Funktion erkennen Sie auch feinste Details. Insbesondere extern erstellte Programme prüfen Sie mit der 3D-Liniengrafik schon vor der Bearbeitung auf Unregelmäßigkeiten, um unerwünschte Bearbeitungsmarken am Werkstück zu vermeiden, z. B. wenn der Postprozessor Punkte falsch ausgibt. Damit Sie schnell Fehlerstellen aufspüren können, markiert die TNC den im linken Fenster aktiven Satz in der 3D-Liniengrafik farbige. Zusätzlich können die jeweils programmierten Endpunkte angezeigt werden, um Punkteanhäufungen aufzuspüren.

## Hilfsbilder

Bei der Zyklen-Programmierung im Klartext-Dialog zeigt die iTNC zu jedem Parameter ein eigenes Hilfsbild an. Das erleichtert die Übersicht über die Funktion und beschleunigt die Programmierung. Innerhalb von smarTNC steht zu jeder erforderlichen Eingabe ein eigenes Hilfsbild zur Verfügung.



## Test-Grafik

Um vor dem Abarbeiten auf Nummer sicher zu gehen, kann die iTNC 530 die Werkstück-Bearbeitung grafisch simulieren. Dabei kann die iTNC 530 die Bearbeitung auf verschiedene Arten darstellen:

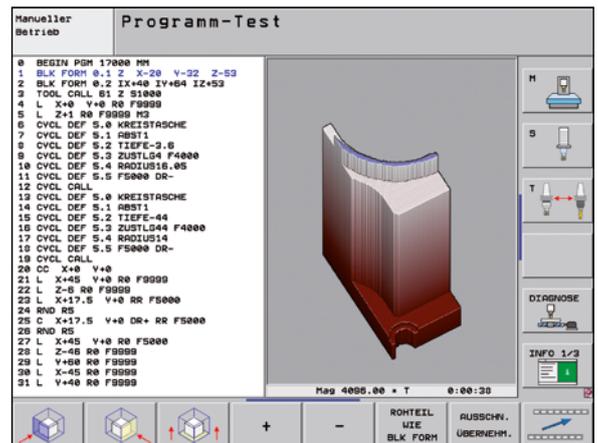
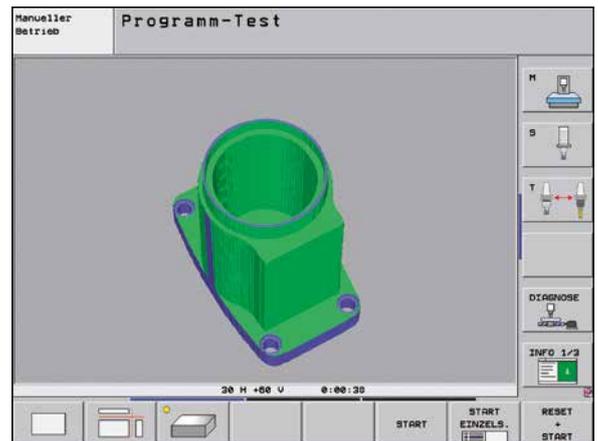
- in der Draufsicht mit unterschiedlichen Tiefenniveaus,
- in drei Projektionen (wie in der Werkstück-Zeichnung),
- in der 3D-Darstellung.

Details können Sie sich auch vergrößert anzeigen lassen. Die hohe Auflösung der 3D-Darstellung visualisiert selbst feine Konturen detailgetreu und lässt auch versteckte Details sicher und eindeutig erkennen. Eine simulierte Lichtquelle erzeugt realistische Licht/Schatten-Verhältnisse.

Beim Testen von komplexen 5-Achs-Programmen werden auch Bearbeitungen bei geschwenkten Ebenen oder Mehrseiten-Bearbeitungen dargestellt. Zusätzlich gibt Ihnen die iTNC 530 die berechnete Bearbeitungszeit in Stunden, Minuten und Sekunden an.

## Programmlauf-Grafik

Bei der iTNC 530 sind Programmier- und Test-Grafik auch parallel zur Werkstück-Bearbeitung verfügbar. Zusätzlich zeichnet sie die laufende Werkstück-Bearbeitung 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.



# In der Werkstatt programmieren

– eindeutige Funktionstasten für komplexe Konturen

## Programmieren von 2D-Konturen

2D-Konturen sind sozusagen das „tägliche Brot“ in der Werkstatt. Dafür bietet die iTNC 530 eine Vielzahl von Möglichkeiten.

### Programmieren mit Funktionstasten

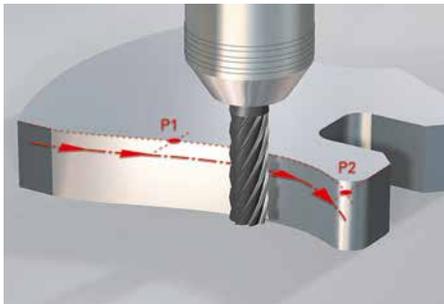
Sind Konturen NC-gerecht bemaßt, das heißt, die Endpunkte der Konturelemente sind in kartesischen Koordinaten oder in Polar-Koordinaten gegeben, so können Sie das NC-Programm direkt über Funktionstasten erzeugen.

### Geraden und Kreiselemente

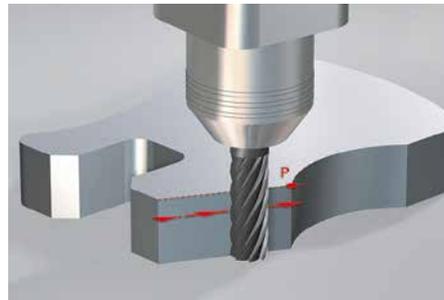
Um zum Beispiel eine Gerade zu programmieren, drücken Sie einfach die Taste für Linearbewegung. Alle für einen vollständigen Programmiersatz notwendigen Informationen, wie Ziel-Koordinaten, Vorschubgeschwindigkeit, Fräserradiuskorrektur und Maschinenfunktionen fragt die iTNC 530 im Klartext-Dialog ab. Entsprechende Funktionstasten für Kreisbewegungen, Fasen und Ecken-Runden vereinfachen den Programmieraufwand. Um Fräsmarken beim Anfahren oder Verlassen einer Kontur zu vermeiden muss sie weich – also tangential – angefahren werden.

Legen Sie einfach den Anfangs- oder Endpunkt der Kontur und den An- bzw. Ausfahradius des Werkzeugs fest – den Rest erledigt die Steuerung für Sie.

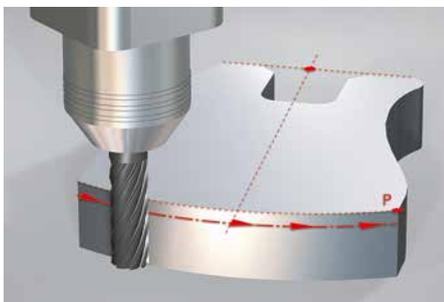
Die iTNC 530 kann eine radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 Sätze vorausschauen und somit Hinterschneidungen berücksichtigen und Konturverletzungen vermeiden. Konturverletzungen können beispielsweise beim Schruppen einer Kontur mit einem großen Werkzeug auftreten.



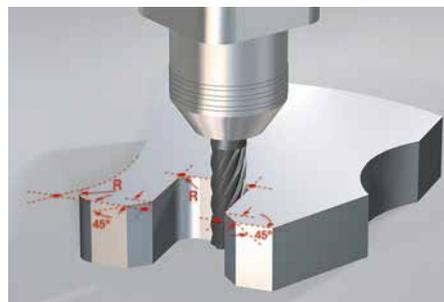
Kreisbahn mit stetigem (tangentialem) Anschluss an das vorhergehende Konturelement, festgelegt über Endpunkt.



Gerade: Eingabe des Endpunkts



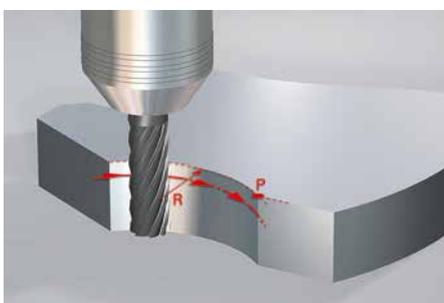
Kreisbahn, festgelegt über Mittelpunkt, Endpunkt und Drehsinn.



Ecken-Runden: Kreisbahn mit beidseitig stetigem (tangentialem) Anschluss, festgelegt über Radius und Eckpunkt.



Fase: Angabe des Eckpunktes und der Fasenlänge.

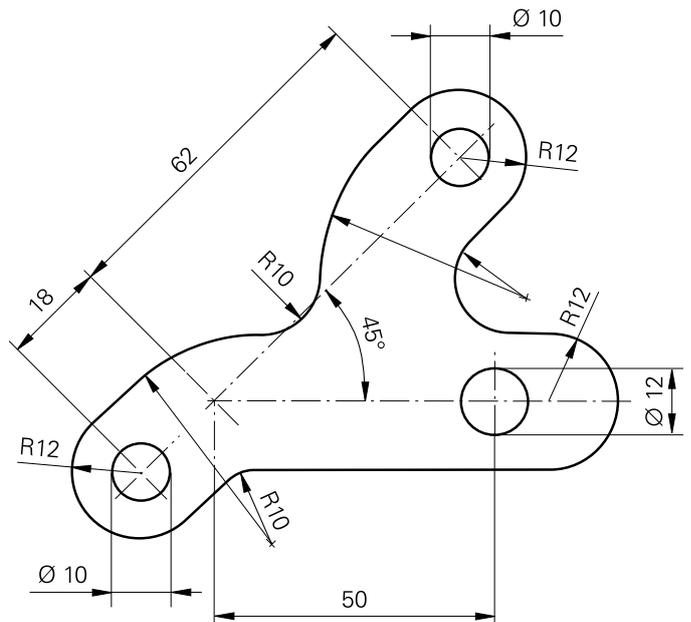


Kreisbahn, festgelegt über Radius, Endpunkt und Drehsinn.

# – Konturen frei programmieren

## Freie Konturprogrammierung FK

Nicht immer ist das Werkstück DIN-gerecht vermaßt. Dank FK, der „freien Konturprogrammierung“ tippen Sie in diesen Fällen einfach die bekannten Daten ein – ohne etwas umrechnen oder ausrechnen zu müssen! Dabei können durchaus einzelne Konturelemente unbestimmt sein, so lange die Gesamtkontur „an sich“ bestimmt ist. Führen die Daten auf mehrere mathematische Lösungen, werden diese von der hilfreichen Programmier-Grafik der iTNC 530 zur Entscheidung dargeboten.



# In der Werkstatt programmieren

– praxisgerechte Zyklen für wiederkehrende Bearbeitungen

## Umfangreiche Bearbeitungszyklen zum Fräsen und Bohren

Häufig wiederkehrende Bearbeitungen, die mehrere Bearbeitungsschritte umfassen, sind in der iTNC 530 als Zyklen gespeichert. Sie programmieren dialoggeführt und unterstützt durch grafische Hilfsbilder, welche die erforderlichen Eingabe-Parameter anschaulich darstellen.

### Standardzyklen

Neben den Bearbeitungszyklen zum Bohren, Gewindebohren (mit oder ohne Ausgleichsfutter), Gewindefräsen, Reiben und Ausdrehen stehen Ihnen auch Zyklen für Bohrbilder sowie Fräszyklen zum Abzeilen ebener Flächen, zum Ausräumen und Schlichten von Taschen, Nuten und Zapfen zur Verfügung.

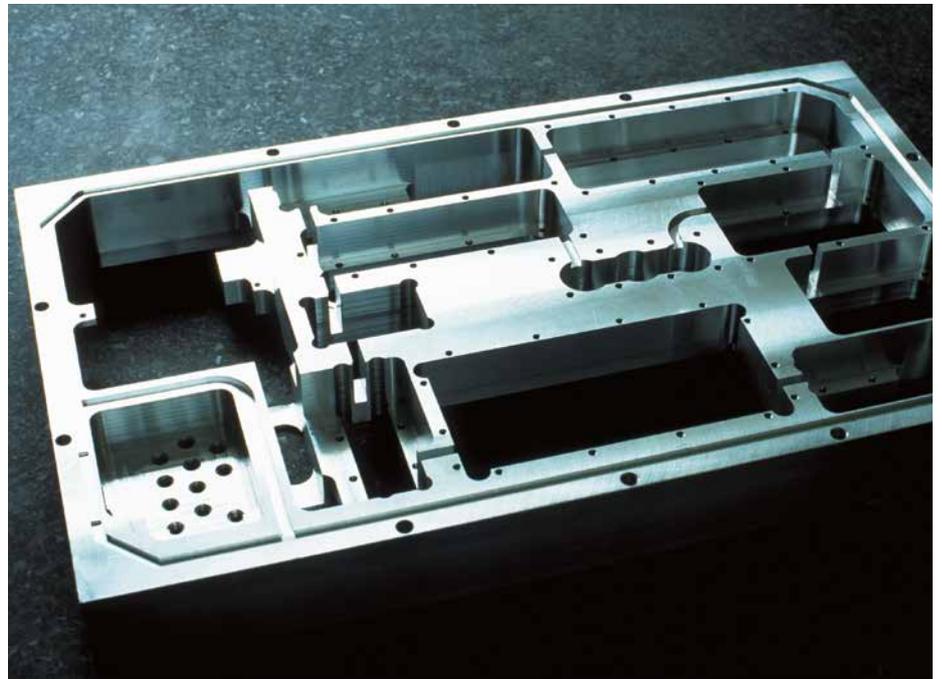


## Zyklen für komplexe Konturen

Eine besondere Hilfe beim Ausräumen von Taschen mit beliebiger Kontur sind die sogenannten **SL-Zyklen** (SL = Subcontour List). Dieser Begriff bezeichnet Bearbeitungszyklen zum Vorbohren, Ausräumen und Schlichten, bei denen die Kontur bzw. die Teilkonturen in Unterprogrammen festgelegt sind. Somit wird eine Konturbeschreibung für verschiedene Arbeitsgänge mit unterschiedlichen Werkzeugen verwendet.

Bis zu zwölf **Teilkonturen** können für die Bearbeitung überlagert werden; die Steuerung berechnet automatisch die resultierende Kontur und die Werkzeugwege für das Ausräumen bzw. Abräumen der Flächen. Teilkonturen können Taschen oder Inseln sein. Mehrere Taschenflächen werden dabei zu einer resultierenden Tasche vereinigt, Inseln werden umfahren.

Sie können jeder Teilkontur eine separate Tiefe zuweisen. Ist die Teilkontur eine Insel, so interpretiert die iTNC die eingegebene „Tiefe“ als Höhe der Insel.



Ein **Schlichtaufmaß** auf Seiten- und Bodenflächen berücksichtigt die iTNC 530 beim Ausräumen. Beim **Ausräumen** mit verschiedenen Werkzeugen erkennt die Steuerung nicht ausgeräumte Flächen, so dass mit kleineren Werkzeugen gezielt Restmaterial nachgeräumt werden kann. Zum Schlichten auf Fertigmaß wird ein eigener Zyklus verwendet.

Auch „**offene**“ Konturen können Sie mit den SL-Zyklen programmieren. Dadurch kann die iTNC 530 bei 2D-Konturen Aufmaße berücksichtigen, in mehreren Zustellungen das Werkzeug hin und her bewegen, Konturverletzungen an Hinterschnidungen vermeiden und bei Koordinaten-Umrechnungen, z. B. beim Spiegeln, das Gleich- oder Gegenlaufräsen beibehalten.

### Herstellerzyklen

Die Maschinenhersteller können durch zusätzliche Bearbeitungszyklen ihr spezielles Fertigungs-Know-how einbringen und diese in der iTNC 530 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 Eingabe-Parameter und die Softkey-Struktur der iTNC 530 nach Ihren Wünschen gestalten.

### 3D-Bearbeitung mit der Parameter-Programmierung

Einfache, mathematisch leicht zu beschreibende 3D-Geometrien können Sie mit Hilfe der Parameterfunktionen programmieren. Hier stehen die Grundrechenarten, Winkel-, Wurzel-, Potenz- und Logarithmusfunktionen sowie die Klammerrechnung und Vergleiche mit bedingten Sprunganweisungen zur Verfügung. Mit der Parameter-Programmierung lassen sich auf einfache Art auch 3D-Bearbeitungen realisieren, für die kein Standard-Zyklus zur Verfügung steht. Natürlich ist die Parameter-Programmierung auch für **2D-Konturen** geeignet, die nicht mit Geraden oder Kreisen beschrieben werden können, sondern über mathematische Funktionen.

### Koordinaten-Umrechnung

Für den Fall, dass Sie eine einmal programmierte Kontur an verschiedenen Stellen des Werkstücks mit veränderter Lage oder Größe benötigen, bietet die iTNC 530 eine einfache Lösung: die Koordinaten-Umrechnung.

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

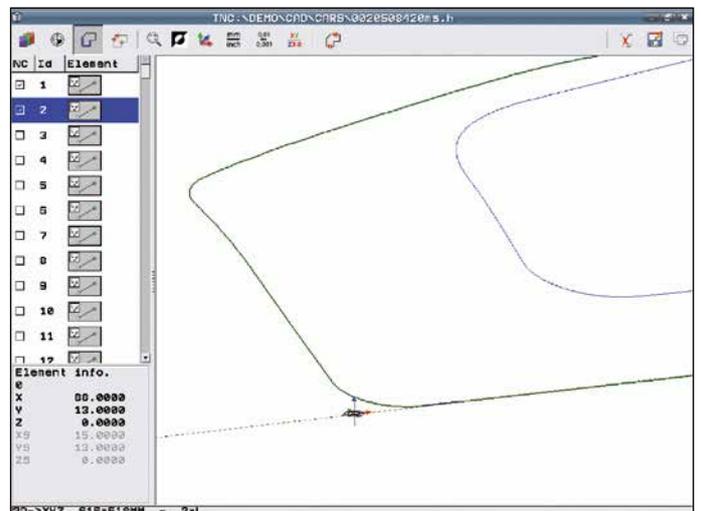


# – Umrissfräsen mit dem Konturzug-Zyklus

Beim Umrissfräsen von Schnitt- und Biegewerkzeugen, insbesondere im Bereich des Großformenbaus im Automotive-Bereich, werden besondere Anforderungen gestellt. Die Umrissse werden aus CAM-Systemen erzeugt und enthalten in der Regel nicht nur die Koordinaten in der Bearbeitungsebene, sondern auch Koordinaten in der Werkzeugachsrichtung. Das Besondere dabei ist, dass die Schnitt- bzw. die Biegekannte nicht auf konstanter Z-Höhe verläuft, sondern bauteilabhängig stark differiert.

Mit dem Konturzug-Zyklus können Sie derartige 3D-Konturen auf ganz einfache Weise bearbeiten: Die zu bearbeitende Kontur definieren Sie in einem Unterprogramm. Anfahrverhalten, Bearbeitungsmodus und Radiuskorrektur legen Sie mit einem separaten Zyklus fest. Sie können den 3D-Konturzug ohne oder mit Zustellung abarbeiten, je nachdem ob eine Zustellung definiert ist.

Die zu bearbeitenden 3D-Konturen lassen sich besonders komfortabel erstellen, wenn diese aus vorhandenen, über Postprozessoren erzeugte NC-Programme übernommen werden können. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn Bereiche mit einem kleineren Werkzeug nachbearbeitet werden müssen. Dazu wurde im DXF-Konverter eine Erweiterung implementiert, die eine Übernahme von Konturen oder Konturteilen aus Klartext-Dialog-Programmen ermöglicht.



# Übersichtlich, einfach und flexibel

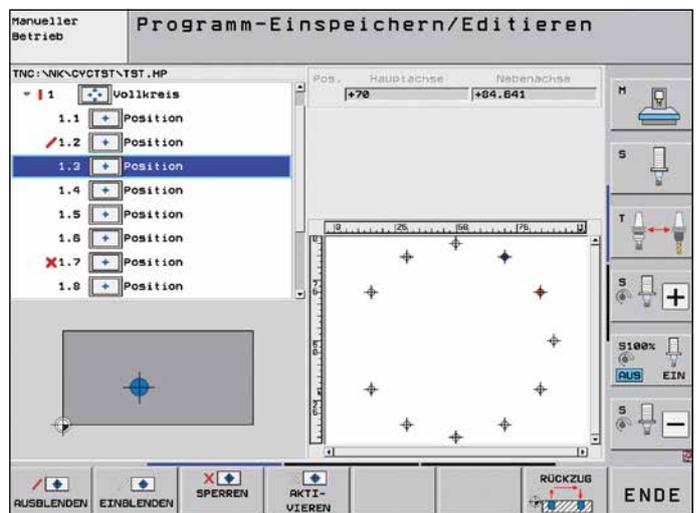
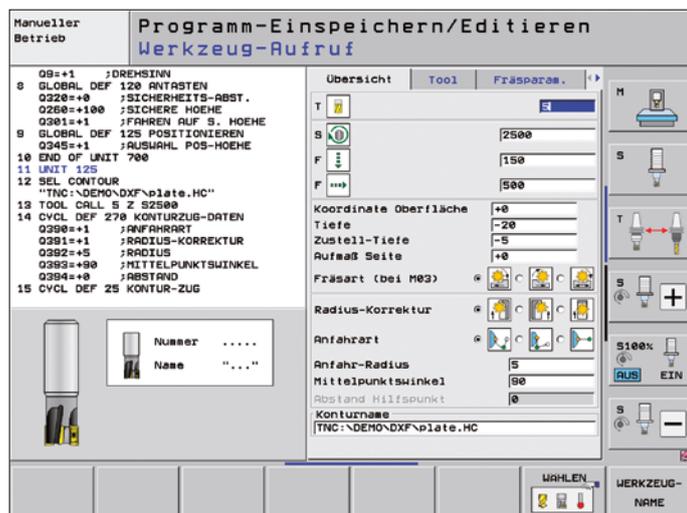
## – smarT.NC – die alternative Betriebsart

Die TNC-Steuerungen von HEIDENHAIN waren immer schon anwenderfreundlich: Einfache Programmierung im HEIDENHAIN-Klartext-Dialog, praxisgerechte Zyklen, eindeutige Funktionstasten und anschauliche Grafikfunktionen machten sie zu den beliebten werkstatt-programmierbaren Steuerungen.

Die alternative Betriebsart smarT.NC macht das Programmieren noch einfacher. Besonders als TNC-Neueinsteiger erzeugen Sie mit der übersichtlichen Formulareingabe Ihr NC-Programm in Windeseile. Selbstverständlich werden Sie bei der Eingabe durch grafische Hilfsbilder unterstützt.

Wie gewohnt hat HEIDENHAIN auch auf Kompatibilität allergrößten Wert gelegt. Sie haben jederzeit die Möglichkeit zwischen smarT.NC und Klartext zu wechseln. Aber nicht nur programmieren, auch testen und abarbeiten können Sie mit smarT.NC.

Doch auch der TNC-Spezialist profitiert von smarT.NC. Mit dem smarT.NC-Wizard wachsen die Welten von smarT.NC und Klartext-Dialog vollständig zusammen. Dadurch stehen die Stärken beider Welten in einer Oberfläche zur Verfügung. Die volle Flexibilität der NC-Satz-basierten Klartext-Dialog-Programmierung kann an jeder beliebigen Stelle mit der schnellen, formularbasierten Arbeitsschrittprogrammierung von smarT.NC kombiniert werden.



# – smarT.NC – die alternative Betriebsart (Fortsetzung)

## Programmieren einfach gemacht

Mit smarT.NC programmieren Sie mit Hilfe von Formularen – einfach und übersichtlich. Einfache Bearbeitungen erfordern lediglich die Eingabe weniger Bearbeitungsdaten. Deshalb definieren Sie mit smarT.NC oder dem smarT.NC-Wizard einen solchen Bearbeitungsschritt einfach und schnell in einem einzigen Übersichtsformular.

Falls erforderlich können Sie natürlich auch zusätzliche Bearbeitungsoptionen festlegen. Dazu stehen Unterformulare zur Verfügung, in denen Sie mit wenigen zusätzlichen Tastendrücken die Parameter für Bearbeitungsoptionen eingeben. Zusätzliche Funktionen, wie Messzyklen, definieren Sie in separaten Formularen.

## Konturen programmieren

Konturen definieren Sie in gleicher Weise wie Bearbeitungsprogramme: grafisch unterstützt über Formulare. Die einzelnen Konturelemente werden ebenfalls in der Baumstruktur dargestellt, die dazugehörigen Daten in einem Formular.

Für nicht NC-gerecht bemaßte Werkstücke steht Ihnen die leistungsfähige Freie Kontur-Programmierung FK auch bei smarT.NC zur Verfügung.

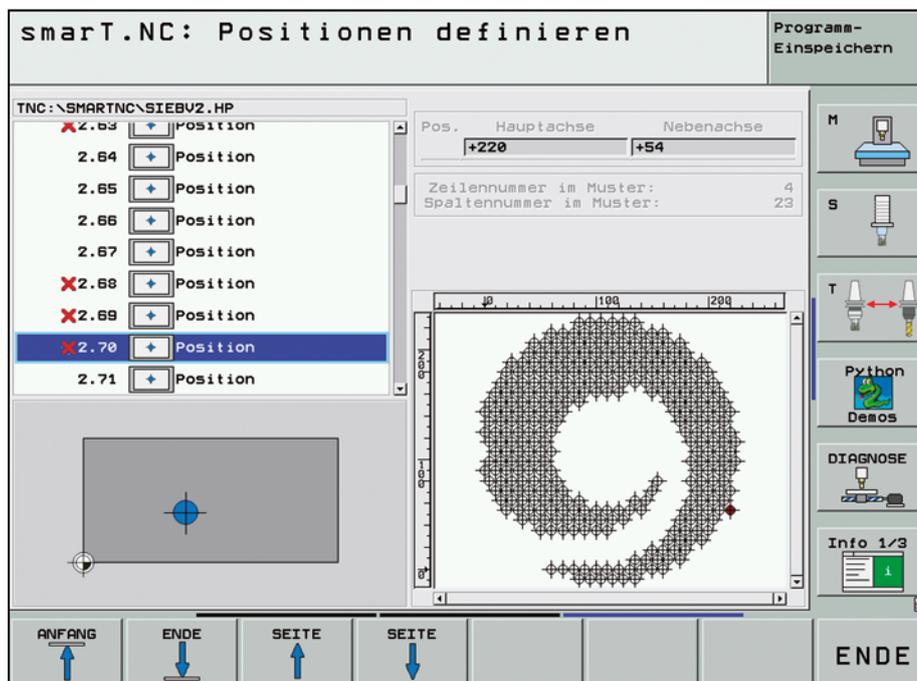
Liegt Ihnen die Kontur als DXF-Datei vor, dann können Sie diese direkt aus dem jeweiligen Bearbeitungsformular heraus mit ein paar Mausklicks übernehmen.

## Bearbeitungsmuster einfach und flexibel programmieren

Häufig sind Bearbeitungspositionen musterförmig auf dem Werkstück angeordnet. Mit dem Mustergenerator in smarT.NC programmieren Sie die unterschiedlichsten Bearbeitungsmuster einfach und äußerst flexibel; natürlich mit grafischer Unterstützung.

Dabei können Sie beliebig viele Punktemuster mit unterschiedlich vielen Punkten in einer Datei definieren. smarT.NC stellt die Punktemuster in einer Baumstruktur dar. Selbst unregelmäßige Muster beherrscht smarT.NC, indem Sie in der Baumstruktur eines regelmäßigen Musters einfach beliebige Bearbeitungspositionen ausblenden oder komplett löschen.

Wenn nötig können Sie zwischen den Bearbeitungsmustern sogar die Koordinate der Werkstückoberfläche ändern.



### Übersichtlich und schnell zu bedienen

Mit dem zweigeteilten Bildschirm sorgt smarT.NC für eine **übersichtliche Programmstruktur**. Auf der linken Seite navigieren Sie schnell in einer variablen Baumstruktur. Rechts zeigen Ihnen übersichtlich gestaltete Eingabeformulare sofort die definierten Bearbeitungsparameter. Mögliche Eingabealternativen werden in der Softkey-Leiste angezeigt.

smarT.NC bedeutet **reduzierte Eingaben**: Globale Programmparameter wie Sicherheitsabstände, Positioniervorschübe usw. definieren Sie einmal am Programmanfang und vermeiden so Mehrfachdefinitionen.

smarT.NC ermöglicht **schnelles Editieren**: Mit den neuen Navigationstasten erreichen Sie schnell jeden beliebigen Bearbeitungsparameter innerhalb eines Eingabeformulars. Mit einer separaten Taste schalten Sie direkt zwischen den Formularansichten um.

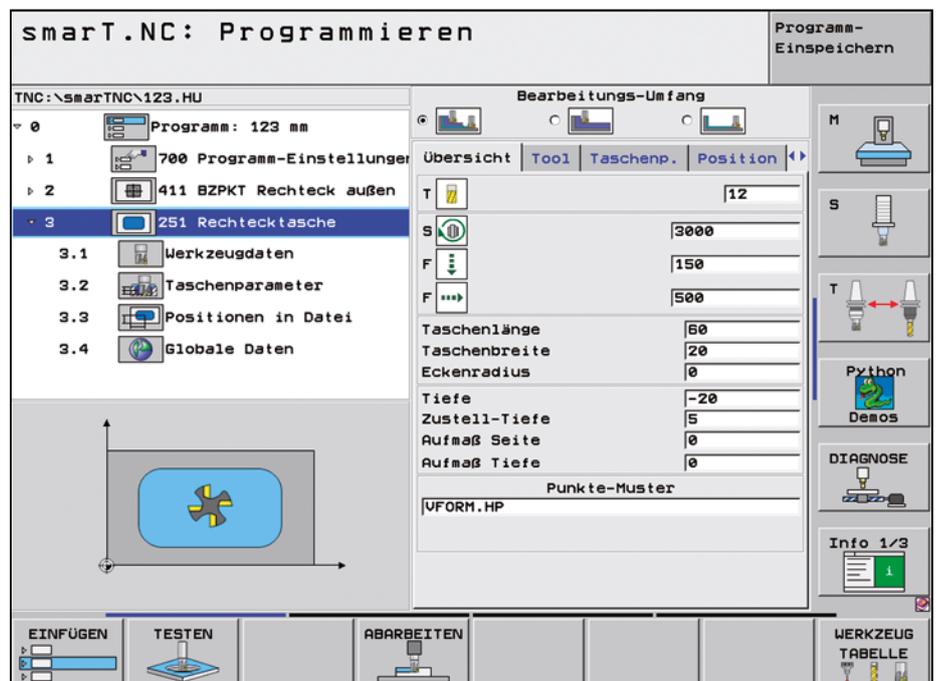
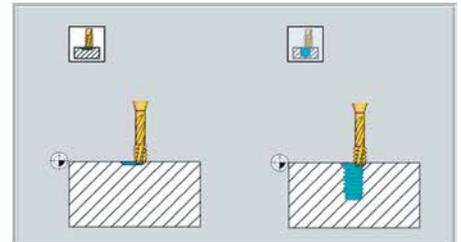
### Optimale grafische Unterstützung

Auch als CNC-Neuling programmieren Sie mit smarT.NC schnell und ohne großen Schulungsaufwand. smarT.NC unterstützt Sie optimal.

Übersichtliche **Hilfsbilder** verdeutlichen alle erforderlichen Eingaben.

**Grafische Symbole** erhöhen den Wiedererkennungswert, wenn gleiche Eingaben bei unterschiedlichen Bearbeitungen erforderlich sind.

**Tipp-Texte** geben in Verbindung mit der Mausbedienung zusätzliche Hilfeleistung.



# Offen für externe Informationen

– die iTNC 530 verarbeitet DXF-Dateien (Option)

Warum noch komplexe Konturen programmieren, wenn Ihnen die Zeichnung sowie so schon im DXF-Format vorliegt? Sie haben die Möglichkeit, DXF-Dateien direkt auf der iTNC 530 zu öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Sie sparen damit nicht nur Programmier- und Testaufwand, Sie sind auch sicher, dass die gefertigte Kontur exakt der Vorgabe des Konstrukteurs entspricht.

Das DXF-Format – insbesondere das von der iTNC 530 unterstützte – ist weit verbreitet und ist bei vielen gängigen CAD- und Grafik-Programmen verfügbar.

Nachdem die DXF-Datei über das Netzwerk oder den USB-Stick in die iTNC eingelesen wurde, können Sie die Datei wie ein NC-Programm über die Datei-Verwaltung der iTNC öffnen. Dabei berücksichtigt die iTNC, von welcher Betriebsart aus Sie den DXF-Konverter gestartet haben und erzeugt entweder ein Konturprogramm für smarT.NC oder ein Klartext-Dialogprogramm.

Im DXF-Konverter können Sie auch Klartext-Dialog- oder DIN/ISO-Programme öffnen, die extern an CAM-Systemen erstellt wurden. Die im CAM-System generierten Werkzeugbahnen werden im DXF-Konverter grafisch dargestellt. Sie haben die Möglichkeit, Teilbereiche der Kontur zu selektieren und als separates NC-Programm oder im Zwischenspeicher abzulegen. Hilfreich ist das insbesondere dann, wenn Sie Konturteile beispielsweise mit einem kleineren Werkzeug nachbearbeiten müssen, oder auch wenn Sie nur Teilbereiche einer 3D-Form bearbeiten wollen. Diese Funktion erspart Ihnen den Weg ins CAM-Büro und kann jederzeit direkt an der iTNC durchgeführt werden. Das so neu erzeugte NC-Programm können Sie dann direkt oder in Verbindung mit den Konturzug-Zyklen der iTNC bearbeiten.

DXF-Dateien enthalten in der Regel mehrere Ebenen (Layer), mit denen der Konstrukteur seine Zeichnung organisiert. Um bei der Konturauswahl möglichst wenig überflüssige Informationen am Bildschirm zu haben, können Sie per Mausclick alle in der DXF-Datei enthaltenen **überflüssigen Layer** ausblenden. Dazu benötigen Sie das Bedienfeld mit Touch-Pad oder ein externes Zeigegerät. Die iTNC kann einen Konturzug auch dann selektieren, wenn er auf **unterschiedlichen Layern** gespeichert ist.

Auch bei der **Definition des Werkstück-Bezugspunktes** unterstützt Sie die iTNC. Der Zeichnungsnullpunkt der DXF-Datei liegt nicht immer so, dass Sie diesen direkt als Werkstück-Bezugspunkt verwenden können, insbesondere wenn die Zeichnung mehrere Ansichten enthält. Die iTNC stellt daher eine Funktion zur Verfügung, mit der Sie den Zeichnungsnullpunkt einfach durch Anklicken eines Elementes an eine sinnvolle Stelle verschieben können.



Folgende Stellen können Sie als Bezugspunkt definieren:

- Anfangs-, Endpunkt oder Mitte einer Strecke
- Anfangs-, End- oder Mittelpunkt eines Kreisbogens
- Quadrantenübergänge oder Mittelpunkt eines Vollkreises
- Schnittpunkt zweier Geraden, auch in deren Verlängerung
- Schnittpunkte Gerade – Kreisbogen
- Schnittpunkte Gerade – Vollkreis

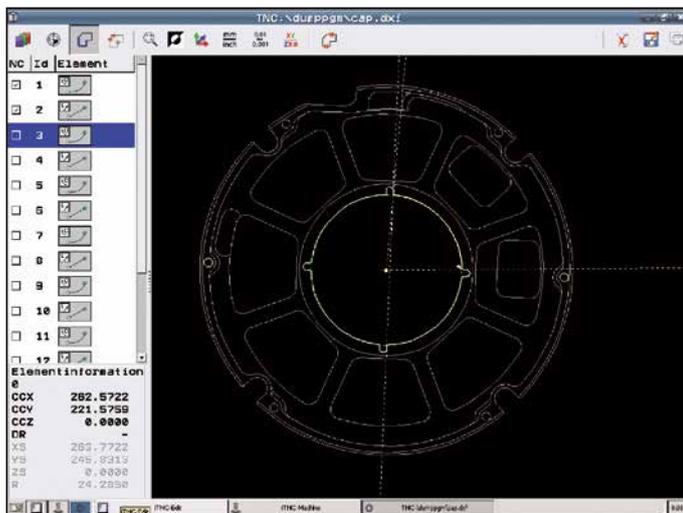
Wenn sich mehrere Schnittpunkte zwischen Elementen ergeben (z. B. beim Schnitt Gerade – Kreis), entscheiden Sie per Mausklick, welcher Schnittpunkt verwendet werden soll.

Besonders komfortabel ist die Konturauswahl. Sie selektieren ein beliebiges Element per Mausklick. Sobald Sie das zweite Element gewählt haben, kennt die iTNC den von Ihnen gewünschten Umlaufsinn und startet mit der **automatischen Konturerkennung**. Dabei selektiert die iTNC automatisch alle eindeutig erkennbaren Konturelemente, bis die Kontur geschlossen ist oder sich verzweigt. Dort wählen Sie per Mausklick das nachfolgende Konturelement. So definieren Sie mit wenigen Mausklicks auch umfangreiche Konturen. Bei Bedarf können Sie Konturelemente auch kürzen, verlängern oder aufbrechen.

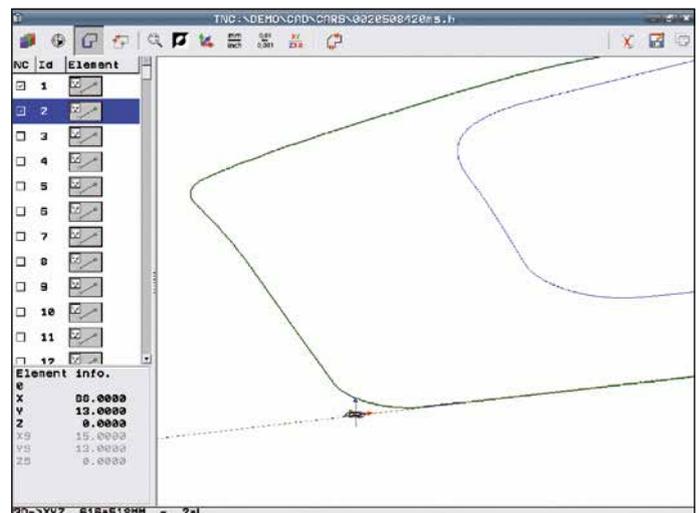
Aber auch **Bearbeitungspositionen** können Sie auswählen und als Punkte-Datei abspeichern, insbesondere, um Bohrpositionen oder Startpunkte für die Taschenbearbeitung zu übernehmen. Bei Bohrpositionen

geht dies besonders komfortabel: Markieren Sie mit der Maus einfach einen Bereich. Die iTNC zeigt Ihnen in einem Überblendfenster mit Filterfunktion alle Bohrungsdurchmesser an, die innerhalb dieses Bereiches liegen. Durch Verschieben der Filtergrenzen per Mausklick können Sie auf einfache Weise gewünschte Durchmesser selektieren und die Auswahl entsprechend eingrenzen.

Eine Zoom-Funktion und verschiedene Einstellmöglichkeiten ergänzen die Funktionalität des DXF-Konverters. Sie können darüber hinaus die Auflösung des auszugebenden Konturprogramms definieren, falls Sie dieses in älteren TNC-Steuerungen verwenden wollen, oder eine Übergangstoleranz, wenn die Elemente einmal nicht ganz exakt aneinander stoßen.



Zoom-Funktion auf Details einer importierten DXF-Datei



Bearbeitungsprogramm auf Basis der importierten DXF-Datei

# Offen für externe Informationen

– extern programmieren und iTNC-Vorteile nutzen

5-Achs-Programme werden häufig extern auf CAM-Systemen erstellt und über eine Datenleitung zur Steuerung übertragen. Auch hier zeigen sich die besonderen Stärken der iTNC 530. Die **schnelle Datenübertragung** über die Ethernet-Schnittstelle arbeitet selbst bei umfangreichen 3D-Programmen sicher und zuverlässig. Auch die **Bedienfreundlichkeit** der iTNC 530 kommt Ihnen zugute – selbst bei externer Programmierung.

Die iTNC 530 arbeitet mit allen CAM-Systemen optimal zusammen. HEIDENHAIN unterstützt die Hersteller von Postprozessoren intensiv, damit Sie die leistungsfähigen Funktionen der iTNC 530 bestmöglich ausnutzen können.

## Extern erstellte Programme

NC-Programme für 5-achsige Bearbeitungen erstellen Sie in der Regel auf einem CAM-System. Im CAD-System wird die Geometrie des Werkstücks beschrieben, während das CAM-System die erforderlichen Technologiedaten hinzufügt. Die Technologiedaten legen fest, mit welchem Bearbeitungsverfahren (z. B. Fräsen, Bohren usw.), mit welcher Bearbeitungsstrategie (Auskammern, Tauchfräsen, usw.) und mit welchen Bearbeitungsparametern (Drehzahl, Vorschub, usw.) das Werkstück gefertigt wird. Aus Geometrie- und Technologiedaten erstellt der so genannte Postprozessor ein lauffähiges NC-Programm, das in der Regel über das Firmen-Netzwerk zur iTNC 530 übertragen wird.

Prinzipiell generieren Postprozessoren zwei Arten von NC-Programmen, die beide von der iTNC 530 verarbeitet werden können:

- In maschinenspezifischen NC-Programmen ist die jeweilige Maschinen-Konfiguration bereits verrechnet und sind alle Koordinaten der vorhandenen NC-Achsen enthalten.
- Bei maschinenneutralen NC-Programmen ist neben der Kontur zusätzlich die jeweilige Werkzeugstellung auf der Kontur über Vektoren festgelegt. Die iTNC 530 berechnet daraus die Achspositionen der an Ihrer Maschine tatsächlich vorhandenen Achsen. Wesentlicher Vorteil: Solche NC-Programme können Sie an verschiedenen Maschinen mit unterschiedlichen Achskonfigurationen abarbeiten.

Der Postprozessor ist das Bindeglied zwischen CAM-System und CNC-Steuerung. Alle gängigen CAM-Systeme verfügen neben DIN/ISO-Postprozessoren standardmäßig auch über Postprozessoren speziell für den bewährten und benutzerfreundlichen HEIDENHAIN Klartext-Dialog. Dadurch können Sie auch **spezielle TNC-Funktionen** nutzen, die nur im Klartext-Dialog zur Verfügung stehen. Dies sind z. B.:

- TCPM-Funktion
- Gliederungsfunktion
- Spezielle Q-Parameter-Funktionen

Auch **Programm-Optimierungen** können Sie einfach durchführen. Wie gewohnt hilft Ihnen dabei die komfortable grafische Unterstützung des Klartext-Dialoges. Und selbstverständlich können Sie alle praxiserprobten **Einrichtfunktionen** der iTNC 530 nutzen, um die Werkstücke schnell und wirtschaftlich auszurichten.

Nicht immer liefern CAM-Systeme optimal auf den Bearbeitungsprozess abgestimmte Programme. Die iTNC 530 bietet deshalb einen Punktefilter zum Glätten extern erstellter NC-Programme. Die Funktion erstellt eine Kopie des Originalprogramms und fügt entsprechend der von Ihnen eingestellten Parameter ggf. zusätzliche Punkte ein. Die Kontur wird dadurch geglättet, so dass das Programm in der Regel schneller abgearbeitet werden kann.

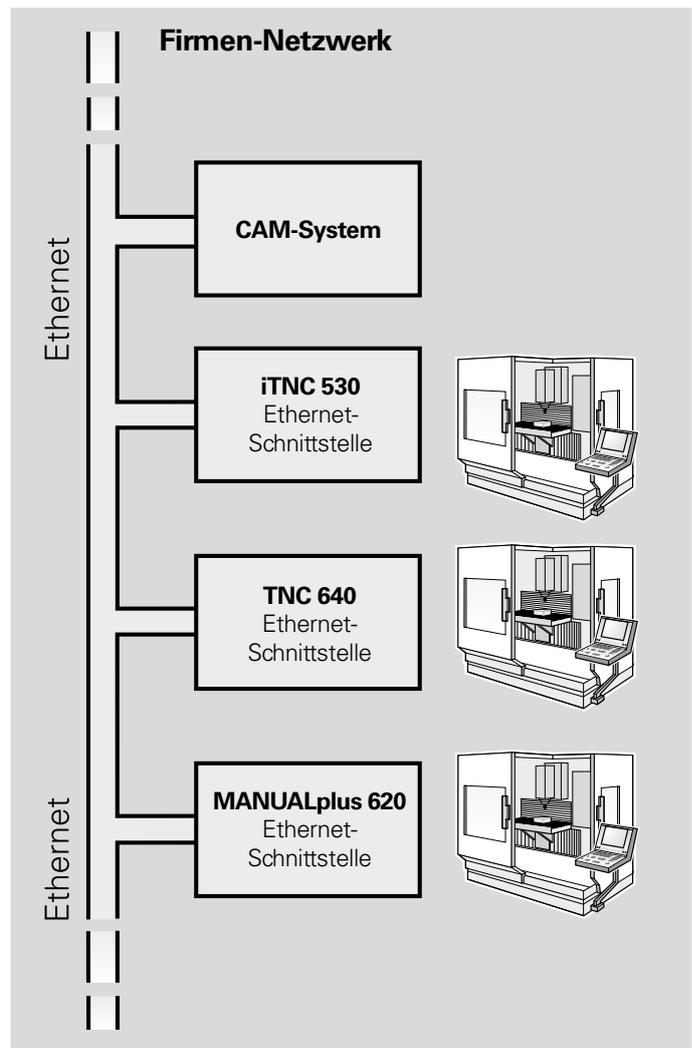


## – schnelle Datenübertragung mit der iTNC

### Die vernetzte iTNC 530

Die iTNC 530 lässt sich in Netzwerke integrieren und so mit PCs, Programmierplätzen und weiteren Datenspeichern verbinden. Neben den Datenschnittstellen V.24/RS-232-C und V.11/RS-422 ist die iTNC 530 schon in der Grundausführung mit einer Gigabit-Ethernet Datenschnittstelle neuester Generation ausgerüstet. Die iTNC 530 kommuniziert ohne zusätzliche Software mit NFS-Servern und mit Windows-Netzwerken im TCP/IP-Protokoll. Die schnelle Datenübertragung mit Geschwindigkeiten bis zu 1000 Mbit/s garantiert kürzeste Übertragungszeiten selbst bei umfangreichen 3D-Programmen mit mehreren zehntausend Sätzen.

Die übertragenen Programme werden auf die Festplatte der iTNC gespeichert und von dort mit hoher Geschwindigkeit abgearbeitet. So können Sie bereits mit der Bearbeitung beginnen, während die Datenübertragung noch läuft.



### Programme zur Datenübertragung

Mit Hilfe der kostenfreien PC-Software **TNCremo** von HEIDENHAIN können Sie

- extern gespeicherte Bearbeitungsprogramme, Werkzeug- oder Palettentabellen bidirektional übertragen
- die Maschine starten
- Backups der Festplatte erstellen
- sowie den Betriebszustand der Maschine abfragen.

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

Dabei nutzt TNCremo das LSV2-Protokoll zum Fernsteuern der iTNC 530.



# Offen für externe Informationen

– die iTNC 530 mit Windows

## Windows-Anwendungen auf der iTNC 530\*

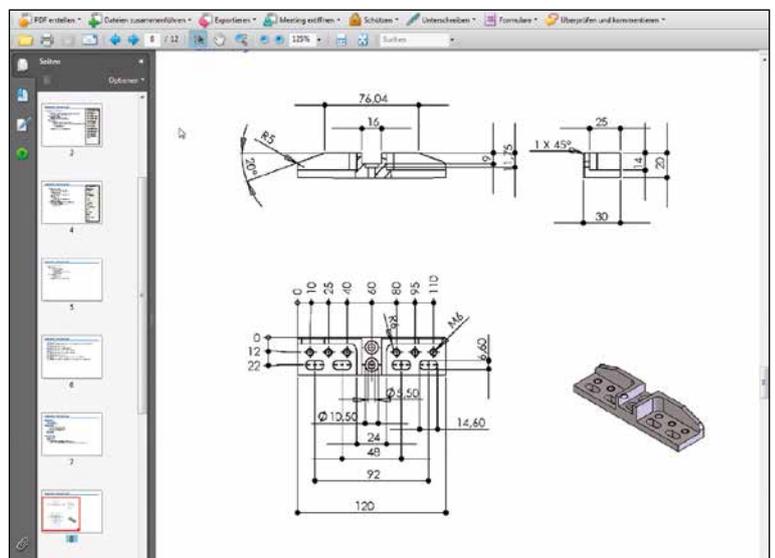
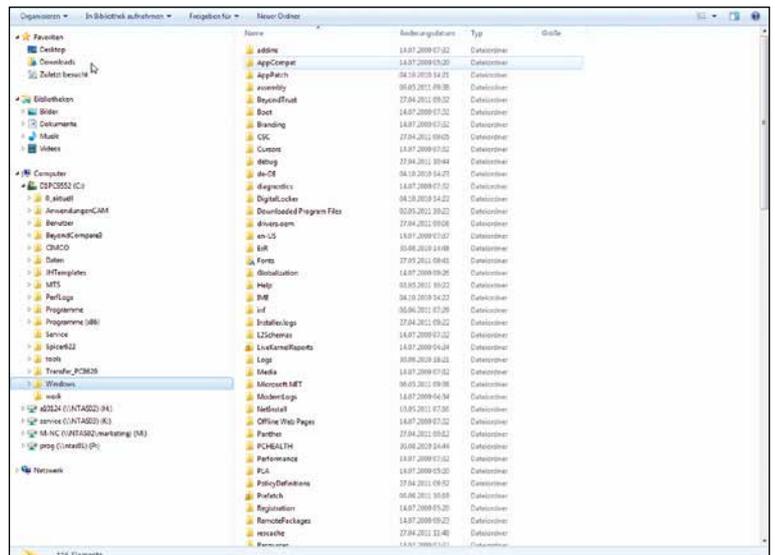
Für Standard-Windows-Applikationen kann die iTNC 530 mit dem Betriebssystem Windows ausgestattet werden. Der Hauptrechner kümmert sich nach wie vor um die Echtzeitaufgaben und das HEIDENHAIN-Betriebssystem, während eine zweite Rechereinheit IPC ausschließlich dem Standard-Windows-Betriebssystem zur Verfügung steht und so dem Anwender die Welt der Informationstechnologie öffnet.

### Welche Vorteile bietet diese Technik?

Eingebunden in das Firmen-Netzwerk stellt die iTNC 530 dem Facharbeiter alle relevanten Informationen zur Verfügung: CAD-Zeichnungen, Aufspannskizzen, Werkzeuglisten etc. Ebenso ist der Zugriff auf Windows-basierte Werkzeug-Datenbanken möglich, in denen der Facharbeiter werkzeugspezifische Daten wie Schnittgeschwindigkeiten oder erlaubte Eintauchwinkel sehr schnell auffinden kann. Das Ausdrucken und mühsame Verteilen der Fertigungsunterlagen entfällt.

Auch Maschinendaten- und Betriebsdaten-Erfassung sind mit der iTNC 530 und Ihrer Windows-Anwendung kein Problem. Damit haben Sie die Produktivität immer unter Kontrolle.

In der Regel wird die Installation von weiteren Anwendungen unter Windows vom Maschinenhersteller vorgenommen und die Funktion des Gesamtsystems getestet. Beabsichtigen Sie selbst Software zu installieren, stimmen Sie sich bitte mit dem Maschinenhersteller ab. Bei fehlerhafter Installation oder ungeeigneter Software kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt werden.



\* Die iTNC muss vom Maschinenhersteller für diese Funktion angepasst sein. Windows ist eine Marke der Microsoft Corporation

## – der iTNC-Programmierplatz

### Warum ein Programmierplatz?

Natürlich können Sie die Werkstück-Programme mit der iTNC sehr gut an der Maschine erstellen – auch während diese gerade ein anderes Teil bearbeitet. Trotzdem kann es vorkommen, dass die Auslastung der Maschine oder kurze Umspannzeiten ein konzentriertes Programmieren vor Ort nicht zulassen. Mit dem Programmierplatz iTNC haben Sie die Möglichkeit wie an Ihrer Maschine zu programmieren, jedoch abseits vom Werkstattlärm.

### Programme erstellen

Erstellen, Testen und Optimieren der smarTNC-, HEIDENHAIN-Klartext- oder DIN/ISO-Programme für die iTNC 530 auf dem Programmierplatz verkürzt die Stillstandszeiten der Maschine. Dabei brauchen Sie nicht umzudenken, jede Tastenbetätigung sitzt wie gewohnt: Denn auf dem Programmierplatz programmieren Sie auf der gleichen Tastatur wie an der Maschine.

### Extern erstellte Programme testen

Natürlich können Sie auch Programme testen die auf einem CAM-System erstellt wurden. Die hochauflösende Testgrafik hilft Ihnen selbst bei komplexen 3D-Programmen Konturverletzungen und versteckte Details sicher zu erkennen.

### Ausbildung mit dem Programmierplatz iTNC

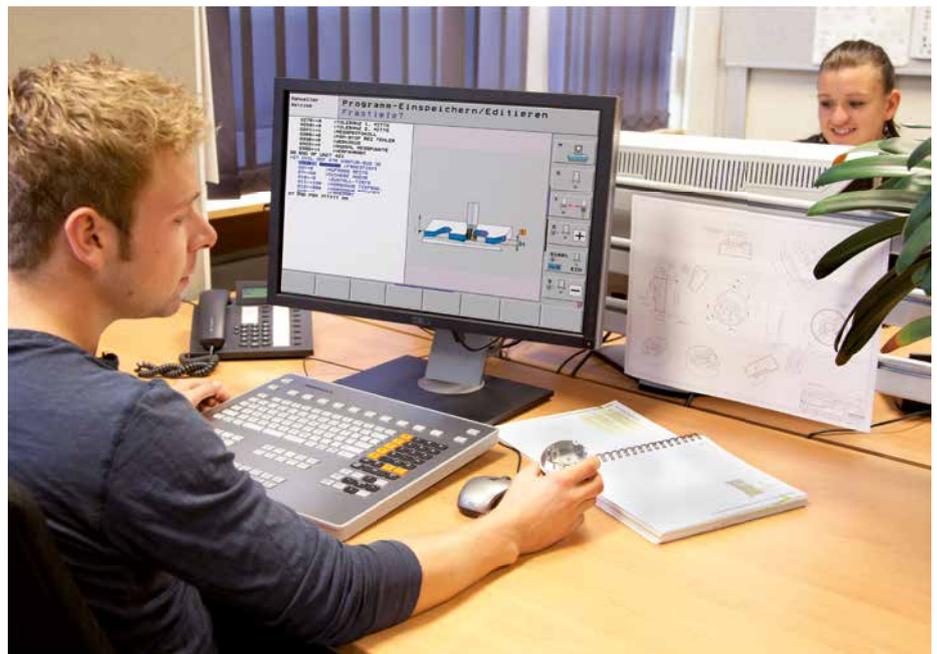
Da der Programmierplatz iTNC auf der gleichen Software wie die iTNC 530 basiert, ist er bestens für die Aus- und Weiterbildung geeignet. Die Programmierung erfolgt auf der originalen Tastatureinheit, auch der Programm-Test läuft exakt so ab, wie an der Maschine. Das gibt dem Auszubildenden Sicherheit für das spätere Arbeiten an der Maschine.

Auch für die TNC-Programmier-Ausbildung an Schulen ist der Programmierplatz iTNC bestens geeignet, denn die iTNC lässt sich mit smarTNC im Klartext oder auch nach DIN/ISO programmieren.

### Der Arbeitsplatz

Die Programmierplatz-Software iTNC läuft auf dem PC. Der Programmierplatz unterscheidet sich nur geringfügig von einer iTNC, die an einer Maschine angebaut ist. Sie arbeiten mit dem gewohnten TNC-Bedienfeld, das um die Softkeys – sie sind normalerweise im Bildschirm-Gehäuse integriert – erweitert ist. Das iTNC-Bedienfeld schließen Sie über die USB-Schnittstelle an den PC an. Der PC-Bildschirm zeigt die gewohnte TNC-Bildschirmoberfläche.

Alternativ können Sie den Programmierplatz auch ohne iTNC-Tastatur betreiben. Die Bedienung erfolgt dann bequem mit der Maus über ein virtuelles Keyboard – es wird mit dem iTNC-Control-Panel eingeblendet und verfügt über die wichtigsten Dialog-Eröffnungstasten der iTNC.



Nähere Informationen zum Programmierplatz und eine kostenfreie Demo-Version finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de). Oder fordern Sie einfach die CD bzw. den Prospekt *Programmierplatz iTNC* an.

# Werkstücke vermessen

– Einrichten, Bezugspunkt-Setzen und Messen mit schaltenden Tastsystemen

Die Werkstück-Tastsysteme\* von HEIDENHAIN helfen in der Werkstatt und in der Serienfertigung Kosten zu reduzieren: Rüst-, Mess- und Kontrollfunktionen sind zusammen mit den Antastzyklen der iTNC 530 automatisiert ausführbar.

Der Taststift eines schaltenden Tastsystems TS wird beim Anfahren einer Werkstückfläche ausgelenkt. Dabei erzeugt das TS ein Schaltsignal, das je nach Typ über Kabel oder eine Infrarot-Übertragungsstrecke 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.

\* Die Tastsysteme müssen vom Maschinenhersteller an die iTNC 530 angepasst werden.

Tastsysteme mit **kabelgebundener Signalübertragung** für Maschinen mit manuellem Werkzeugwechsel, sowie für Schleif- und Drehmaschinen:

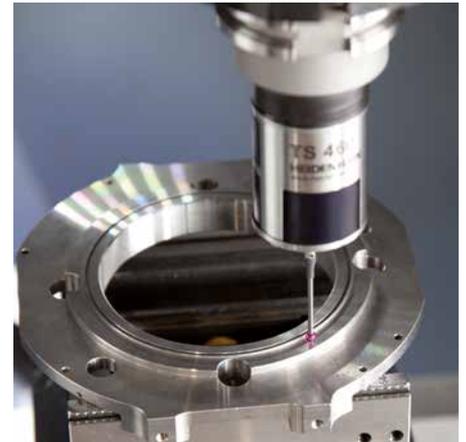
**TS 260** – neue Generation, Kabelanschluss axial oder radial

Tastsysteme mit **Funk- bzw. Infrarot-Signalübertragung** für Maschinen mit automatischem Werkzeugwechsel:

**TS 460** – Standard-Tastsystem neuer Generation für Funk- und Infrarot-Übertragung, kompakte Abmessungen

**TS 444** – batterieelos; Spannungsversorgung durch integrierten Luftturbinen-Generator per Druckluft oder Kühlmittel, für Infrarot-Übertragung, kompakte Abmessungen

**TS 740** – hohe Antastgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, geringe Antastkräfte, Infrarot-Übertragung



TS 260



TS 460



SE 660

Weitere Informationen zu den Werkstück-Tastsystemen finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) oder im Prospekt *Tastsysteme*.

# Werkzeuge vermessen

– Länge, Radius und Verschleiß direkt in der Maschine erfassen

Mit entscheidend für eine gleich bleibend 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 Werkzeug-Vermessung bietet HEIDENHAIN die schaltenden Werkzeug-Tastsysteme TT und die berührungslos arbeitenden Lasersysteme TL Nano und TL Micro an.

Die Systeme werden direkt im Arbeitsraum der Maschine angebaut und erlauben so die Werkzeug-Vermessung vor der Bearbeitung oder in Bearbeitungspausen.

Die **Werkzeug-Tastsysteme TT** erfassen Werkzeuglänge und -radius. Beim Antasten des rotierenden oder stehenden Werkzeugs z. B. bei Einzelschneiden-Vermessung, wird die Tastscheibe ausgelenkt und ein Schaltsignal zur iTNC 530 übertragen.

Das **TT 160** arbeitet mit kabelgebundener Signalübertragung während beim **TT 460** die Signalübertragung kabelunabhängig über eine Funk- bzw. Infrarot-Strecke erfolgt. Dadurch eignet es sich insbesondere zum Einsatz auf Rund-/Schwenktischen.

Die **Lasersysteme TL Nano** und **TL Micro** gibt es für verschiedene maximale Werkzeugdurchmesser. Sie tasten das Werkzeug mittels Laserstrahl berührungslos ab und erkennen so neben Werkzeuglänge und -radius auch Formabweichungen von Einzelschneiden.



TT 460



TL Micro

Weitere Informationen zu den Werkzeug-Tastsystemen finden Sie im Internet unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) oder im Prospekt *Tastsysteme*.

# Maschinengenauigkeit prüfen und optimieren

– Drehachsen einfach vermessen mit KinematicsOpt (Option)

Die Genauigkeitsanforderungen insbesondere im Bereich der 5-Achs-Bearbeitung werden immer höher. So sollen komplexe Teile exakt und mit reproduzierbarer Genauigkeit auch über lange Zeiträume gefertigt werden können.

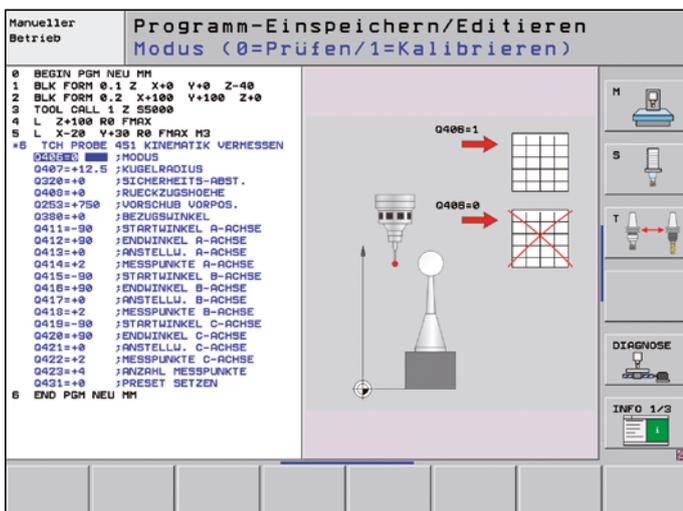
Die TNC-Funktion **KinematicsOpt** ist ein wichtiger Baustein, der Ihnen hilft, diese hohen Anforderungen auch in die Realität umzusetzen: Bei eingewechseltem HEIDENHAIN-Tastsystem vermisst ein 3D-Tastsystem-Zyklus vollautomatisch die an Ihrer Maschine vorhandenen Drehachsen. Die Messung ist unabhängig davon, ob es sich bei der Drehachse um einen Rund- oder Schwenktisch oder um einen Schwenkkopf handelt.

Zur Vermessung der Drehachsen wird eine Kalibrierkugel an einer beliebigen Stelle auf dem Maschinentisch befestigt und mit dem HEIDENHAIN-Tastsystem abgetastet. Zuvor definieren Sie die Feinheit der Messung und legen für jede Drehachse separat den Bereich fest, den Sie vermessen wollen.

Aus den gemessenen Werten ermittelt die TNC die statische Schwenkgenauigkeit. Dabei minimiert die Software den durch die Schwenkbewegungen entstehenden Raumfehler und speichert die Maschinengeometrie am Ende des Messvorgangs automatisch in den jeweiligen Maschinenkonstanten der Kinematiktabelle ab.

Selbstverständlich steht auch eine ausführliche Protokolldatei zur Verfügung, in der neben den eigentlichen Messwerten auch die gemessene und die optimierte Streuung (Maß für die statische Schwenkgenauigkeit), sowie die tatsächlichen Korrekturbeträge gespeichert werden.

Um KinematicsOpt optimal zu nutzen, benötigen Sie eine besonders steife Kalibrierkugel. Dadurch reduzieren Sie Verbiegungen, die aufgrund der Antastkräfte entstehen. HEIDENHAIN bietet daher Kalibrierkugeln an, deren Halter eine hohe Steifigkeit aufweisen und in unterschiedlichen Längen verfügbar sind.



# Positionieren mit dem elektronischen Handrad

– feinfühliges Verfahren der Achsen

iTNC 530-gesteuerte Maschinen können Sie einfach über die Achs-Richtungstasten manuell verfahren. Einfacher und feinfühli-ger geht es jedoch mit den elektronischen Handrädern von HEIDENHAIN.

Sie bewegen den Achsschlitten über den Vorschubantrieb entsprechend der Dre-hung des Handrads. Für ein besonders feinfühliges Verfahren können Sie die Ver-fahrstrecke pro Handrad-Umdrehung stu-fenweise einstellen.

## Einbau-Handräder HR 130 und HR 150

Die Einbau-Handräder von HEIDENHAIN, können in das Maschinen-Bedienfeld integ-riert oder an einer anderen Stelle der Maschine angebracht werden. Über einen Adapter sind bis zu drei elektronische Ein-bau-Handräder HR 150 anschließbar.

## Tragbare Handräder HR 520 und HR 550

Wenn Sie sich näher am Arbeitsbereich der Maschine aufhalten müssen, eignen sich besonders die tragbaren Handräder HR 520 und HR 550. Die Achstasten und bestimmte Funktionstasten sind in das Gehäuse integ-riert. So können Sie – egal wo Sie sich mit Ihrem Handrad gerade befinden – die zu ver-fahrenden Achsen wechseln oder die Maschine einrichten. Das HR 550 ist als Funkhandrad besonders für den Einsatz an Großmaschinen geeignet. Wenn Sie das Handrad nicht mehr benötigen, heften Sie es einfach über die integrierten Magnete an die Maschine.

Folgende Funktionen stehen im einzelnen zur Verfügung:

## HR 520, HR 550

- Verfahrweg pro Umdrehung einstellbar
- Anzeige für Betriebsart, Positions-Ist-wert, programmierten Vorschub und Spindeldrehzahl, Fehlermeldung
- Override-Potentiometer für Vorschub und Spindel-Drehzahl
- Wahl der Achsen über Tasten und Soft-keys
- Tasten zum kontinuierlichen Verfahren der Achsen
- Not-Halt-Taste
- Istwert-Übernahme
- NC-Start/Stop
- Spindel-Ein/Aus
- Softkeys für Maschinenfunktionen, die der Maschinenhersteller festlegt



HR 550

# ... und wenn's mal hakt?

## – Diagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen

Die Betriebssicherheit von Werkzeugmaschinen und Steuerungen wurde in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert. Dennoch können Störungen oder Probleme vorkommen. Dabei sind es oft nur einfache Programmier- und Parametrier-Probleme. Gerade hier bietet die Ferndiagnose entscheidende Vorteile: Der Servicetechniker kommuniziert Online über Modem, ISDN oder DSL mit der Steuerung, analysiert die Störung und behebt sie sofort.

### Ferndiagnose mit TeleService

Die PC-Software TeleService von HEIDENHAIN erlaubt dem Maschinenhersteller eine schnelle und einfache Ferndiagnose und Programmierunterstützung für die iTNC 530.

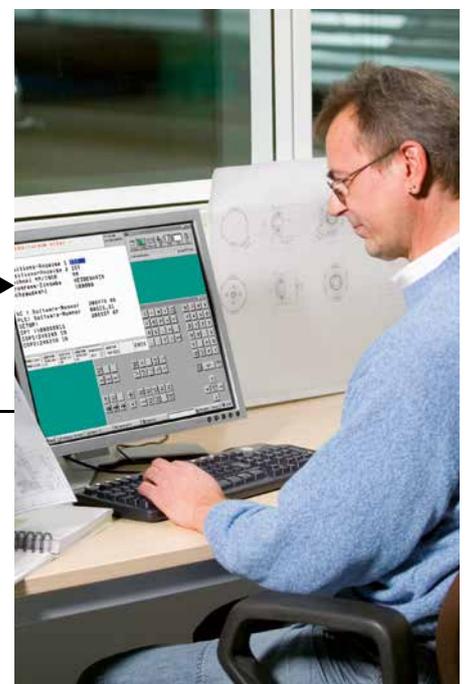
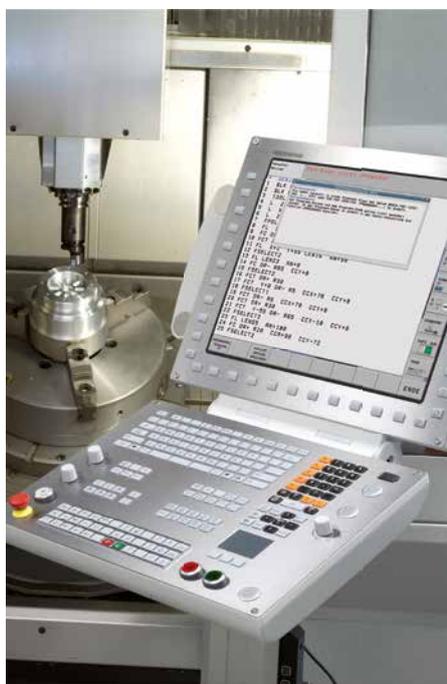
Auch für Sie ist die TeleService-Software interessant: Auf einem Netzwerk-PC installiert, ermöglicht sie die Fernbedienung und Fernüberwachung der an das Netzwerk angeschlossenen iTNC 530.

### Fehlerdiagnose an der Steuerung

Die TNC stellt integrierte Funktionen zur Verfügung, mit denen Servicetechniker – im Fall der Fälle – schnell und einfach Fehler im Bereich der Antriebe oder an der Hardware feststellen können.

HEIDENHAIN bietet zur Ferndiagnose die PC-Software **TeleService** an. Damit ist eine umfangreiche Fehlersuche sowohl in der Steuerung selbst als auch in der Antriebsregelung bis hin zu den Motoren möglich. TeleService ermöglicht zusätzlich eine weitreichende Fernbedienung und Fernüberwachung der Steuerung.\*

\* Die iTNC muss vom Maschinenhersteller für diese Funktion angepasst sein.



Datenfern-  
übertragung

# Übersicht

## – Benutzer-Funktionen

Benutzer-Funktionen	Standard	Option	
<b>Kurzbeschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦</li> </ul> </li> </ul>	0-7 77 78	Grundauführung: 3 Achsen plus Spindel 4. NC-Achse plus Hilfsachse oder } insgesamt 14 weitere NC-Achsen oder 13 weitere NC-Achsen plus 2. Spindel digitale Strom- und Drehzahl-Regelung
<b>Programm-Eingabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	42	mit smarT.NC, im HEIDENHAIN-Klartext und nach DIN/ISO Konturen oder Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien einlesen und als smarT.NC bzw. Klartext-Konturprogramm oder Punktetabellen speichern
<b>Programm-Optimierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Punktefilter zum Glätten extern erstellter NC-Programme
<b>Positionsangaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Soll-Positionen für Geraden und Kreise in rechtwinkligen Koordinaten oder Polarkoordinaten Maßangaben absolut oder inkremental Anzeige und Eingabe in mm oder inch Anzeige des Handrad-Wegs bei der Bearbeitung mit Handrad-Überlagerung
<b>Werkzeug-Korrekturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	9	Werkzeugradius in der Bearbeitungsebene und Werkzeuglänge radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 Sätze vorausberechnen (M120) dreidimensionale Werkzeugradius-Korrektur zur nachträglichen Änderung von Werkzeugdaten, ohne das Programm erneut berechnen zu müssen
<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> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Schnittdaten-Tabellen zur automatischen Berechnung von Spindel-Drehzahl und Vorschub aus werkzeugspezifischen Daten (Schnittgeschwindigkeit, Vorschub pro Zahn) Schnittgeschwindigkeit als alternative Eingabe zur Spindeldrehzahl Vorschub alternativ auch als F <sub>z</sub> (Vorschub pro Zahn) oder F <sub>U</sub> (Vorschub pro Umdrehung) eingebbar
<b>Konstante Bahn- geschwindigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		bezogen auf die Werkzeug-Mittelpunktsbahn bezogen auf die Werkzeugschneide
<b>Parallelbetrieb</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Programm mit grafischer Unterstützung erstellen, während ein anderes Programm abgearbeitet wird
<b>3D-Bearbeitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	9 9 9 9 9 9 92	ruckgeglättete Bewegungsführung 3D-Werkzeug-Korrektur über Flächennormalen-Vektor Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugschneide bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management) Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten Werkzeugradius-Korrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung Spline-Interpolation Manuelles Fahren im aktiven Werkzeug-Achssystem Werkzeug-Formfehler kompensieren mit 3D-ToolComp
<b>Rundtisch-Bearbeitung</b>		8 8	Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders Vorschub in mm/min
<b>Adaptive Vorschub- regelung</b>		45	AFC: Adaptive Vorschubregelung passt den Bahnvorschub an die aktuelle Spindelleistung an
<b>Kollisionsüberwachung</b>		40 40 40 40 40	DCM: Dynamic Collision Monitoring – Dynamische Kollisionsüberwachung Grafische Darstellung der aktiven Kollisionskörper Spannmittelüberwachung Werkzeughalterüberwachung DCM im Programm-Test

# Übersicht

## – Benutzer-Funktionen (Fortsetzung)

Benutzer-Funktionen	Standard	Option	
<b>Konturelemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Gerade Fase Kreisbahn Kreismittelpunkt Kreisradius tangential anschließende Kreisbahn Ecken-Runden
<b>Anfahren und Verlassen der Kontur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		über Gerade: tangential oder senkrecht über Kreis
<b>Freie Konturprogrammierung FK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Freie Konturprogrammierung FK im HEIDENHAIN-Klartext mit grafischer Unterstützung für nicht NC-gerecht bemaßte Werkstücke
<b>Programmsprünge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Unterprogramme Programmteil-Wiederholung beliebiges Programm als Unterprogramm
<b>Bearbeitungszyklen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	96	Bohren, Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter, Rechteck- und Kreistasche Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen, Senken, Zentrieren Fräsen von Innen- und Außengewinden Abzeilen ebener und schiefwinkliger Flächen Komplettbearbeitung von Rechteck- und Kreistaschen, Rechteck- und Kreiszapfen Komplettbearbeitung von geraden und kreisförmigen Nuten Punktemuster auf Kreis und Linien Konturzug (auch 3D), Konturtasche – auch konturparallel Konturnut im Wirbelfräsverfahren Interpolationsdrehen Gravierzyklus: Text oder Nummern auf Gerade und Kreisbogen gravieren Herstellerzyklen (spezielle vom Maschinenhersteller erstellte Zyklen) können integriert werden
<b>Koordinaten-Umrechnungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	8  44	<i>programmierbar:</i> Verschieben, Drehen, Spiegeln, Maßfaktor (achsspezifisch) Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion  <i>manuell einstellbar:</i> über globale Programmeinstellungen können Verschiebungen, Rotationen, Handradüberlagerungen manuell definiert werden
<b>Q-Parameter Programmieren mit Variablen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		mathematische Funktionen =, +, -, *, /, $\sin \alpha$ , $\cos \alpha$ , $\tan \alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$ , $e^n$ , $\ln$ , $\log$ , $\sqrt{a}$ , $\sqrt{a^2 + b^2}$ logische Verknüpfungen (=, ≠, <, >) Klammerrechnung Absolutwert einer Zahl, Konstante $\pi$ , Negieren, Nach- bzw. Vorkommastellen abschneiden Funktionen zur Kreisberechnung Funktionen zur Textverarbeitung
<b>Programmierhilfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Taschenrechner Vollständige Liste aller anstehenden Fehlermeldungen kontextsensitive Hilfe-Funktion bei Fehlermeldungen TNCguide: das integrierte Hilfesystem. Benutzer-Informationen direkt auf der iTNC 530 verfügbar, kontextsensitiv aufrufbar grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen Kommentar- und Gliederungssätze im NC-Programm
<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> Darstellungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		grafische Simulation des Bearbeitungsablaufs, auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung, auch bei geschwenkter Bearbeitungsebene Ausschnitt-Vergrößerung
<b>3D-Liniengrafik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		für die Prüfung extern erstellter Programme
<b>Programmier-Grafik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		in der Betriebsart „Programm-Einspeichern“ werden die eingegebenen NC-Sätze mitgezeichnet (2D-Strich-Grafik) auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird
<b>Bearbeitungsgrafik</b> Darstellungsarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		grafische Darstellung des abgearbeiteten Programms Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung
<b>Bearbeitungszeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Berechnen der Bearbeitungszeit in der Betriebsart „Programm-Test“ Anzeige der aktuellen Bearbeitungszeit in den Programmmlauf-Betriebsarten
<b>Wiederanfahren an die Kontur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Satzvorlauf zu einem beliebigen Satz im Programm und Anfahren der errechneten Soll-Position zum Fortführen der Bearbeitung, in smarT.NC auch grafisch unterstützt in Punktemuster einsteigen Programm unterbrechen, Kontur verlassen und wieder anfahren
<b>Bezugspunkt-Verwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		eine Tabelle pro Verfabrbereich zum Speichern beliebiger Bezugspunkte
<b>Nullpunkt-Tabellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		mehrere Nullpunkt-Tabellen zum Speichern werkstückbezogener Nullpunkte
<b>Paletten-Tabellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Paletten-Tabellen (mit beliebig vielen Einträgen zur Auswahl von Paletten, NC-Programmen und Nullpunkten) können werkstück- oder werkzeugorientiert abgearbeitet werden
<b>Tastsystem-Zyklen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	48	Tastsystem kalibrieren Werkstück-Schiefelage manuell oder automatisch kompensieren Bezugspunkt manuell oder automatisch setzen Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen Tastsystem-Parameter global einstellen Antast-Zyklus für dreidimensionale Messungen. Messergebnisse wahlweise im Werkstück- oder im Maschinen-Koordinatensystem Maschinenkinematik automatisch vermessen und optimieren
<b>Dialogsprachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Englisch, deutsch, tschechisch, französisch, italienisch, spanisch, portugiesisch, schwedisch, dänisch, finnisch, niederländisch, polnisch, ungarisch, russisch (kyrillisch), chinesisches (traditionell, simplified), slowenisch, slowakisch, norwegisch, koreanisch, türkisch, rumänisch

# Übersicht

- Zubehör
- Optionen

<b>Zubehör</b>	
<b>Elektronische Handräder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein <b>HR 520</b>: tragbares Handrad oder</li> <li>• ein <b>HR 550</b>: tragbares Funk-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>Werkstückvermessung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TS 260</b>: schaltendes 3D-Tastsystem mit Kabelanschluss oder</li> <li>• <b>TS 460</b>: schaltendes 3D-Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung oder</li> <li>• <b>TS 444</b>: schaltendes 3D-Tastsystem mit Infrarot-Übertragung oder</li> <li>• <b>TS 740</b>: schaltendes 3D-Tastsystem mit Infrarot-Übertragung</li> </ul>
<b>Werkzeugvermessung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TT 160</b>: schaltendes 3D-Tastsystem oder</li> <li>• <b>TT 460</b>: schaltendes 3D-Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung</li> <li>• <b>TL Nano</b>: Lasersystem zur berührungslosen Werkzeugvermessung oder</li> <li>• <b>TL Micro</b>: Lasersystem zur berührungslosen Werkzeugvermessung</li> </ul>
<b>Programmierplatz</b>	<p>Steuerungssoftware für PC zum Programmieren, Archivieren, Ausbilden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelplatzlizenz mit Original-Steuerungsbedienfeld</li> <li>• Einzelplatzlizenz mit Bedienung über virtuelles Keyboard</li> <li>• Netzwerklizenz mit Bedienung über virtuelles Keyboard</li> <li>• Demo-Version (Bedienung über PC-Tastatur – kostenfrei)</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 Zyklusstruktur</li> <li>• <b>TNCremo</b>: Software zur Datenübertragung – kostenfrei</li> <li>• <b>TNCremoPlus</b>: Software zur Datenübertragung mit Livescreen-Funktion</li> </ul>

Options-Nummer	Option	ab NC-Software 60642x-	ID	Bemerkung
0 1 2 3 4 5 6 7	Additional axis	01	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 370292-01 370293-01	Zusätzliche Regelkreise 1 bis 8
8	Software option 1	01	367591-01	<b>Rundtisch-Bearbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders</li> <li>• Vorschub in mm/min</li> </ul> <b>Interpolation</b> : Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene <b>Koordinaten-Umrechnungen</b> : Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion
9	Software option 2	01	367590-01	<b>3D-Bearbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Werkzeug-Korrektur über Flächennormalen-Vektor</li> <li>• Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>• Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten</li> <li>• Werkzeugradius-Korrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung</li> <li>• manuelles Fahren im aktiven Werkzeug-Achssystem</li> </ul> <b>Interpolation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerade in 5 Achsen (Export genehmigungspflichtig)</li> <li>• Spline: Abarbeiten von Splines (Polynom 3. Grades)</li> </ul>
18	HEIDENHAIN DNC	01	526451-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente

Options- Nummer	Option	ab NC- Software 60642x-	ID	Bemerkung
40	DCM Collision	01	526452-01	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM
42	DXF Converter	01	526450-01	DXF-Konturen einlesen und konvertieren
44	Global PGM Settings	01	576057-01	Globale Programmeinstellung
45	AFC Adaptive Feed Control	01	579648-01	Adaptive Vorschubregelung
46	Python OEM Process	01	579650-01	Python-Anwendung auf der iTNC
48	KinematicsOpt	01	630916-01	Tastsystem-Zyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen
52	KinematicsComp	01	661879-01	Räumliche Kompensation der Fehler von Rund- und Linearachsen
77	4 Additional Axes	01	634613-01	4 zusätzliche Regelkreise
78	8 Additional Axes	01	634614-01	8 zusätzliche Regelkreise
92	3D-ToolComp	01	679678-01	Werkzeug-Formfehler kompensieren
93	Extended Tool Management	01	679938-01	Erweiterte Werkzeugverwaltung
96	Adv. Spindle Interp.	02	751653-01	Erweiterte Funktionen für eine interpolierte Spindel
98	CAD-Viewer	02	800553-01	CAD-Dateien auf der iTNC direkt öffnen
133	Remote Desktop Manager	02	894423-01	Anzeige und Fernbedienung externer Rechner-Einheiten (z. B. Windows-PC)
141	Cross Talk Comp.	02	800542-01	CTC: Kompensation von Achs-Kopplungen
142	Pos. Adapt. Control	02	800544-01	PAC: Positionsabhängige Anpassung der Regelparameter
143	Load Adapt. Control	02	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung der Regelparameter
144	Motion Adapt. Control	03	800546-01	MAC: Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern
145	Active Chatter Control	03	800547-01	ACC: Aktive Ratter-Unterdrückung
146	Active Vibration Damping	03	800548-01	AVD: Aktive Vibrationsdämpfung

# Übersicht

## – Technische Daten

Technische Daten	Standard	Option	
<b>Komponenten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Hauptrechner MC Regler-Einheit CC Bedienfeld TE (passend für Bildschirm mit 15,1 Zoll oder 19 Zoll) TFT-Farb-Flachbildschirm mit Softkeys BF (15,1 Zoll oder 19 Zoll)
<b>Betriebssystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Echtzeit-Betriebssystem HEROS zur Maschinensteuerung
<b>NC-Programm-Speicher</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		RAM-Speicher: $\geq 2$ GByte bei Version mit Festplatte HDR: ca. 144 GByte bei Version mit Solid State Disk SSDR: ca. 21 GByte
<b>Eingabefineinheit und Anzeigeschritt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Linearachsen: bis 0,1 $\mu\text{m}$ Winkelachsen: bis 0,0001°
<b>Eingabebereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		Maximum 99999,999 mm (3.937 Zoll) bzw. 99999,999°
<b>Interpolation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>9</li> <li>•</li> <li>8</li> <li>•</li> <li>9</li> </ul>		Gerade in 4 Achsen Gerade in 5 Achsen (Export genehmigungspflichtig) Kreis in 2 Achsen Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene Schraubenlinie: Überlagerung von Kreisbahn und Gerade Spline: Abarbeiten von Splines (Polynom 3. Grades)
<b>Satzverarbeitungszeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		0,5 ms (3D-Gerade ohne Radiuskorrektur)
<b>Achsregelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Lageregelgenauigkeit: Signalperiode des Positionsmessgeräts/1024 Zykluszeit Lageregler: 200 $\mu\text{s}$ Zykluszeit Drehzahlregler: 200 $\mu\text{s}$ Zykluszeit Stromregler: minimal 50 $\mu\text{s}$
<b>Verfahrweg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		maximal 100 m (3937 Zoll)
<b>Spindeldrehzahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		maximal 60000 U/min (bei 2 Polpaaren)
<b>Fehler-Kompensation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		lineare und nichtlineare Achsfehler, Lose, Umkehrspitzen bei Kreisbewegungen, Umkehrspiel, Wärmeausdehnung Haftreibung, Gleitreibung
<b>Datenschnittstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	18	je eine V.24 / RS-232-C und V.11 / RS-422 max. 115 kbit/s erweiterte Datenschnittstelle mit LSV2-Protokoll zum externen Bedienen der iTNC 530 über die Datenschnittstelle mit HEIDENHAIN-Software TNCremo oder TNCremoPlus 2 x Gigabit-Ethernet-Schnittstelle 1000BASE-T 4 x USB (1 x Front USB 2.0; 3 x Rückseite USB 3.0) HEIDENHAIN-DNC zur Kommunikation zwischen einer Windows-Anwendung und iTNC (DCOM-Interface)
<b>Diagnose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		schnelle und einfache Fehlersuche durch integrierte Diagnosehilfen
<b>Umgebungstemperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		Betrieb: 0 °C bis +50 °C Lagerung: -20 °C bis +60 °C

# – Steuerungsvergleich

Steuerungsvergleich	TNC 620 NC-SW 81760x01	TNC 640 NC-SW 34059x04	iTNC 530 NC-SW 60642x04
<b>Einsatzgebiet</b>	<b>Standard Fräsen</b>	<b>High-End Fräsen/Drehen</b>	<b>High-End Fräsen</b>
• einfache Bearbeitungszentren (bis 5 Achsen + Spindel)	●	●	●
• Werkzeugmaschinen/Bearbeitungszentren (bis 18 Achsen + 2 Spindeln)	–	●	●
• Fräs-/Dreh-Bearbeitungen (bis 18 Achsen + 2 Spindeln)	–	<b>Option</b>	–
<b>Programm-Eingabe</b>			
• im HEIDENHAIN-Klartext-Dialog	●	●	●
• nach DIN/ISO	●	●	●
• DXF-Konverter	Option	Option	Option
• Freie Kontur-Programmierung FK	Option	●	●
• Erweiterte Fräs- und Bohrzyklen	Option	●	●
• Drehzyklen	–	<b>Option</b>	–
<b>NC-Programmspeicher</b>	1,8 GByte	> 21 GByte	> 21 GByte
<b>5-Achs- und Hochgeschwindigkeitsbearbeitung</b>	Option	Option	Option
<b>Satzverarbeitungszeit</b>	1,5 ms	0,5 ms	0,5 ms
<b>Eingabefineinheit und Anzeigeschritt</b> (Standard/Option)	0,1 µm/0,01 µm	0,1 µm/0,01 µm	0,1 µm/–
<b>Neues Design für Bildschirm und Tastatur</b>	Bildschirm 15"	Bildschirm 15"/19"	Bildschirm 15"/19"
<b>Optimierte Benutzeroberfläche</b>	●	●	–
<b>Adaptive Vorschubregelung AFC</b>	–	Option	Option
<b>Aktive Ratter-Unterdrückung ACC</b>	Option	Option	Option
<b>Kollisionsüberwachung DCM</b>	–	Option	Option
<b>Globale Programmeinstellung</b>	–	★	Option
<b>KinematicsOpt</b>	Option	Option	Option
<b>Tastensystem-Zyklen</b>	Option	●	●
<b>Paletten-Verwaltung</b>	Option	●	●
<b>Parallellachs-Funktion</b>	●	●	–



TNC 620



TNC 640



iTNC 530

● Funktion vorhanden  
★ Funktion geplant

# 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

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> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	<b>ES</b>	<b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b> 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	<b>PL</b>	<b>APS</b> 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b> 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	<b>FI</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 02770 Espoo, Finland www.heidenhain.fi	<b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b> 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b> 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	<b>FR</b>	<b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b> 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	<b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b> Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b> 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	<b>GB</b>	<b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b> Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	<b>RS</b>	Serbia → <b>BG</b>
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b> 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	<b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	<b>RU</b>	<b>OOO HEIDENHAIN</b> 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	<b>HK</b>	<b>HEIDENHAIN LTD</b> Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	<b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		<b>HR</b>	Croatia → <b>SL</b>	<b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b> Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
<b>AR</b>	<b>NAKASE SRL.</b> B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	<b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	<b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
<b>AT</b>	<b>HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich</b> 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	<b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	<b>SL</b>	<b>NAVO d.o.o.</b> 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
<b>AU</b>	<b>FCR Motion Technology Pty. Ltd</b> Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	<b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	<b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
<b>BE</b>	<b>HEIDENHAIN NV/SA</b> 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	<b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	<b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
<b>BG</b>	<b>ESD Bulgaria Ltd.</b> Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	<b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	<b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b> Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
<b>BR</b>	<b>DIADUR Indústria e Comércio Ltda.</b> 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	<b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	<b>UA</b>	<b>Gertner Service GmbH Büro Kiev</b> 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
<b>BY</b>	<b>GERTNER Service GmbH</b> 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	<b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b> Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	<b>US</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
<b>CA</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	<b>MX</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b> 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	<b>VE</b>	<b>Maquinaria Diekmann S.A.</b> Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
<b>CH</b>	<b>HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG</b> 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	<b>MY</b>	<b>ISOSERVE SDN. BHD.</b> 43200 Balakong, Selangor E-mail: isoserve@po.jaring.my	<b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
<b>CN</b>	<b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b> Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	<b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	<b>ZA</b>	<b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b> Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
<b>CZ</b>	<b>HEIDENHAIN s.r.o.</b> 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	<b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
<b>DK</b>	<b>TPTEKNIK A/S</b> 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	<b>PH</b>	<b>Machinebanks Corporation</b> Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

