HEIDENHAIN

Optionen und Zubehör

für TNC-Steuerungen

05/2018

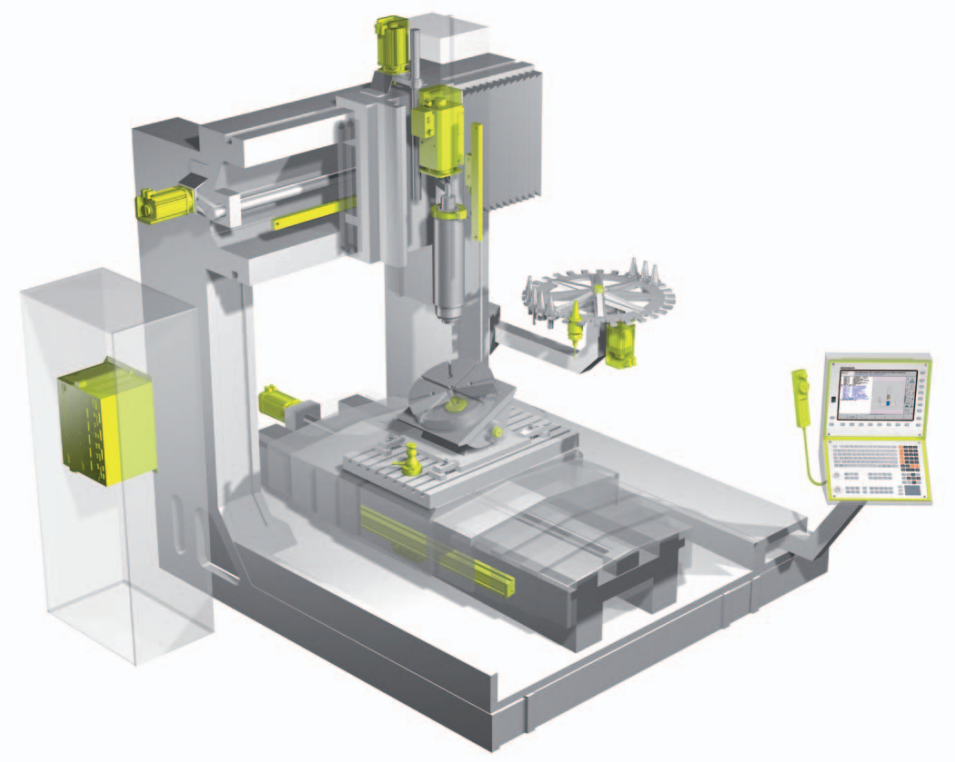
Optionen und Zubehör für TNC-Steuerungen

HEIDENHAIN-Steuerungen sind bekannt für ihren kompletten Leistungsumfang und die umfangreiche Ausstattung. Zusätzlich lassen sie sich durch eine Reihe von Steuerungsoptionen und Zubehörkomponenten an die jeweilige Anwendung optimal anpassen. Dieser Prospekt ermöglicht Ihnen einen umfassenden Überblick, unabhängig von der Steuerungsversion.

Optionen sind in der Steuerung integrierte Funktionen, mit denen sich der Funktionsumfang der TNC auch nachträglich an den tatsächlichen Bedarf anpassen lässt. Einige Optionen müssen vom Maschinenhersteller angepasst werden. Optionen werden einfach per Schlüsselwort freigeschaltet.

Als **PC-Software** stellt Ihnen HEIDENHAIN nützliche Werkzeuge für Anwendungen außerhalb der TNC zur Verfügung, z. B. zur Unterstützung der Datenübertragung oder zum Erstellen eines PLC-Programms, bis hin zum kompletten Programmierplatz.

Mit den **Hardware-Erweiterungen** wird das Arbeiten an der Maschine schneller, sicherer und einfacher. So ermöglicht z. B. ein elektronisches Handrad das besonders feinfühlige Verfahren der Maschine oder reduziert ein Werkstücktastsystem die Zeit für das Einrichten des Werkstücks enorm.



Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 sind Marken der Microsoft Corporation

Inhalt

Übersicht	**Übersichtstabellen**	**4**
	Dynamic Precision	**10**
	Dynamic Efficiency	**11**
	Connected Machining	**12**
Optionen	**Programmieren und Bedienen**	**13**
	Maschinengenauigkeit	**29**
	Bearbeitungsfunktionen	**36**
	Kommunikation	**45**
	Maschinenanpassung	**47**
PC-Software		**53**
Hardware-Erweiterung		**68**

Bitte beachten Sie auch die Seitenhinweise in den Übersichtstabellen.

Übersicht

Option	Optionsnummer	ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
Programmieren und Bedienen								
Rundtischbearbeitung • Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders • Vorschub in mm/min oder Grad/min	**8**	617920-01 *iTNC 530:* 367591-01	•	•	•	•	X	13
Koordinatenumrechnung Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion	**8**	617920-01 *iTNC 530:* 367591-01	•	•	•	•	X	14
Anzeigeschritt bis 0,01 µm bzw. 0,000 01°	**23**	632986-01	–	•	•	–		–
Tastsystemzyklen • Werkstückschieflage kompensieren, Bezugspunkt setzen • Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen • Tastsystem-Eingang für Fremdsystem freischalten	**17**	634063-01	S	•	S	S	X	15
Erweiterte Programmierfunktionen • Freie Konturprogrammierung FK • Bearbeitungszyklen • Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen, Senken, Zentrieren • Fräsen von Innen- und Außengewinden • Abzeilen ebener und schiefwinkliger Flächen • Komplettbearbeitung von geraden und kreisförmigen Nuten • Komplettbearbeitung von Rechteck- und Kreistaschen • Punktemuster auf Kreis und Linien • Konturzug, Konturtasche – auch konturparallel • vom Maschinenhersteller erstellte Zyklen können integriert werden • Gravierzyklus: Text oder Nummern auf Gerade und Kreisbogen gravieren • Konturnut im Wirbelfräsverfahren	**19**	628252-01	S	•	S	S		16
Test- und Programmlaufgrafik • Draufsicht • Darstellung in drei Ebenen • 3D-Darstellung	**20**	628253-01	S	•	S	S		17
Detailgetreue 3D-Darstellung	**20**	628253-01	S	•	S	–		18
Palettenverwaltung	**22**	628255-01	–	•	S	S	X	19
DXF-Konverter – Konturen und Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien übernehmen	**42**	526450-01	•	•	•	•		21
CAD-Import – Konturen aus 3D-Modellen importieren	**42**	526450-01	•	•	•	–		22
Drehfunktionen • Werkzeugverwaltung Drehen • Schneidenradius-Kompensation • Umschaltung Fräsbetrieb/Drehbetrieb • Drehspezifische Konturelemente • Drehzyklenpaket	**50**	634608-01	–	–	•	–	X	23
Drehen mit exzentrischer Aufspannung	**50**	634608-01	–	–	•	–	X	24

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Option	Options-nummer	ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
Programmieren und Bedienen								
Spindelsynchronlauf von zwei oder mehr Spindeln • Zyklus: Abwälzfräsen	**131** **50**	806270-01	–	–	•	–	X	27
Erweiterte Werkzeugverwaltung	**93**	676938-01	•	•	•	•	X	25
Interpolierende Spindel – Interpolationsdrehen	**96**	751653-01	–	–	•	•	X	26
CAD-Viewer – CAD-Dateien auf der TNC direkt öffnen	**98**	800553-01	S	S	S	•		28
Batch Process Manager – Übersichtliche Darstellung der Palettenverwaltung	**154**	1219521-01	–	•	•	–	X	20
Maschinengenauigkeit								
KinematicsOpt – Tastsystemzyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen	**48**	630916-01	–	•	•	•		29
KinematicsComp – 3D-Raumkompensation	**52**	661879-01	–	–	•	•	X	30
CTC (Cross Talk Compensation) – Kompensation von Positionsabweichungen durch Achs-Kopplungen	**141**	800542-01	–	•	•	•	X	31
PAC (Position Adaptive Control) – Positionsabhängige Anpassung von Regelparameter	**142**	800544-01	–	•	•	•	X	32
LAC (Load Adaptive Control) – Lastabhängige Anpassung von Regelparameter	**143**	800545-01	–	•	•	•	X	33
MAC (Motion Adaptive Control) – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	**144**	800546-01	–	•	•	•	X	34
AVD (Active Vibration Damping) – Aktive Schwingungsdämpfung	**146**	800548-01	–	•	•	•	X	35

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Übersicht

Option	Options-nummer	ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
Bearbeitungsfunktionen								
Interpolation – Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene	**8**	617920-01 *iTNC 530:* 367591-01	•	•	•	•		14
Interpolation – Gerade in 5 Achsen	**9**	617921-01 *iTNC 530:* 367590-01	–	•	•	•		–
Spline-Interpolation – Abarbeiten von Polynomen dritten Grades	**9**	367590-01	–	–	–	•		–
5-Achs-Simultanbearbeitung • 3D-Werkzeugkorrektur über Flächennormalen-Vektor • Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management) • Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten • Werkzeug-Radiuskorrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung • manuelles Fahren im aktiven Werkzeugachssystem	**9**	617921-01 *iTNC 530:* 367590-01	–	•	•	•	X	36
Handradüberlagerung – Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern	**21**	628254-01	–	•	S	S	X	37
Werkzeugkorrektur – radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen (LOOK AHEAD)	**21**	628254-01	S	•	S	S		38
DCM – Dynamische Kollisionsüberwachung	**40**	526452-01	–	–	•	•	X	39
Globale Programmeinstellungen	**44**	576057-01	–	–	•	•	X	40
AFC – Adaptive Vorschubregelung	**45**	579648-01	–	–	•	•	X	41
3D-ToolComp – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Option 9)	**92**	679678-01	–	–	•	•		42
ACC (Active Chatter Control) – Aktive Ratterunterdrückung	**145**	800547-01	–	•	•	•	X	43
VSC – Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation	**136**	1099457-01	–	–	•	–	X	44
Kommunikation								
HEIDENHAIN-DNC – Kommunikation mit externen Windows-Anwendungen über COM-Komponente	**18**	526451-01	•	•	•	•	X	45
Remote Desktop Manager – Anzeige und Fernbedienung externer Rechner-Einheiten (z. B. Windows-PC)	**133**	894423-01	–	•	•	•	X	46

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Option		Options-nummer	ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
Maschinenanpassung									
Zusätzliche Regelkreise	zusätzliche Achse 1	**0**	354540-01	•	•	•	•	X	47
	zusätzliche Achse 2	**1**	353904-01	•	•	•	•	X	
	zusätzliche Achse 3	**2**	353905-01	–	–	•	•	X	
	zusätzliche Achse 4	**3**	367867-01	–	–	•	•	X	
	zusätzliche Achse 5	**4**	367868-01	–	–	•	•	X	
	zusätzliche Achse 6	**5**	370291-01	–	–	•	•	X	
	zusätzliche Achse 7	**6**	370292-01	–	–	•	•	X	
	zusätzliche Achse 8	**7**	370293-01	–	–	•	•	X	
	4 zusätzliche Regelkreise	**77**	634613-01	–	–	•	•	X	
	8 zusätzliche Regelkreise	**78**	634614-01	–	–	•	•	X	
Gleichlaufachsen – Gantry-Achsen, Tandem-Tische		**24**	634621-01	•	•	S	S	X	48
Python OEM Process – Sonderfunktionen realisieren		**46**	579650-01	•	•	•	•	X	49
Double Speed – Kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe		**49**	632223-01	–	•	•	•	X	50
OEM-Option		**101 – 130**	579651-01 – 579651-30	–	–	•	•	X	51
RTC – Echtzeit-Koppelfunktion zum Synchronisieren von Achsen und Spindeln		**135**	1085731-01	–	–	•	–	X	52

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Übersicht

PC-Software		TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
TNCremo		•	•	•	•		53
TNCremoPlus		•	•	•	•		53
TeleService		•	•	•	•	X	54
RemoTools SDK		•	•	•	•	X	45
virtualTNC		–	–	•	•	X	56
PLCdesign		•	•	•	•	X	57
KinematicsDesign		•	•	•	•	X	58
CycleDesign		•	•	•	•	X	59
TNCscope		•	•	•	•	X	60
DriveDiag		–	•	•	•	X	61
TNCopt		–	•	•	•	X	62
IOconfig		–	•	•	•	X	63
Software Key Generator		•	•	•	•	X	64
BMXdesign		•	•	•	•	X	65
FixtureWizard		–	–	–	•	X	66
Programmierplatz	**Einzelplatzlizenz Demoversion**	•	•	•	•		67
	Einzelplatzlizenz mit TNC-Tastatur	•	•	•	•		
	Einzelplatzlizenz mit virtuellem Keyboard	•	•	•	•		
	Netzwerklizenz mit virtuellem Keyboard für 1 Arbeitsplatz	•	•	•	•		
	Netzwerklizenz mit virtuellem Keyboard für 14 Arbeitsplätze	•	•	•	•		
	Netzwerklizenz mit virtuellem Keyboard für 20 Arbeitsplätze	•	•	•	•		

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Hardware-Erweiterungen			ID	TNC 320	TNC 620	TNC 640	iTNC 530	Anpassung durch OEM	Seite
Handrad	**HR 130** Einbauversion TTL	mit Rastung ohne Rastung	540940-01 540940-03	•	•	•	•		68
	HR 150 Einbauversion 11 μA_{SS}	mit Rastung ohne Rastung	540940-06 540940-07	•	•	•	•		
	HR 510 tragbares Handrad	mit Rastung ohne Rastung	1120313-xx 1119971-xx	•	•	•	•		
	HR 510 FS tragbares Handrad	mit Rastung ohne Rastung	1119974-xx 1120311-xx	•	•	•	•		
	HR 520 tragbares Handrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	670303-01 670302-01	•	•	•	•		
	HR 520 FS tragbares Handrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	670305-01 670304-01	•	•	•	•		
	HR 550 FS tragbares Funkhandrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	606622-03 598515-03	•	•	•	•		
	HRA 551 FS Handradaufnahme für HR 550 FS		731928-02	•	•	•	•		
Werkstück-Tastsystem	**TS 260** mit Kabel		738283-xx	•	•	•	•	X	69
	TS 460 mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung		737624-xx	•	•	•	•	X	
	TS 444 mit Infrarot-Übertragung		588008-xx	•	•	•	•	X	
	TS 740 mit Infrarot-Übertragung		573757-xx	•	•	•	•	X	
Werkzeug-Tastsystem	**TT 160** mit Kabel		729763-xx	•	•	•	•	X	70
	TT 460 mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung		728346-xx	•	•	•	•	X	
	TL Nano mit Laserabtastung **TL Micro 150** mit Laserabtastung **TL Micro 200** mit Laserabtastung **TL Micro 300** mit Laserabtastung		557690-xx 557684-xx 557685-xx 557686-xx	•	•	•	•	X	
Zusätzliche Bedienstation	**ITC 755** mit Touch-Screen und ASCII-Tastatur		1039527-01	–	–	•	•	X	71
	ITC 750 15"-Bildschirm; separate TNC-Tastatur notwendig		1039544-01	–	•	•	•	X	
	ITC 760 19"-Bildschirm; separate TNC-Tastatur notwendig		827086-01	–	–	•	•	X	
	ITC 860 19"-Touch-Screen; separate TNC-Tastatur notwendig		1174935-01	–	–	•	–	X	
Industrie-PC	**IPC 6641** für Windows-Oberfläche auf TNC		749963-01	–	•	•	•	X	72
Kamerasystem	**VS 101** für Arbeitsraumüberwachung		1137063-01	–	–	•	–	X	73

• = als Option verfügbar
– = nicht verfügbar
S = Standard

Übersicht
Dynamic Precision

dynamic + precision

Unter dem Begriff **Dynamic Precision** sind optionale Funktionen für HEIDENHAIN-Steuerungen zusammengefasst, die die dynamischen Fehler von Werkzeugmaschinen wirkungsvoll reduzieren. Sie verbessern das dynamische Maschinenverhalten, erzielen eine höhere Genauigkeit am TCP und ermöglichen so das Fräsen an der Grenze des technologisch Möglichen, unabhängig vom Alter der Maschine, ihrer Beladung und der Bearbeitungsposition. Und das alles ohne Eingriff in die Maschinenmechanik.

Für genaue Werkstücke mit hoher Oberflächengüte muss nicht mehr zwangsläufig langsam bearbeitet werden. Werkzeugmaschinen arbeiten mit Dynamic Precision gleichzeitig **schnell und präzise.**

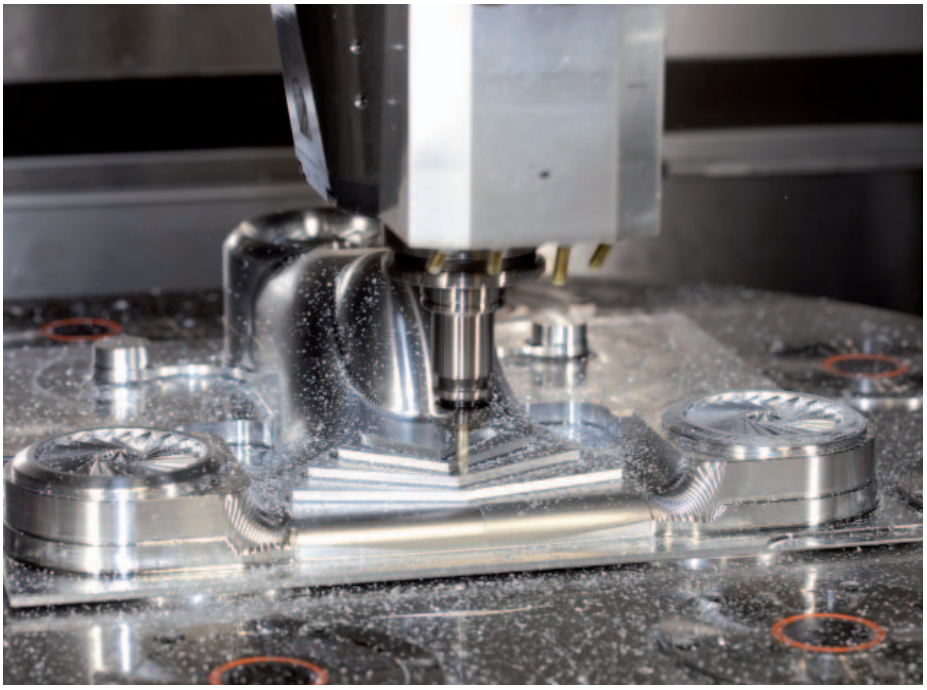
Hohe Präzision bei schneller Bearbeitung bildet die Grundlage für eine Erhöhung der Produktivität. Stückkosten sinken ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit und der Oberflächenqualität. Dynamic Precision sorgt auch dafür, dass die Genauigkeit unabhängig von der Betriebsdauer und von der Beladung erhalten bleibt. Somit müssen Vorschübe nicht alters- oder beladungsbedingt reduziert werden.

Die Funktionen von Dynamic Precision stehen als Optionen für Steuerungen von HEIDENHAIN zur Verfügung. Sie können vom Maschinenhersteller sowohl einzeln als auch in Kombination eingesetzt werden.

- CTC – Kompensation beschleunigungsabhängiger Positionsabweichungen am Tool Center Point, dadurch höhere Genauigkeit in den Beschleunigungsphasen
- AVD – Aktive Schwingungsdämpfung für 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

Die Funktionen von Dynamic Precision werden in der Regler-Einheit – einer Komponente der HEIDENHAIN-Steuerungen – mit hoher Taktrate an die Bewegungen und Belastungen der Werkzeugmaschine angepasst.

Da es sich bei Dynamic Precision um Software-Funktionen handelt, ist keinerlei Eingriff in die Maschinenmechanik oder in den Antriebsstrang notwendig. Allerdings muss der Maschinenhersteller die einzelnen Funktionen freischalten, parametrieren und an die Maschine anpassen.



	TNC 640	iTNC 530	TNC 620	Seite
Dynamic Precision	**x**	**x**	**x**	
CTC – Kompensation von Positionsabweichungen durch Nachgiebigkeiten	Option	Option	Option	31
AVD – Aktive Schwingungsdämpfung	Option	Option	Option	35
PAC – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	32
LAC – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	33
MAC – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	34
Installation durch Maschinenhersteller				
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision; www.klartext-portal.de*				

Dynamic Efficiency

Unter dem Begriff **Dynamic Efficiency** fasst HEIDENHAIN innovative TNC-Funktionen zusammen, die den Anwender dabei unterstützen, die Schwerzerspanung 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 hilft dabei, die Zerspanungsleistung zu erhöhen und die Bearbeitungszeit zu senken.

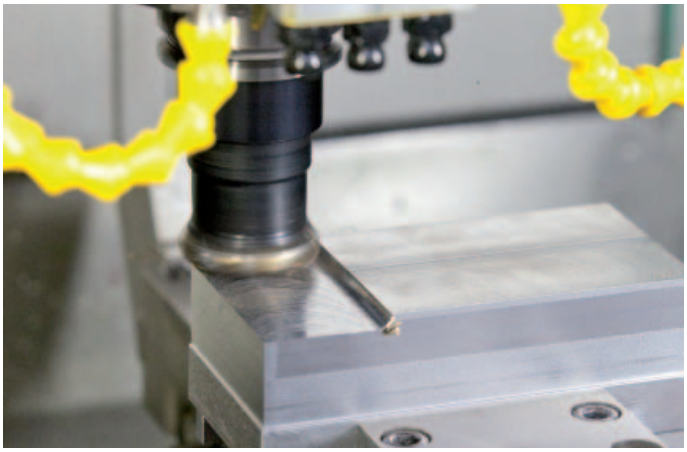
Dynamic Efficiency umfasst drei Software-Funktionen:

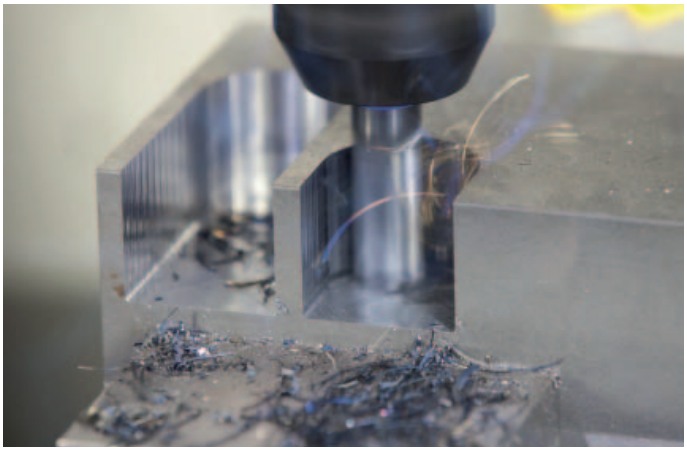
- ACC – reduziert die Ratterneigung und lässt damit höhere Vorschübe und größere Zustellungen zu
- AFC – regelt den Vorschub abhängig von der Bearbeitungssituation
- Wirbelfräsen – Funktion zur werkzeugschonenden Schruppbearbeitung von Nuten und Taschen

Die Funktionen AFC und ACC werden im Folgenden ausführlich beschrieben. Sie sind mit dem Logo Dynamic Efficiency gekennzeichnet.

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 Zeitspanvolumens von 20 bis 25 Prozent sind in der Praxis möglich.

Dynamic Efficiency ermöglicht höhere Zeitspanvolumina und dadurch eine gesteigerte Produktivität, ohne dass notwendigerweise auf Sonderwerkzeuge zurückgegriffen werden muss. Die Vermeidung von Werkzeugüberlastungen und vorzeitigem Schneidenverschleiß sowie der zusätzliche Gewinn an Prozesssicherheit, tragen deutlich zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bei.





	TNC 640	iTNC 530	TNC 620	Seite
Dynamic Efficiency	**x**	**x**	**–**	
ACC – Aktive Ratterunterdrückung	Option	Option	Option	43
AFC – Adaptive Vorschubregelung	Option	Option	–	41
Wirbelfräsen	Standard	Standard	Standard	–
Installation durch Maschinenhersteller/Anwender				
Weitere Information Technische Information *Dynamic Efficiency; www.klartext-portal.de*				

Connected Machining
Lösungen für die vernetzte Fertigung

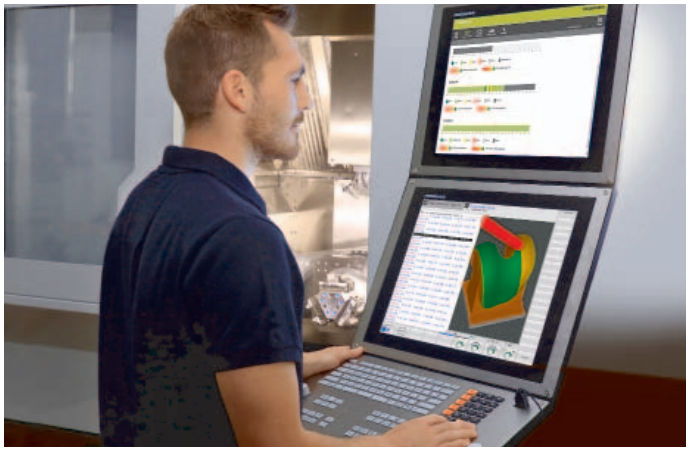
connected + machining

Mit dem Funktionenpaket Connected Machining bietet HEIDENHAIN Lösungen für eine individuelle Vernetzung der Fertigung. Sie stellen den Anwender über die Steuerung seiner Fräs- oder Drehmaschine ins Zentrum des digitalen Auftragsmanagements. Die Vernetzung der HEIDENHAIN-Steuerung mit allen produktionsbegleitenden Bereichen im Unternehmen erfolgt ganz individuell, abgestimmt auf die bereits bestehenden Strukturen und ist offen für zukünftige Entwicklungen.

Die Vorteile sind Arbeitserleichterungen durch einfache Datennutzung, zeitsparende Abläufe und transparente Prozesse in allen Bereichen des Unternehmens: natürlich in der Werkstatt, aber auch in der Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, in der Verwaltung, in der Logistik, im Service usw. So ergänzt ein durchgängig digitales Job-Management mit Connected Machining die fertigungstechnischen Stärken moderner Maschinen und Anlagen.

Schon eine einfach über Ethernet in das Firmennetzwerk eingebundene TNC-Steuerung bietet mit ihren Standardfunktionen vielfältige Möglichkeiten, digitale Auftragsdaten direkt an der Steuerung zu empfangen und zu nutzen:

- PDF-Viewer, z. B. zur Anzeige von Aufspannplänen und Konstruktionszeichnungen
- CAD-Viewer, z. B. zur Anzeige von 3D-Modellen
- Bildanzeige, z. B. zur Anzeige von Aufspannsituation und Fertigungshinweisen
- Webbrowser für den Zugriff auf webbasierte Anwendungen, z. B. auf ERP- und MES-Clients, E-Mail-Clients und HTML5-Clients



Darüber hinaus stehen folgende Lösungen und Optionen zur Verfügung:

- Die **Software StateMonitor** schafft transparente Prozesse durch Datenerfassung und Datenanalyse
- Der **Remote Desktop Manager** (Option 133) ermöglicht direkt an der Steuerung einen Zugriff auf PCs und die darauf installierte Software
- Die **Schnittstelle HEIDENHAIN DNC** (Option 18) bindet die Steuerung an Warenwirtschafts- und Leitstandsystem an
- Die erweiterte Anzeige **Extended Workspace** bietet eine übersichtliche Darstellung und Bearbeitung der Auftragsdaten an der Maschine

	TNC 640	iTNC 530	TNC 620	Seite
Connected Machining	**x**	**x**	**x**	
StateMonitor	x	–	–	55
Remote Desktop Manager	Option	Option	Option	46
HEIDENHAIN DNC	Option	Option	Option	45
Extended Workspace	x	–	–	71
Installation durch Maschinenhersteller				
Weitere Information Prospekt *Connected Machining*				

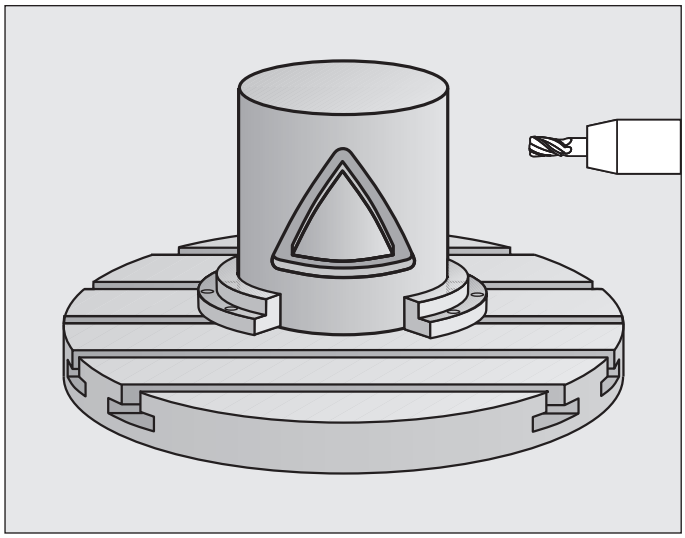
Programmieren und Bedienen
Rundtischbearbeitung

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

Zylindermantelbearbeitung
Das Programmieren von Konturen – bestehend aus Geraden und Kreisen – auf zylindrischen Flächen mit Rund- und Drehtischen ist für die TNC kein Problem: Sie programmieren die Kontur einfach in der Ebene (achsunabhängig bei TNC 640, TNC 620 und TNC 320), auf der Abwicklung des Zylindermantels. Die TNC führt die Bearbeitung jedoch auf der Mantelfläche des Zylinders aus.

Zur Zylindermantelbearbeitung stellt die TNC vier Zyklen zur Verfügung:
- Nut fräsen (Nutbreite entspricht Werkzeugdurchmesser)
- Führungsnut fräsen (Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser)
- Steg fräsen
- Außenkontur fräsen

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



Rundtischbearbeitung	Option 8	
TNC 640 HSCI/TNC 620 HSCI/TNC 320		ID 617920-01
iTNC 530 HSCI/iTNC 530		ID 367591-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

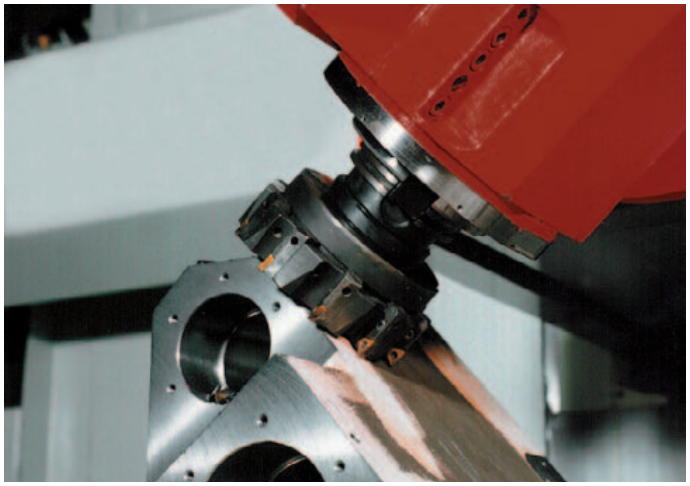
Programmieren und Bedienen

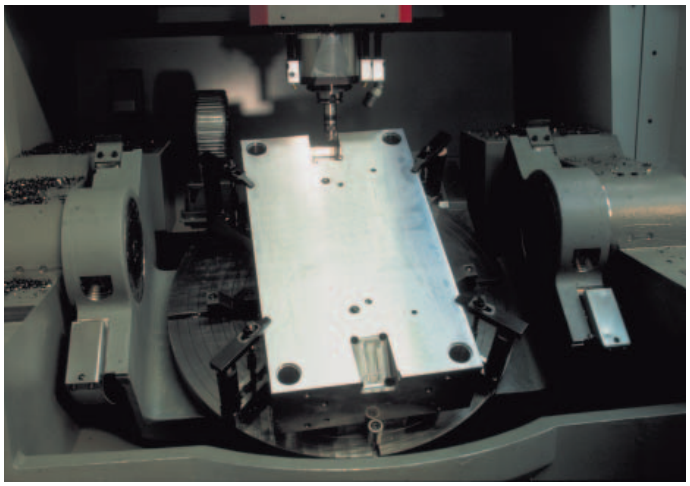
Koordinatenumrechnung – Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion

Programme für Konturen und Bohrungen auf schrägen Flächen sind meist sehr aufwändig und mit viel Rechen- und Programmierarbeit verbunden. Die TNC 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 Werkstückzeichnung. 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.





Koordinatenumrechnung TNC 640 HSCI/TNC 620 HSCI/TNC 320 iTNC 530 HSCI/iTNC 530	Option 8	 ID 617920-01 ID 367591-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

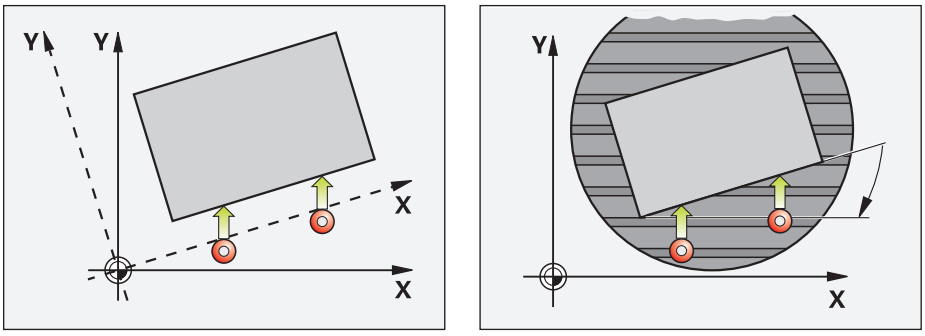
Programmieren und Bedienen
Tastsystemzyklen

Werkstücke ausrichten
Mit den Tastsystemen von HEIDENHAIN und den Antastfunktionen der TNC sparen Sie sich das zeitaufwändige Ausrichten des Werkstücks:
- Werkstück beliebig aufspannen
- Tastsystem erfasst durch Antasten einer Fläche, zweier Bohrungen oder Zapfen die tatsächliche Aufspannlage
- TNC kompensiert die Schieflage durch eine „Grunddrehung", d. h. das Bearbeitungsprogramm wird um den ermittelten Winkel gedreht ausgeführt

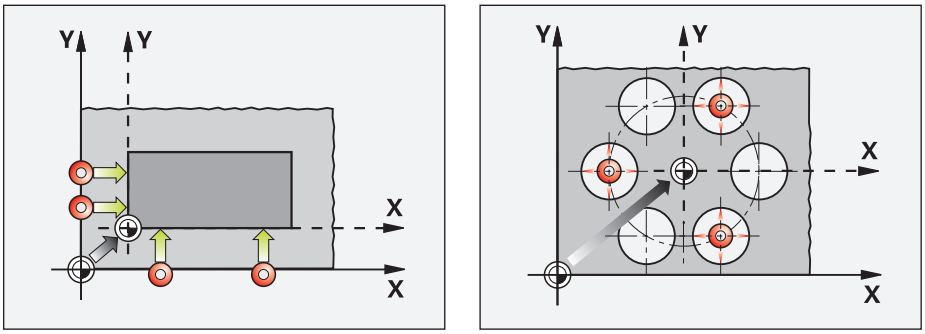
Bezugspunkte setzen
Ein schnelles und sicheres Erfassen des Bezugspunktes spart Nebenzeiten und erhöht die Bearbeitungsgenauigkeit. Die TNC verfügt über eine Vielzahl von Antastzyklen zum automatischen Setzen von Bezugspunkten.

Werkstücke überprüfen
Die TNC verfügt über eine Vielzahl von Messzyklen, mit denen Sie die Geometrie der bearbeiteten Werkstücke überprüfen können. Damit können Sie:
- Werkstück erkennen und ein entsprechendes Bearbeitungsprogramm aufrufen
- überprüfen, ob Bearbeitungen korrekt ausgeführt wurden
- Werkzeugverschleiß erkennen und kompensieren usw.

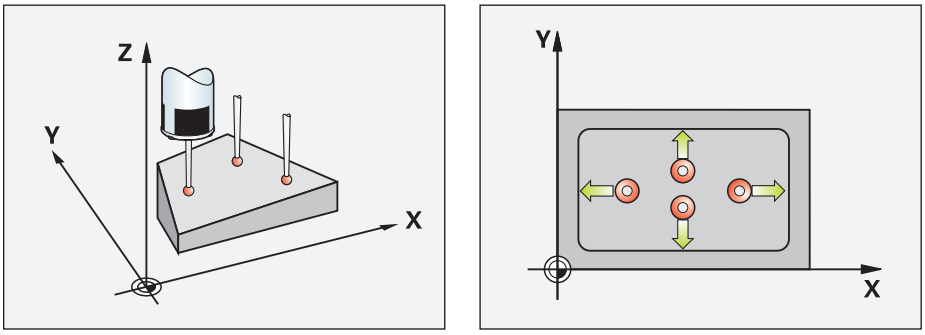
Werkzeuge vermessen
Zusammen mit den Tastsystemen zur Werkzeugvermessung TT oder TL bietet die TNC die Möglichkeit, Werkzeuge in der Maschine automatisch zu vermessen. Die ermittelten Werte Werkzeuglänge und Werkzeugradius legt die TNC im zentralen Werkzeugspeicher ab. Mit der Überprüfung des Werkzeugs während der Bearbeitung erfassen Sie Verschleiß oder Bruch schnell und direkt und vermeiden so Ausschuss oder Nacharbeit.



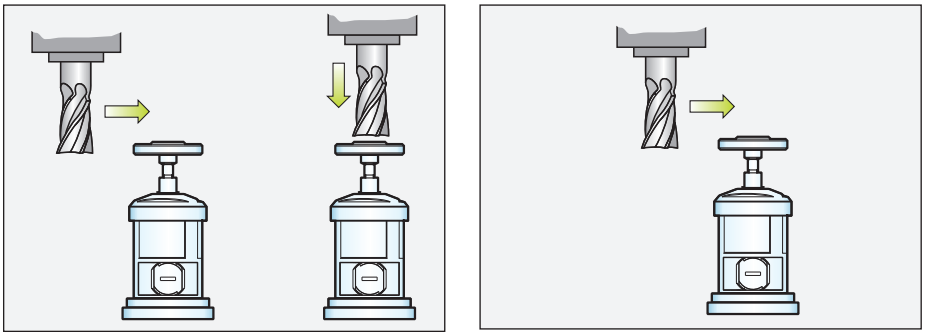
Schieflage kompensieren durch Grunddrehung des Koordinatensystems oder durch Rundtischdrehung



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



Werkstücke vermessen z. B. Winkel einer Ebene oder Rechtecktasche



Werkzeuge vermessen z. B. Werkzeuglänge und -radius oder Werkzeugverschleiß

Tastsystemzyklen	Option 17	ID 634063-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
iTNC 530 HSCI/iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Prospekt *Tastsysteme*		

Programmieren und Bedienen

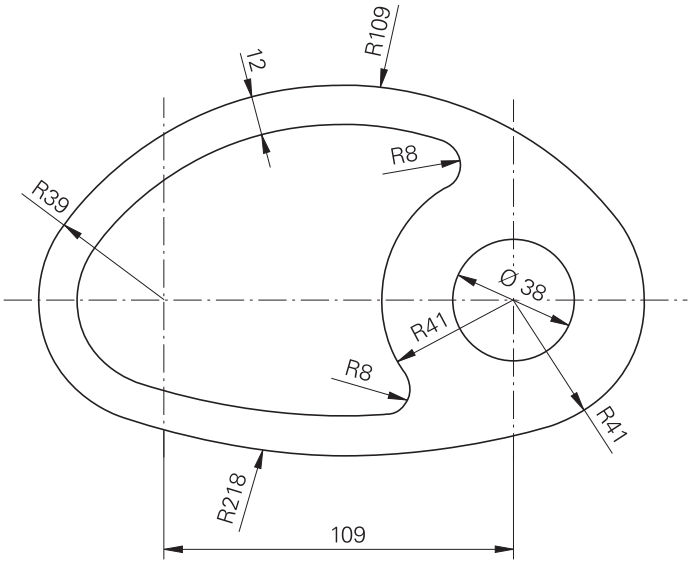
Erweiterte Programmierfunktionen – Freie Konturprogrammierung FK, Bearbeitungszyklen

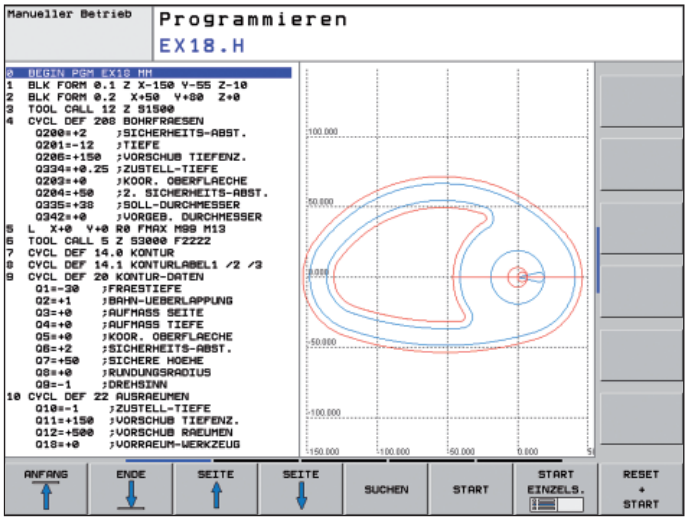
Freie Konturprogrammierung FK
Nicht immer ist das Werkstück NC-gerecht bemaßt. Dank FK, der „Freien Konturprogrammierung" tippen Sie in diesen Fällen einfach die Daten aus der Zeichnung ein – ohne etwas umrechnen oder ausrechnen zu müssen! Dabei können durchaus einzelne Konturelemente unbestimmt sein, solange die Gesamtkontur „an sich" bestimmt ist. Führen die Daten auf mehrere mathematische Lösungen, werden diese von der hilfreichen Programmiergrafik der TNC zur Entscheidung dargeboten.

Standardzyklen
Neben den Bearbeitungszyklen zum Bohren und Gewindebohren (mit oder ohne Ausgleichsfutter) stehen Ihnen mit der Option 19 auch Zyklen zum Gewindefräsen, Reiben und Ausdrehen sowie für Bohrbilder, 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.

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





Erweiterte Programmierfunktion	Option 19	ID 628252-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	

Installation durch Anwender

Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*

Programmieren und Bedienen
Test- und Programmlaufgrafik

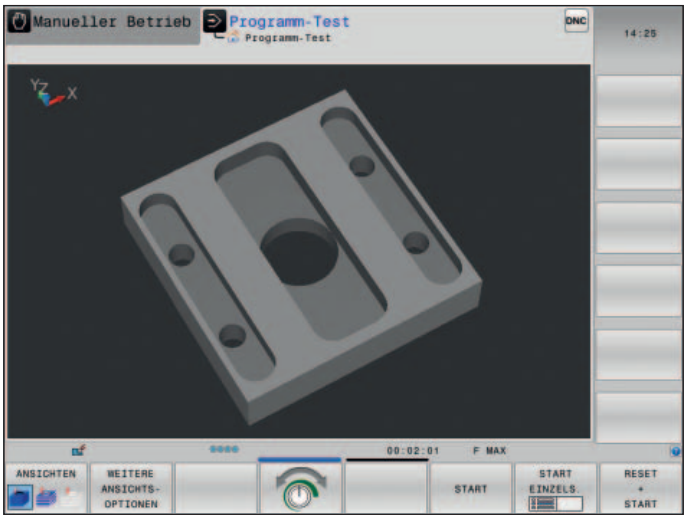
Programmiergrafik
HEIDENHAIN-Steuerungen unterstützen Sie mit einer detaillierten Programmiergrafik. Sie ist auf allen Steuerungen standardmäßig verfügbar und in den jeweiligen Prospekte beschrieben.

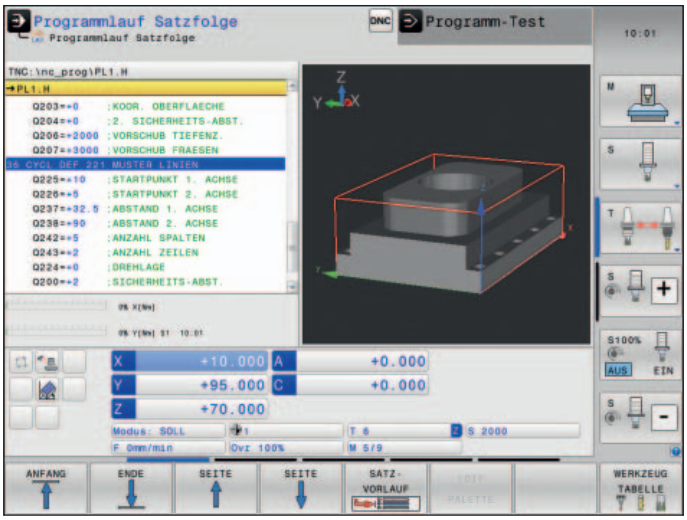
Weitere grafische Darstellungen sind zum Teil optional:

Testgrafik
Um vor dem Abarbeiten auf Nummer sicher zu gehen, kann die TNC die Werkstückbearbeitung grafisch simulieren. Dabei kann die TNC die Bearbeitung auf verschiedene Arten darstellen:
- in der Draufsicht mit unterschiedlichen Tiefenniveaus,
- in drei Projektionen (wie in der Werkstückzeichnung),
- in der 3D-Darstellung.

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

Programmlaufgrafik
Die TNC zeichnet die laufende Werkstückbearbeitung grafisch mit. Mit einem Tastendruck können Sie während Ihrer Programmierarbeit immer wieder mal einen „Blick" auf die laufende Werkstückbearbeitung werfen – die direkte Beobachtung ist wegen des Kühlmittels und der Schutzkabine meist nicht möglich.





Test- und Programmlaufgrafik	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

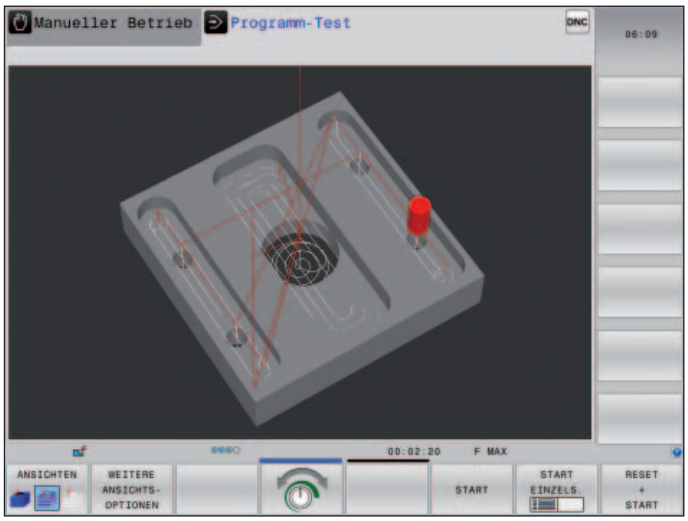
Programmieren und Bedienen
Detailgetreue 3D-Darstellung in Test- und Programmlaufgrafik

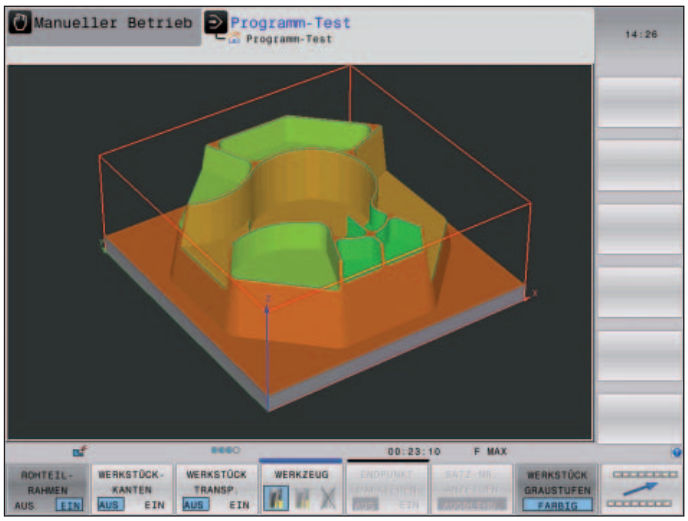
Detailgetreue 3D-Darstellung
TNC 640, TNC 620 und TNC 320 verfügen innerhalb der Test- und der Programmlaufgrafik über erweiterte Darstellungsfunktionen mit detailgetreuer 3D-Darstellung. Diese helfen bei der Beurteilung der Werkstückqualität schon vor der eigentlichen Bearbeitung in der Simulation und während der Bearbeitung in Echtzeit.

Die hochauflösende 3D-Darstellung mit hohen Zoom-Faktoren zeigt kleinste Programmfehler auf der Werkstückoberfläche. Um die Analyse von NC-Daten noch genauer betrachten zu können, besteht auch die Möglichkeit die Werkzeugbahnen inklusive der entsprechenden Satznummer einzublenden. Sehr hilfreich ist die einstellbare Werkstücktransparenz, welche verborgene Hohlräume und Hinterschneidungen erkennen lässt.

Die erweiterte Darstellungsgrafik macht auch werkzeugspezifische Bearbeitungen besser sichtbar: Jede Bearbeitung, die mit ein und demselben Werkzeug durchgeführt wird, stellt sie in einer eigenen Farbe dar. Zudem verfügt die TNC in der 3D-Darstellung über eine Messfunktion. Sie können die Maus in der Grafik beliebig positionieren, um sich die Koordinaten anzeigen zu lassen.

Falls nur eine schnelle Übersicht für Kontur und Bearbeitungszeit gewünscht wird, kann die Auflösung und der Simulations-Modus für eine beschleunigte Berechnung verändert werden.





Test- und Programmlaufgrafik	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	Standard ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 81760x-01	
TNC 320	Standard ab NC-SW 771851-01	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information – TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

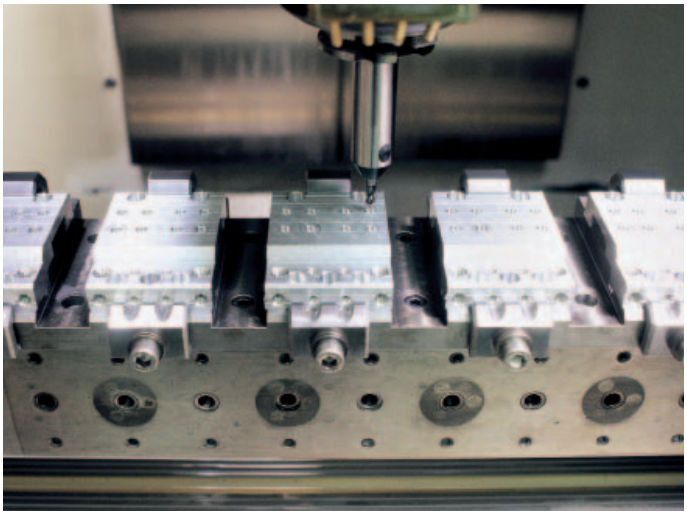
Programmieren und Bedienen
Palettenverwaltung

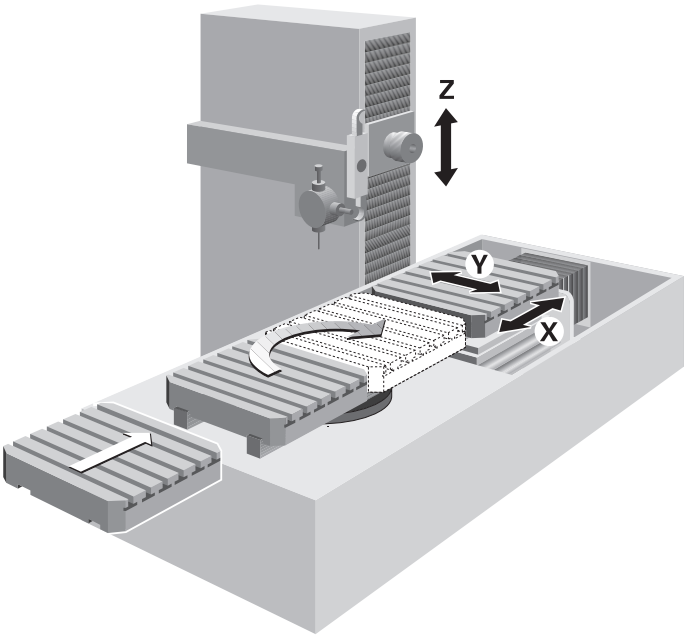
Die TNC kann unterschiedlichen Werkstücken, die in beliebiger Reihenfolge über Paletten zugeführt werden, das passende Bearbeitungsprogramm und die entsprechende Nullpunktverschiebung zuordnen.

Wird eine Palette für die Bearbeitung eingewechselt, ruft die TNC automatisch das zugehörige Bearbeitungsprogramm auf. Dadurch ist das automatische Bearbeiten unterschiedlicher Teile in beliebiger Reihenfolge möglich.

Palettenzuführungen können über PLC-Achsen gesteuert werden. Die Reihenfolge, sowie Paletten-Bezugspunkte und Werkstück-Bezugspunkte definiert der Benutzer in den Palettentabellen. Die Palettentabellen sind vom Maschinenhersteller frei konfigurierbar, es können also beliebige Informationen in den Tabellen abgelegt und über die PLC abgerufen werden.

Die Palettentabellen können werkstück- oder werkzeugorientiert abgearbeitet werden (mit iTNC 530, TNC 640 ab NC-SW 34059x-08 und TNC 620 ab NC-SW 81760x-05).





Palettenverwaltung	Option 22	ID 628255-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Programmieren und Bedienen

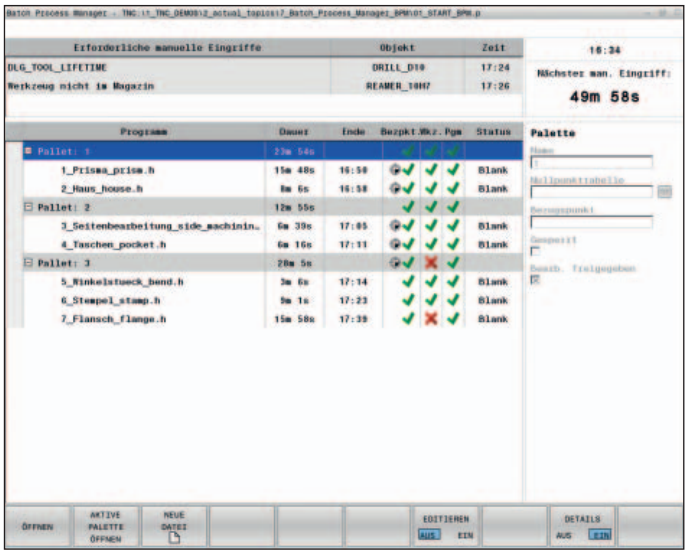
Batch Process Manager – Übersichtliche Darstellung der Palettenverwaltung

Der Batch Process Manager ist eine leistungsfähige Funktion für die Palettenbearbeitung und Serienfertigung. Mit der übersichtlichen Bedienoberfläche planen Sie Ihren Fertigungsablauf und erhalten wichtige Informationen zu den anstehenden Bearbeitungen.

Der Batch Process Manager überprüft automatisch, ob Werkzeuge fehlen, Standzeiten abgelaufen sind oder Werkzeuge manuell eingewechselt werden müssen. Das Ergebnis der Prüfung wird in der Statusübersicht dargestellt.

Im Batch Process Manager werden folgende Informationen bereits im Voraus angezeigt:

- Bearbeitungsreihenfolge
- Zeitpunkt des nächsten manuellen Eingriffs (Option 93 erforderlich)
- Programmdauer und -laufzeit (Option 93 erforderlich)
- Statusinformationen (Option 93 erforderlich): Bezugspunkt, Werkzeug und Programm



Batch Process Manager	Option 154 Option 93	ID 1219521-01 ID 676938-01
TNC 640 HSCI **TNC 620 HSCI** **TNC 320** **iTNC 530 HSCI** **iTNC 530**	ab NC-SW 34059x-08 ab NC-SW 81760x-01 – – –	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *TNC 620/TNC 640*		

Programmieren und Bedienen

DXF-Konverter – Konturen und Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien übernehmen

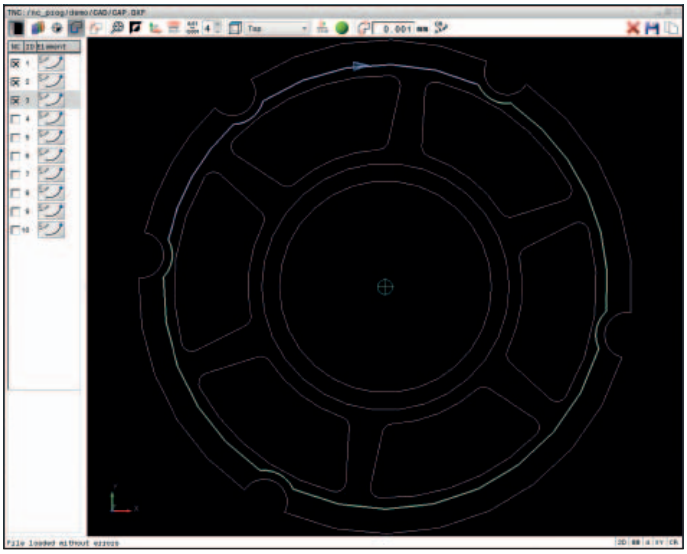
Warum noch Konturen programmieren, wenn Ihnen die Zeichnung sowieso schon im DXF-Format vorliegt? Sie haben die Möglichkeit, DXF-Dateien direkt auf der TNC zu öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Sie sparen damit nicht nur Programmier- und Testaufwand, Sie sind auch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

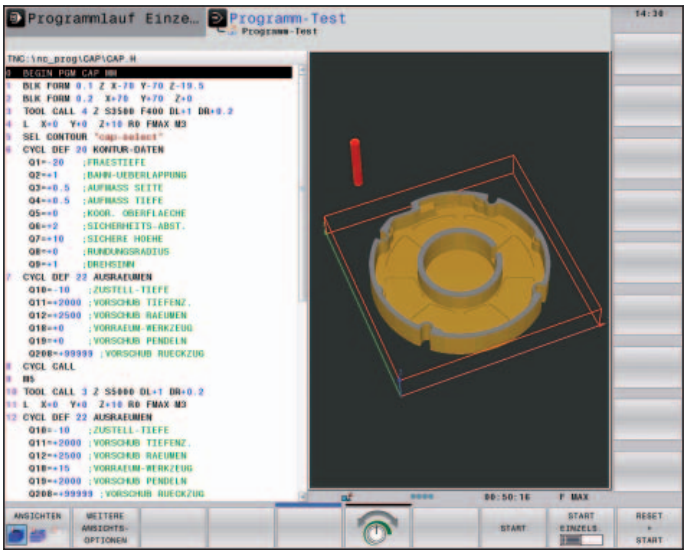
DXF-Dateien enthalten in der Regel mehrere Ebenen (Layer), mit denen der Konstrukteur eine Zeichnung organisiert. Um bei der Konturauswahl möglichst wenig überflüssige Informationen am Bildschirm zu haben, können Sie per Mausklick alle in der DXF-Datei enthaltenen **überflüssigen Layer** ausblenden.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

Auch bei der **Definition des Werkstück-Bezugspunktes** unterstützt Sie die TNC. Die TNC stellt dafür eine Funktion zur Verfügung, mit der Sie den Zeichnungsnullpunkt einfach durch Anklicken eines Elementes an eine sinnvolle Stelle verschieben können. Besonders komfortabel ist die Konturauswahl. Sie selektieren ein beliebiges Element per Mausklick. Sobald Sie das zweite Element gewählt haben, kennt die TNC den von Ihnen gewünschten Umlaufsinn und startet mit der **automatischen Konturerkennung.** Dabei selektiert die TNC 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 einfach auswählen und als Punktedatei abspeichern, insbesondere, um Bohrpositionen oder Startpunkte für Taschenbearbeitung zu übernehmen. Selbstverständlich speichert die TNC Bearbeitungspositionen so, dass diese „wegoptimiert" angefahren werden.

Mit der Option CAD-Import können Sie auch Konturen und Bearbeitungspositionen aus 3D-Modellen importieren (siehe *CAD-Import* S. **22**)





DXF-Konverter	Option 42	ID 526450-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 73498x-02/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-02	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
CAD-Import – Konturen aus 3D-Modellen importieren

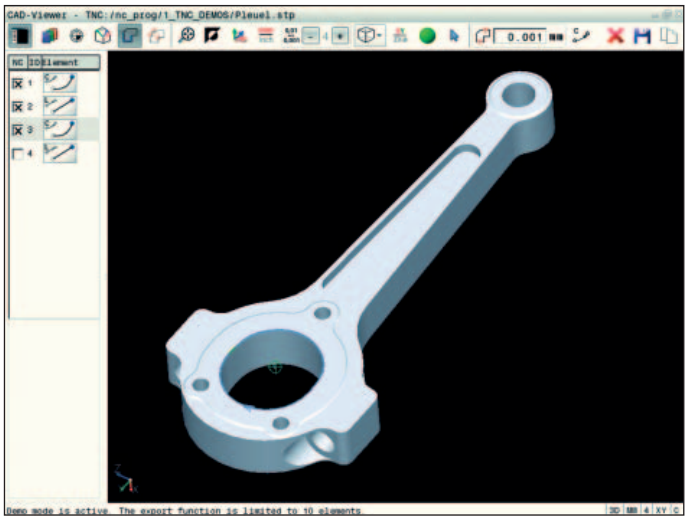
CAD-Import (Option)
Der CAD-Viewer ermöglicht das Anzeigen von **2D- und 3D-Modellen** (z. B. im DXF-STEP- oder IGES- Format) direkt auf der TNC. Mit der Option CAD-Import können Sie aus diesen CAD-Dateien auch Konturen und Bearbeitungspositionen einfach und direkt in Ihr Klartext-Programm übernehmen. Damit verringern Sie den Programmieraufwand und vermeiden Eingabefehler, die z. B. durch Zahlendreher oder falsch gesetzte Dezimalzeichen entstehen können.

Das Extrahieren von Bearbeitungsinformationen direkt aus CAD-Daten bietet insbesondere für die Erstellung von NC-Programmen mit geschwenkter Bearbeitungsebene zusätzliche Möglichkeiten. Sie können den Bezugspunkt auch mit einer **3D-Grunddrehung** am 3D-Modell definieren. Zudem können Sie einen Nullpunkt mit entsprechender 3D-Rotation auf der gewünschten Bearbeitungsebene platzieren.

Die Bearbeitungsebene können Sie komfortabel in der Zwischenablage speichern und mit der entsprechenden Transformation und dem dazugehörigen **PLANE-Befehl in das NC-Programm übernehmen.** Auf der definierten Bearbeitungsebene können Sie Konturen und Bearbeitungspositionen extrahieren und in das NC-Programm übernehmen.

Die Auswahl der Kontur ist besonders komfortabel. Sie selektieren ein beliebiges Element per Mausklick. Sobald Sie das zweite Element gewählt haben, kennt die TNC den von Ihnen gewünschten Umlaufsinn und startet mit der automatischen Konturerkennung. Dabei selektiert die TNC automatisch alle eindeutig erkennbaren Konturelemente, bis die Kontur geschlossen ist oder sich verzweigt. So definieren Sie mit wenigen Mausklicks auch umfangreiche Konturen. Die selektierte Kontur können Sie dann einfach über die Zwischenablage in ein bestehendes Klartext-Programm kopieren.

Der CAD-Import ist eine Erweiterung des DXF-Konverters. Alle bisherigen Funktionen wurden übernommen und um 3D-Importfunktionen erweitert. Zudem können nun fast alle gängigen DXF-, STEP- und IGES-Formate verwendet werden. Die Option CAD-Import ist für die Steuerungen TNC 640, TNC 620 und TNC 320 verfügbar.



CAD-Import	Option 42	ID 526450-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 81760x-08	
TNC 320	ab NC-SW 771851-05	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Anwender		
Weitere Information Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen

Drehfunktionen – mit der TNC 640 Fräsen und Drehen auf einer Maschine

Die TNC 640 bietet Ihnen leistungsfähige Funktionen, mit denen Sie auf ganz einfache Weise programmgesteuert im NC-Programm beliebig zwischen Dreh- und Fräsbetrieb wechseln können. So entscheiden Sie vollkommen frei, wie und wann Sie beide Bearbeitungsmethoden miteinander kombinieren wollen.

Programmieren wie gewohnt
Die Drehbearbeitungen programmieren Sie – wie gewohnt – komfortabel und dialoggeführt im HEIDENHAIN-Klartext. Neben den Standard-Bahnfunktionen können Sie zur Definition der Drehkontur auch die Freie Konturprogrammierung FK verwenden, mit der sich nicht NC-gerecht bemaßte Konturelemente auf einfache Weise erstellen lassen. Darüber hinaus stehen Ihnen auch die drehspezifischen Konturelemente Einstich und Freistich zur Verfügung, die unterstützt durch aussagekräftige Hilfsbilder definierbar sind.

Zyklen fürs Fräsen und Drehen
HEIDENHAIN-Steuerungen sind von jeher für ihr umfangreiches und technologisch anspruchsvolles Zyklenpaket bekannt. Häufig wiederkehrende Bearbeitungen, die mehrere Schritte umfassen, sind auch in der TNC 640 als Zyklen gespeichert. Sie programmieren dialoggeführt und unterstützt durch aussagekräftige Hilfsbilder, welche die erforderlichen Eingabeparameter anschaulich darstellen. Neben den bekannten TNC-Fräs- und Bohrzyklen verfügt die TNC 640 auch über eine Vielzahl von Drehzyklen, beispielsweise zum Schruppen, Schlichten, Einstechen und zum Gewindedrehen. Die Software-Basis der Drehfunktionen wurde aus den bewährten HEIDENHAIN-Drehsteuerungen übernommen. Damit programmieren Sie auch komplexere Drehbearbeitungen ganz einfach an der Maschine.

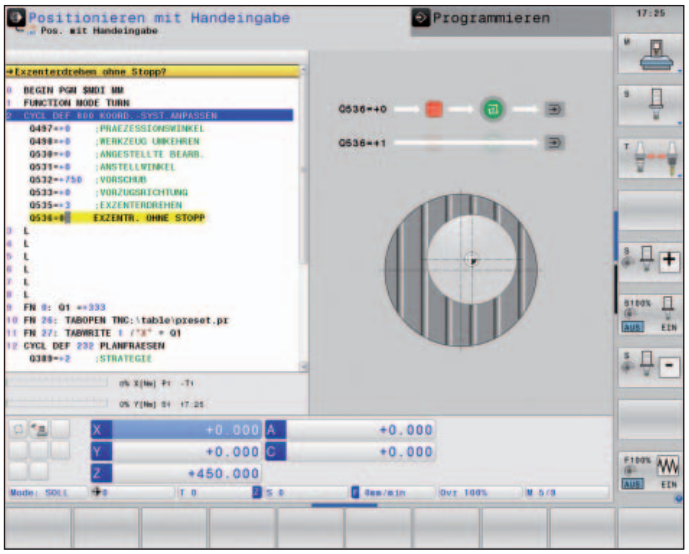
Drehbearbeitung mit einem Planschieber
Mit einem Planschieber können Sie Drehvorgänge an einem stehenden Werkstück ausführen. Dadurch sind auch Drehbearbeitungen außerhalb der Drehmitte oder in der geschwenkten Ebene möglich. Bei einem Planschieber wird die Rotationsbewegung durch die Spindel ausgeführt, die Aussteuerung des Drehwerkzeugs (Planhub) übernimmt eine im Planschieber integrierte Achse. Mit der TNC 640 müssen Sie sich über diese komplexen Bewegungsabläufe keine Gedanken machen. Sie wählen über einen Programmbefehl einfach den Planschieberbetrieb und programmieren wie gewohnt die Standard-Drehzyklen. Die TNC 640 übernimmt sämtliche Umrechnungen und führt alle Bewegungsabläufe selbständig aus.

Drehfunktionen	Option 50	ID 634608-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *TNC 640; www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
Drehfunktionen – Drehen bei exzentrischer Aufspannung

Mit Hilfe der Funktion Drehen bei exzentrischer Aufspannung können Sie auch dann Drehbearbeitungen durchführen, wenn aufgrund der Aufspannsituation die Werkstückachse nicht mit der Rotationsachse fluchtet. Beim Bearbeiten kompensiert die TNC 640 die auftretende Exzentrizität durch Ausgleichsbewegungen der mit der Drehspindel gekoppelten Linearachse. Der Zeitaufwand für das Einrichten kann sich dadurch erheblich reduzieren.

Für das Drehen bei exzentrischer Aufspannung ist neben der Option 50 (Drehfunktionen) auch die Option 135 (RTC – Echtzeit-Koppelfunktion) notwendig.



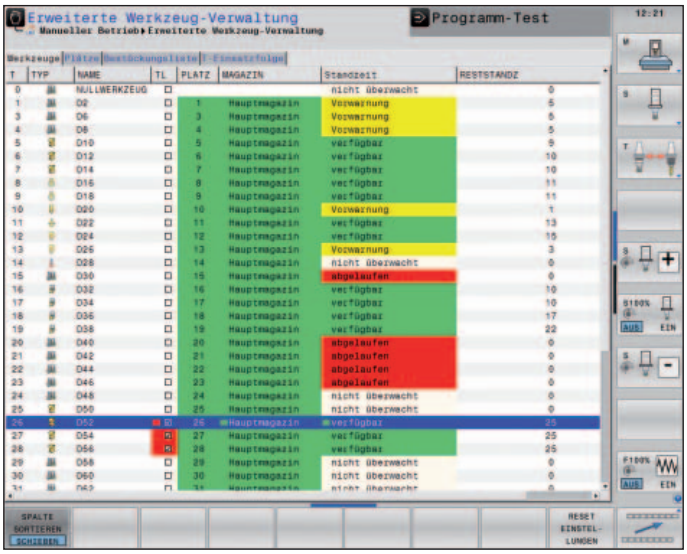
Drehen bei exzentrischer Aufspannung **RTC** (nur mit NC-SW 34059x-04 erforderlich)	Option 50 Option 135	ID 634608-01 ID 1085731-01
TNC 640 HSCI **TNC 620 HSCI** **TNC 320** **iTNC 530 HSCI** **iTNC 530**	ab NC-SW 34059x-04 – – – –	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

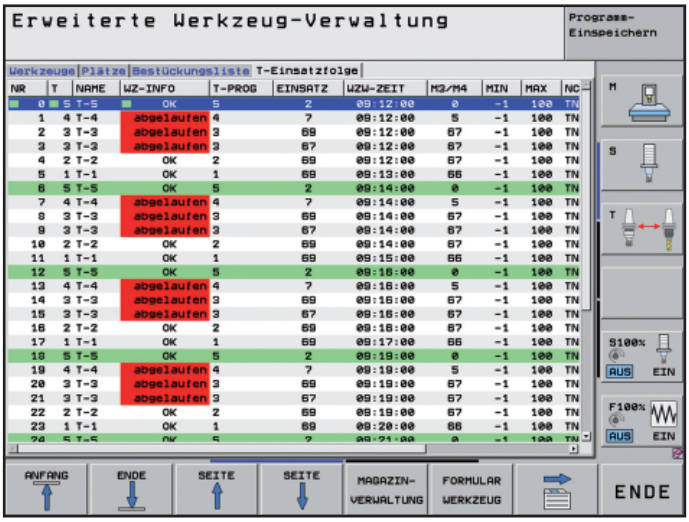
Programmieren und Bedienen
Erweiterte Werkzeugverwaltung

In der Erweiterten Werkzeugverwaltung steht eine Vielzahl an Funktionen zur Verfügung, mit denen die Werkzeug- und Magazinverwaltung erheblich transparenter realisiert werden kann. So können Be- und Entladevorgänge mit der Maus per Drag and Drop verwaltet werden, eine Werkzeug-Einsatzliste gibt Auskunft darüber welche Werkzeuge wie lange unter Span stehen, übersichtlich gestaltete Tabellen geben farbunterstützt verschiedene Werkzeugstati an. Zudem können in einer Bestückungsliste alle im angewählten Programm verwendeten Werkzeuge angezeigt werden.

Eine Importfunktion ermöglicht das Ein- und Auslesen von CSV-Dateien. CSV (comma separated values) stellt ein Textdateiformat dar, das den Austausch einfach strukturierter Daten ermöglicht. Insbesondere wenn Sie Ihre Werkzeuge mit externen Voreinstellgeräten vermessen, lässt sich mit dieser Funktion ein einfacher Datenaustausch realisieren. Zudem kann Excel dieses Dateiformat öffnen und speichern.

Über eine einfache Möglichkeit können Sie Werkzeugdaten schnell und übersichtlich löschen. In einem Überblendfenster zeigt die TNC die zu löschenden Werkzeugdaten an, so dass Sie nochmal sicherstellen können, dass nicht versehentlich wichtige Daten gelöscht werden.





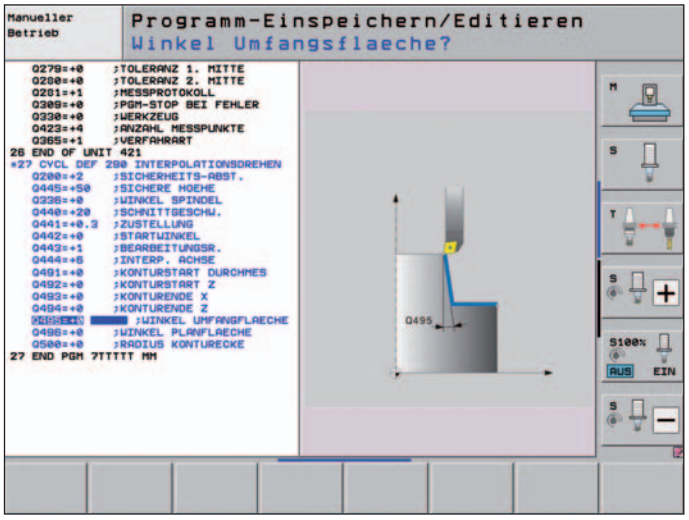
Erweiterte Werkzeugverwaltung	Option 93	ID 676938-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 81760x-03	
TNC 320	ab NC-SW 771851-02	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-05	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

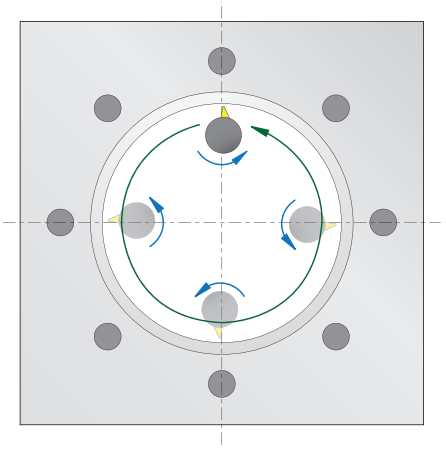
Programmieren und Bedienen
Interpolierende Spindel – Interpolationsdrehen

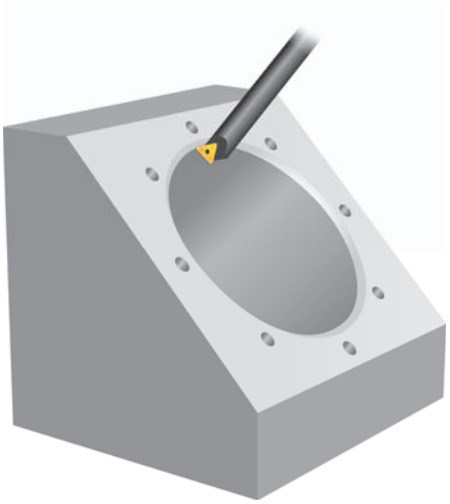
Beim Interpolationsdrehen beschreibt die Werkzeugschneide eine kreisförmige Bewegung. Dabei orientiert sich die Schneide immer auf das Zentrum des Kreises (Außenbearbeitung) oder vom Zentrum weg (Innenbearbeitung). Durch Verändern des Kreisradius und der axialen Position, können somit beliebige rotationssymmetrische Körper in einer beliebigen Bearbeitungsebene erzeugt werden.

Mit dem Zyklus Interpolationsdrehen ist die TNC in der Lage, einen rotationssymmetrischen 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: Sowohl Innen- als auch Außenbearbeitung ist möglich. Mit der TNC 640 können Sie zusätzlich beliebige rotationssymetrische Konturen bearbeiten (ohne Hinterschnitte).





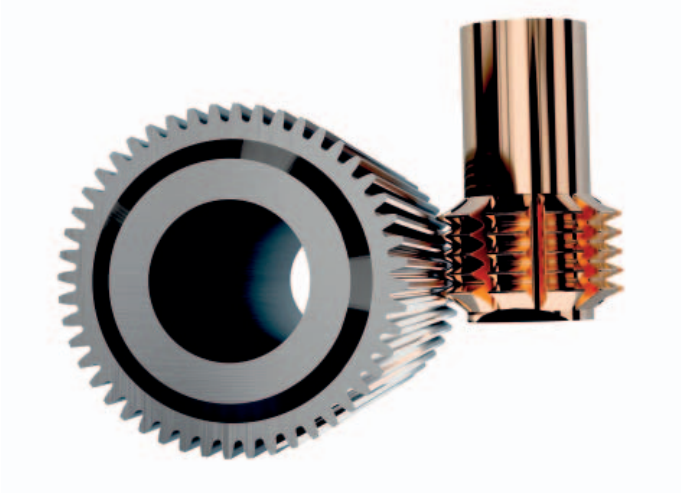


Interpolierende Spindel	Option 96	ID 751653-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-07	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *iTNC 530, TNC640*		

Programmieren und Bedienen
Spindelsynchronlauf

Für spezielle Bearbeitungen muss die Rotation der Werkzeugspindel mit der Bewegung anderer Achsen synchronisiert werden. Beispielsweise ist dies bei der Herstellung von Außenverzahnungen durch Abwälzfräsen erforderlich.

In Verbindung mit Option 50 (Drehfunktionen) und Option 131 (Spindelsynchronlauf) bietet Ihnen die TNC 640 dazu den Zyklus 880 Abwälzfräsen, mit dem Sie außenverzahnte zylindrische Zahnräder oder Schrägverzahnungen mit beliebigen Winkeln herstellen können. Beim Abwälzfräsen wird die Rotation der Werkzeugspindel und des Drehtisches zueinander synchronisiert. Zusätzlich bewegt sich der Fräser in axialer Richtung am Werkstück entlang. Der Zyklus 880 steuert automatisch diese komplexen Bewegungen und ermöglicht Ihnen eine einfache und praxisgerechte Eingabe aller relevanten Werte. Sie können die Verzahnungsparameter direkt aus Ihrer Zeichnung verwenden – der Zyklus berechnet daraus den fünfachsigen Bewegungsablauf.



Spindelsynchronlauf	Option 131	ID 806270-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information – Prospekt *TNC 640*		

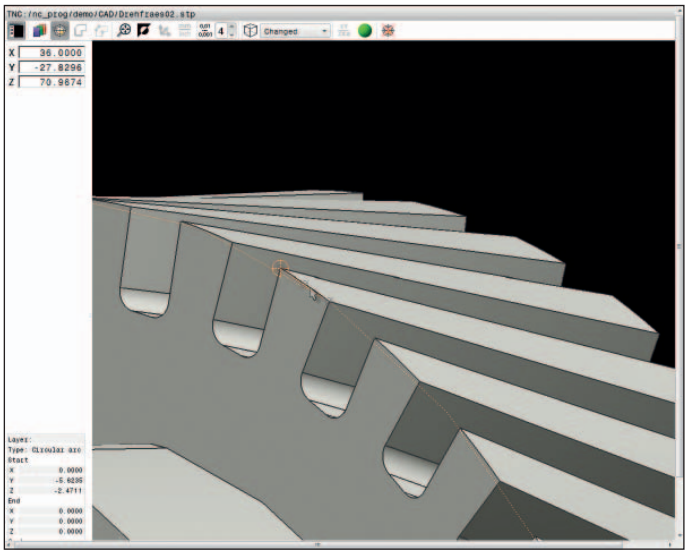
Programmieren und Bedienen
CAD-Viewer – Anzeige von standardisierten CAD-Formaten

Mit der Funktion **CAD-Viewer** können Sie standardisierte 2D- und 3D-CAD-Datenformate direkt auf der TNC öffnen. Dabei ist es unerheblich, ob die Datei auf der Festplatte der TNC oder auf einem angebundenen Laufwerk zur Verfügung gestellt wird.

Die Anwahl erfolgt einfach über die Dateiverwaltung der TNC, so wie auch NC-Programme oder sonstige Dateien angewählt werden. Der Anwender kann dadurch in 3D-Modellen Unklarheiten prüfen, und das schnell und ohne Zeitverlust.

Der 3D-CAD-Viewer öffnet sich automatisch, wenn Sie über die Datei-Verwaltung der TNC ein CAD-Datenformat anwählen (z. B. IGS bzw. IGES oder STEP). Selbstverständlich verfügt der 3D-CAD-Viewer über Funktionen zum Verschieben, Rotieren und Zoomen, damit sich Problemstellen auch entsprechend darstellen lassen.

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



CAD-Viewer	Option 98	ID 800553-01
TNC 640 HSCI	Standard ab 34059x-05	
TNC 620 HSCI	Standard ab 81760x-02	
TNC 320	Standard ab 771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-07	
Installation durch Anwender		
Weitere Information –		

Maschinengenauigkeit
KinematicsOpt – Drehachsen einfach vermessen

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 Tastsystemzyklus 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.

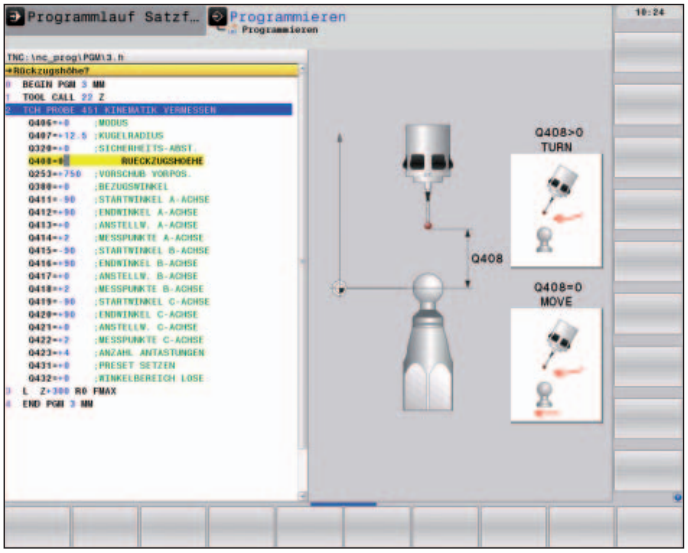
Anhand der gemessenen Werte ermittelt die TNC die aus dem Schwenken der Achsen resultierenden Fehler im Raum. Der Zyklus berechnet nun eine optimierte kinematische Maschinenbeschreibung, bei der diese Fehler minimiert sind und speichert sie als Maschinenkinematik ab.

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.

Als Zubehör sind **Kalibrierkugeln** lieferbar:

KKH 100	Höhe 100 mm	ID 655475-02
KKH 250	Höhe 250 mm	ID 655475-01



KinematicsOpt	Option 48	ID 630916-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-03/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-04	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *KinematicsOpt*		

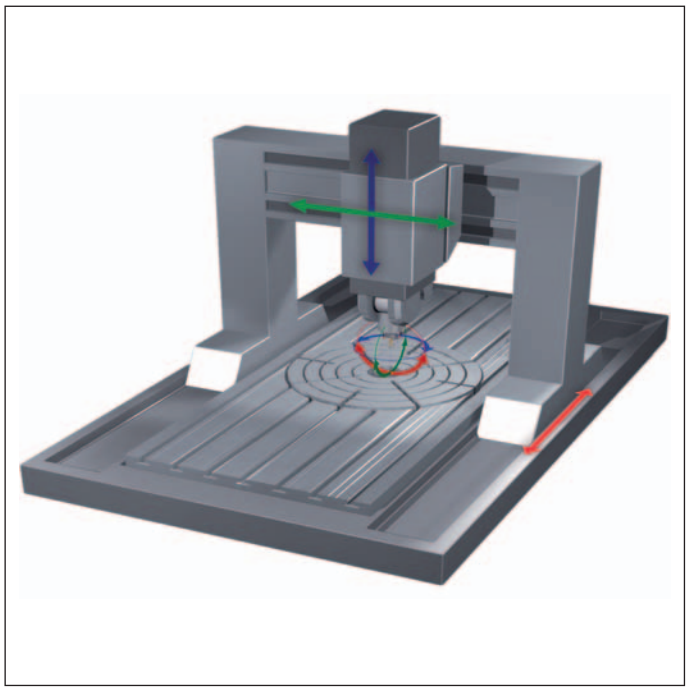
Maschinengenauigkeit
KinematicsComp – 3D-Raumkompensation

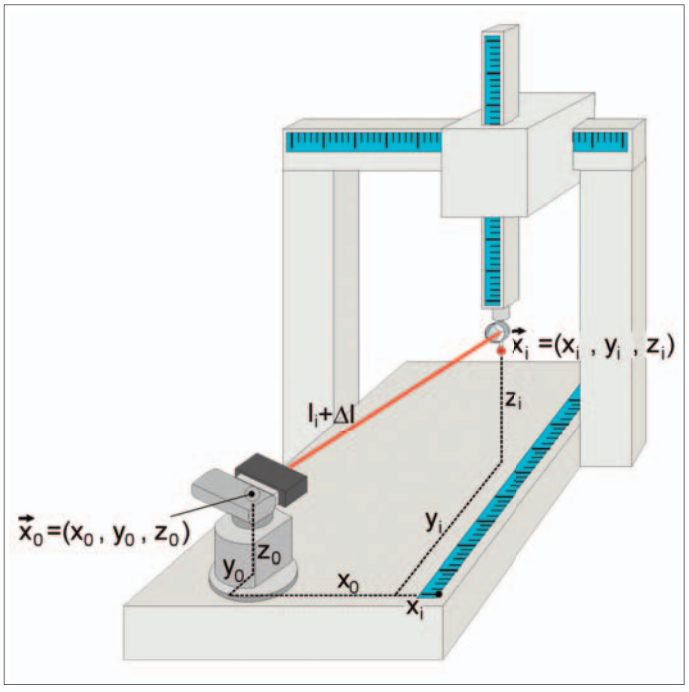
Enge Werkstücktoleranzen erfordern eine hohe Maschinengenauigkeit. Zwangsläufig weisen Werkzeugmaschinen jedoch Fehler auf, die montage- oder fertigungsbedingt sein können.

Je mehr Achsen eine Maschine hat, desto mehr Fehlerquellen gibt es. Die ISO 230-1 beschreibt zum Beispiel für eine Linearachse acht relevante Fehlerarten (sechs Komponentenfehler, zwei relevante Lagefehler), für eine Rundachse elf (sechs Komponentenfehler, fünf relevante Lagefehler). Mechanisch sind solche Fehler nur mit großem konstruktiven Aufwand in den Griff zu bekommen. Bei 5-Achs-Maschinen oder sehr großen Maschinen machen sich diese Fehler besonders bemerkbar. Nicht zu vernachlässigen sind auch Wärmeausdehnungen, die sehr komplexe Geometrieänderungen von Maschinenkomponenten verursachen können.

Die Funktion **KinematicsComp** gibt dem Maschinenhersteller die Möglichkeit, die Genauigkeit seiner Maschine deutlich zu verbessern. In der Standard-Kinematikbeschreibung der TNC werden die Freiheitsgrade der Maschine, sowie die Position der Drehzentren von Rundachsen beschrieben. Dagegen erlaubt die erweiterte Kinematikbeschreibung von KinematicsComp das Einlesen von Korrekturwerttabellen. Über Korrekturwerttabellen lassen sich die meisten Geometriefehler einer Maschine beschreiben. Sie werden so kompensiert, dass die Werkzeugspitze TCP (Tool Center Point) genau der idealen Sollkontur folgen kann. Auch temperaturbedingte Fehler können via Sensoren und PLC erfasst und kompensiert werden. Die räumlichen Fehler der Werkzeugspitze können beispielsweise mit einem Lasertracer oder Laserinterferometer ermittelt und in Korrekturwerttabellen umgerechnet werden.

Die Option KinematicsComp ist nicht in den Exportversionen verfügbar.





Ermitteln der Geometrieabweichungen mit Laser-basiertem Koordinatenmessgerät (Quelle: PTB-Mitteilung 117)

KinematicsComp	Option 52	ID 661879-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-06	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *KinematicsComp*		

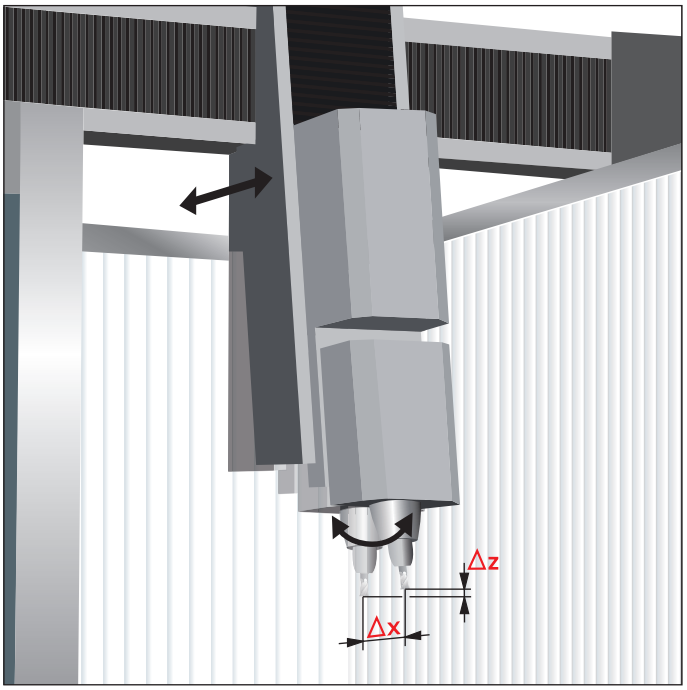
Maschinengenauigkeit

CTC – Kompensation von Positionsabweichungen durch Achskopplungen

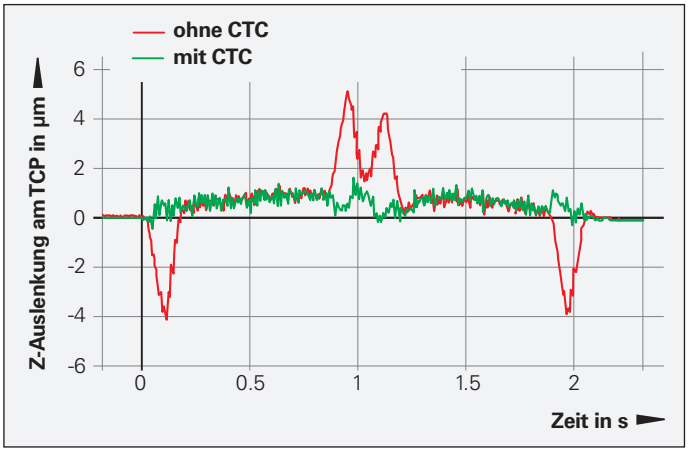
Durch dynamische Beschleunigungsvorgänge werden Kräfte in die Struktur einer Werkzeugmaschine eingeleitet, die Teile der Maschine kurzzeitig verformen können und somit zu Abweichungen am Tool Center Point (TCP) führen. Neben einer Deformation in Achsrichtung kann die dynamische Beschleunigung einer Achse aufgrund mechanischer Achsverkoppelungen auch zu einer Deformation von Achsen quer zur Beschleunigungsrichtung führen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Angriffspunkt der Triebkraft einer Achse nicht mit deren Schwerpunkt zusammen fällt, was in der Folge Nickbewegungen während der Brems- und Beschleunigungsphasen verursachen kann. Die daraus resultierenden Positionsabweichungen in Richtung der beschleunigten Achse sowie in Richtung der Querachsen sind dabei am TCP proportional zur Größe der Beschleunigung.

Sind die dynamischen Positionsabweichungen in Abhängigkeit der Achsbeschleunigung durch Messung am TCP bekannt, können diese beschleunigungsabhängigen Fehler mit der Regelungsoption **CTC** (Cross Talk Compensation) kompensiert werden, um negative Auswirkungen auf die Oberflächengüte und Genauigkeit des Werkstücks zu vermeiden.

Zur Messung der beschleunigungsabhängigen Positionsabweichungen von zwei miteinander mechanisch verkoppelten Achsen kann ein Kreuzgittermessgerät (KGM) in der durch diese Achsen aufgespannten Ebene eingesetzt werden. Häufig sind die sich ergebenden Abweichungen am TCP nicht nur von der Beschleunigung, sondern auch von der Stellung der Achsen im Arbeitsraum abhängig. Dies kann von der Regelungsoption CTC ebenfalls berücksichtigt werden.



Auslenkung am TCP in Z-Achse bei Bewegung in X-Richtung



Regelung optimiert für Z=0, Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes

dynamic + precision

CTC	Option 141	ID 800542-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*		

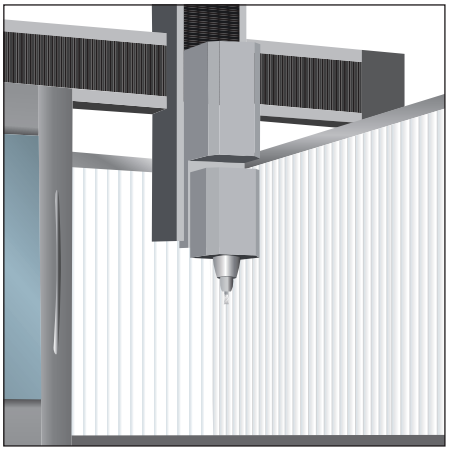
Maschinengenauigkeit

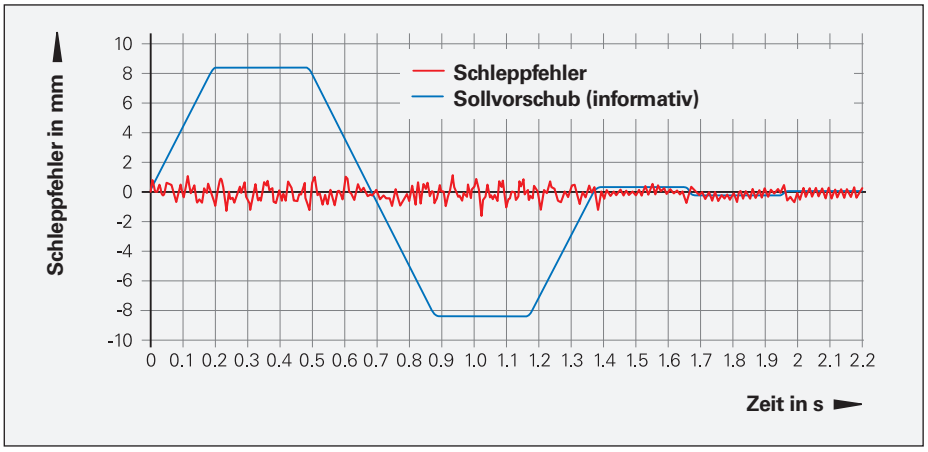
PAC – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern

Bedingt durch die Kinematik einer Maschine ergibt sich je nach Stellung der Achsen im Arbeitsraum ein variables dynamisches Verhalten der Maschine, das die Stabilität der Regelung in Abhängigkeit der Achspositionen negativ beeinflussen kann.

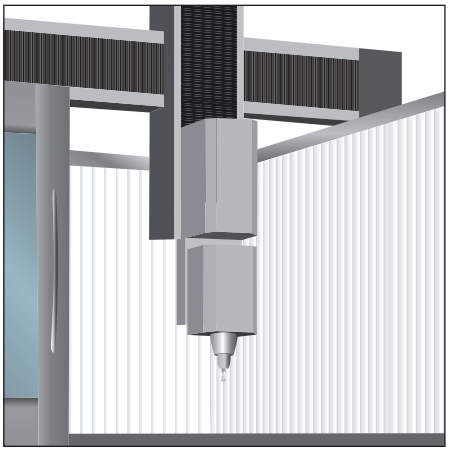
Zur Ausnutzung der vollen Maschinendynamik können mit der Option **PAC** (Position Adaptive Control) Maschinenparameter positionsabhängig verändert werden.

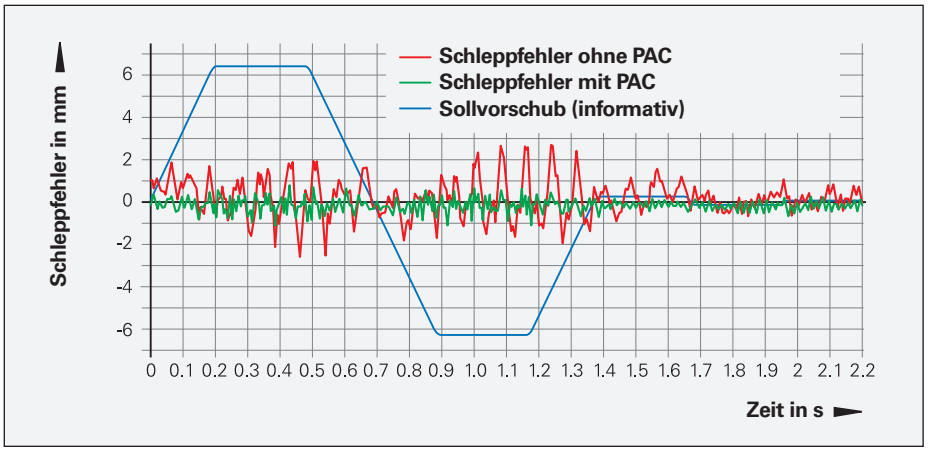
Damit kann definierten Stützstellen die jeweils optimale Regelkreisverstärkung zugeordnet werden. Zur weiteren Erhöhung der Regelkreisstabilität können zusätzlich positionsabhängige Filterparameter definiert werden.





Regelung optimiert für Z = 0, Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes (±1 µm)





Regelung bei Z = -500

- ohne PAC: mit deutlich erkennbaren Schwingungen und Schleppfehler außerhalb des Toleranzbandes (±3 µm)
- mit aktiver PAC: Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes (±1 µm)

dynamic + precision

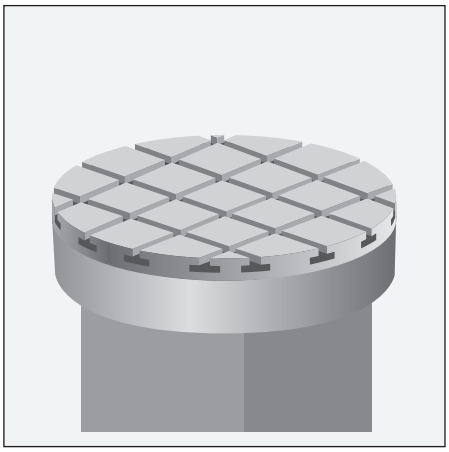
PAC	Option 142	ID 800544-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*		

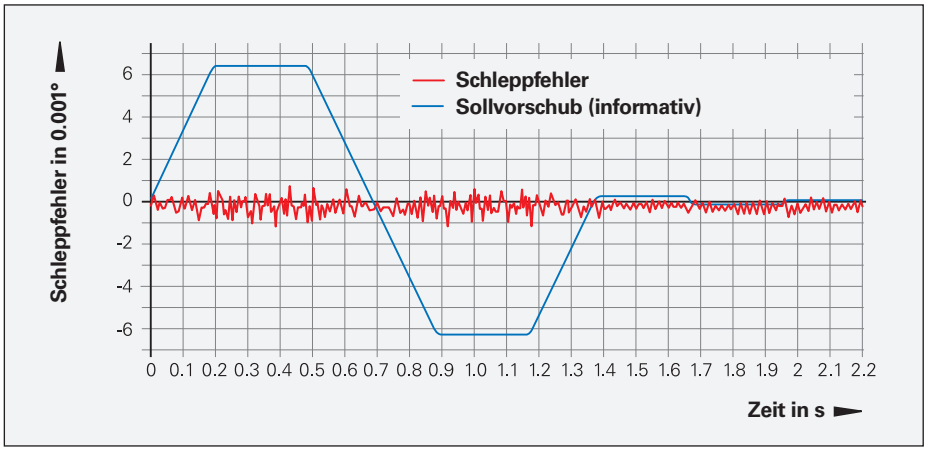
Maschinengenauigkeit
LAC – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern

Bei Maschinen mit bewegten Maschinentischen kann deren dynamisches Verhalten in Abhängigkeit der Masse bzw. Massenträgheit des aufgespannten Werkstücks variieren.

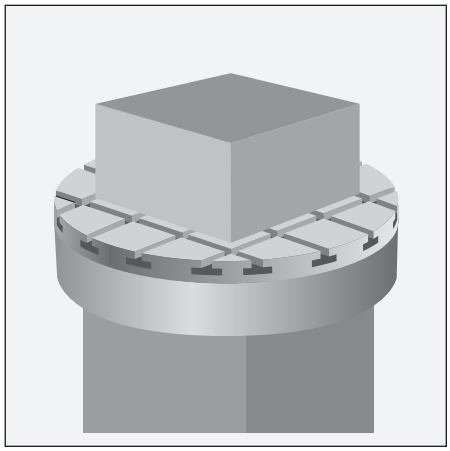
Mit der Option **LAC** (Load Adaptive Control) ist die Steuerung in der Lage, die aktuelle Masse bzw. Massenträgheit des Werkstücks und die aktuellen Reibkräfte automatisch zu ermitteln. Um optimal auf das geänderte Maschinenverhalten bei unterschiedlicher Beladung zu reagieren, können adaptive Vorsteuerungen aufgeschaltet und die Regelkreisverstärkungen lastabhängig verändert werden. Die Steuerung ist auch während der Bearbeitung des Werkstücks in der Lage, die Parameter der Regelung kontinuierlich an die aktuelle Masse des Werkstücks anzupassen.

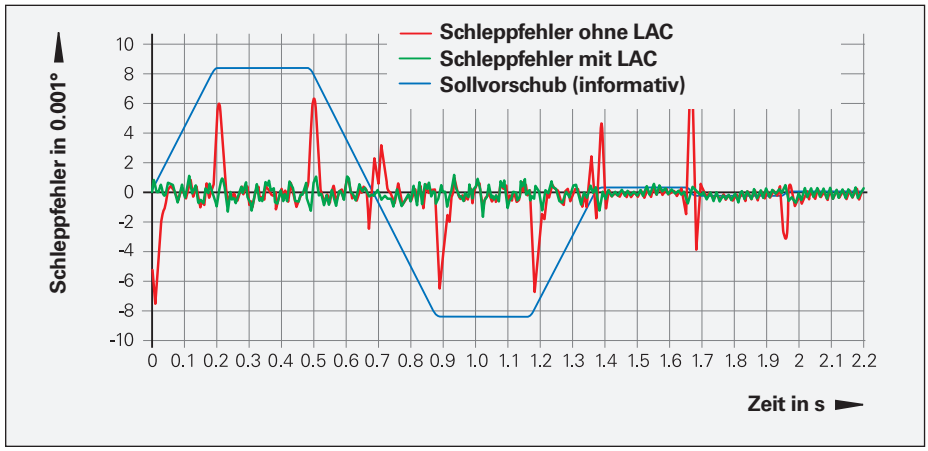
Um eine schnelle Adaption bei sprunghaften Beladungsänderungen (z. B. Be- und Entladen des Werkstücks) zu ermöglichen, ist auf der TNC 620 und der TNC 640 der Zyklus 239 zum Ermitteln des aktuellen Beladungszustands verfügbar.





Optimale Vorsteuerung für Rundtisch ohne Zuladung mit Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes (±0,001°)





Zuladung verändert
- ohne LAC: bei unveränderter Vorsteuerung ist Schleppfehler außerhalb des Toleranzbandes (±0,008°)
- mit LAC: bei Vorsteuerung mit aktiver LAC ist Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes (±0,001°)

dynamic + precision

LAC	Option 143	ID 800545-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*		

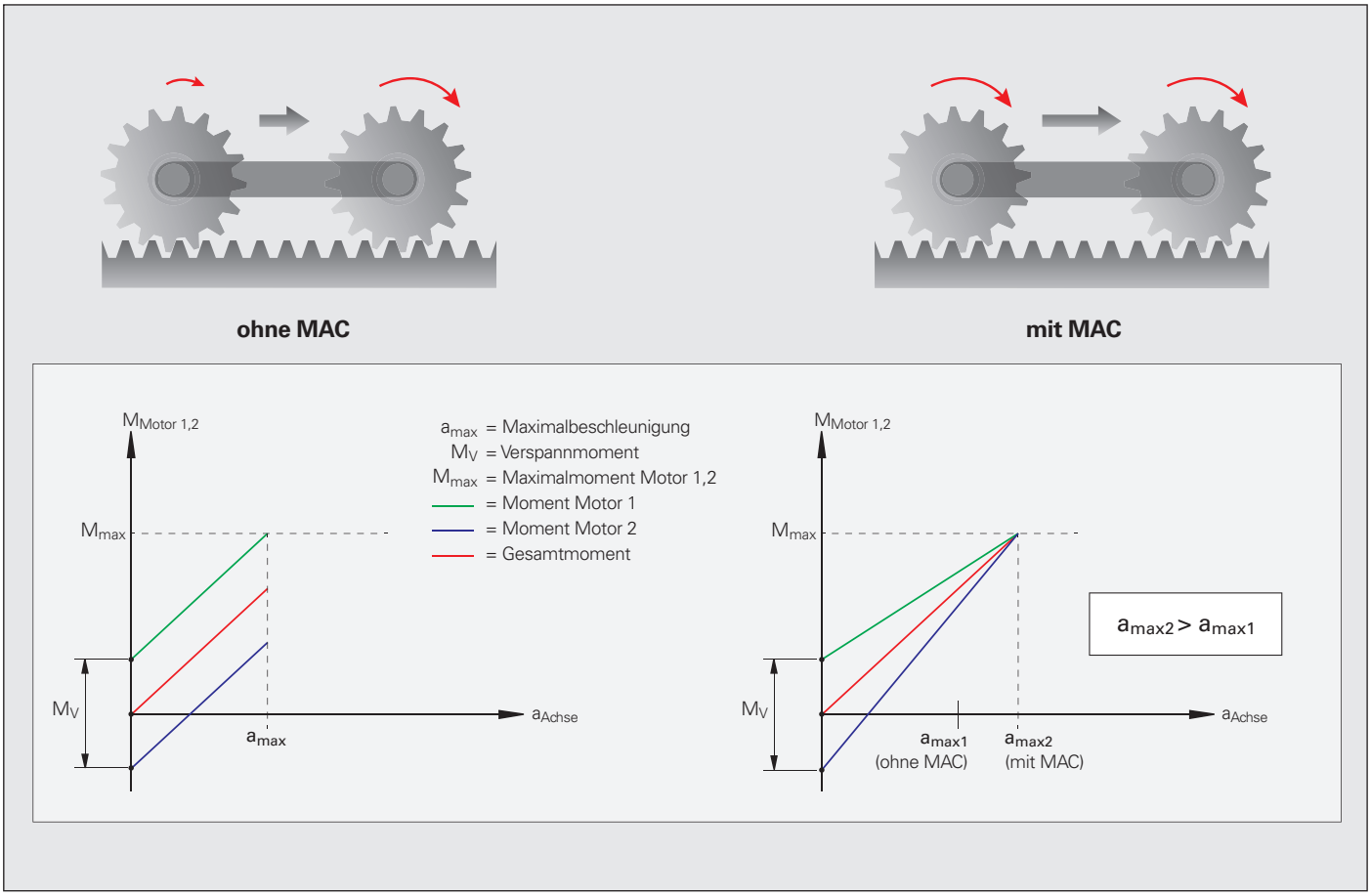
Maschinengenauigkeit

MAC – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern

Zusätzlich zur Positionsabhängigen Anpassung von Regelparametern durch die Option PAC bietet die Option **MAC** (Motion Adaptive Control) die Möglichkeit, Maschinenparameter in Abhängigkeit von anderen Eingangsgrößen wie Geschwindigkeit, Schleppfehler oder Beschleunigung eines Antriebs zu ändern. Durch diese Bewegungsabhängige Anpassung der Regelparameter kann bei Antrieben, deren Stabilität sich durch die unterschiedlichen Verfahrgeschwindigkeiten ändert, z. B. eine geschwindigkeitsabhängige Anpassung des k_V-Faktors realisiert werden.

Ein weiterer Anwendungsfall ist die beschleunigungsabhängige Änderung des Verspannmoments zwischen Master- und Slave-Achse bei der Momenten-Master-Slave-Regelung.

Mit der Option MAC kann bei dieser Anordnung, z.B. durch eine mit zunehmender Beschleunigung parametrierte Reduzierung des Verspannmoments, eine deutlich höhere Maximalbeschleunigung bei Eilgangbewegungen erreicht werden.



MAC	Option 144	ID 800546-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*		

dynamic + precision

Maschinengenauigkeit
AVD – Aktive Schwingungsdämpfung

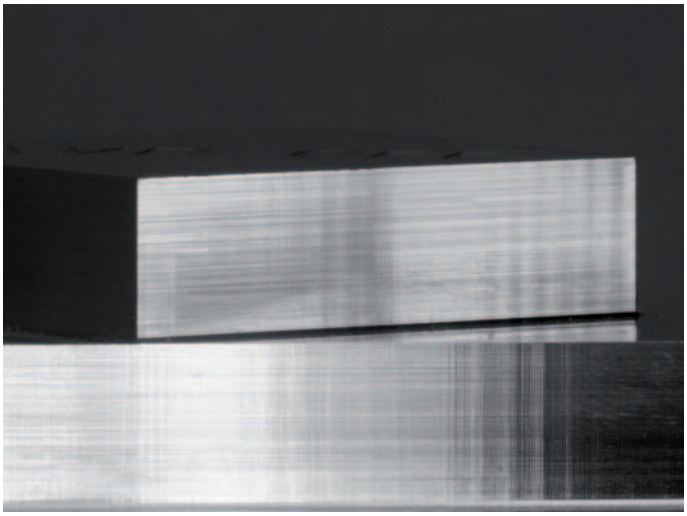
Bei niederfrequenten Schwingungen an Werkzeugmaschinen kommt es auf schrägen oder gekrümmten Flächen häufig zu Oberflächenproblemen in Form von sichtbaren Schatten oder Kontrastschwankungen. Dabei können Erhebungen der Werkstückoberfläche von 1 µm und kleiner sichtbar werden. Diese Störungen erfordern oftmals eine Nachbearbeitung der Oberfläche was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

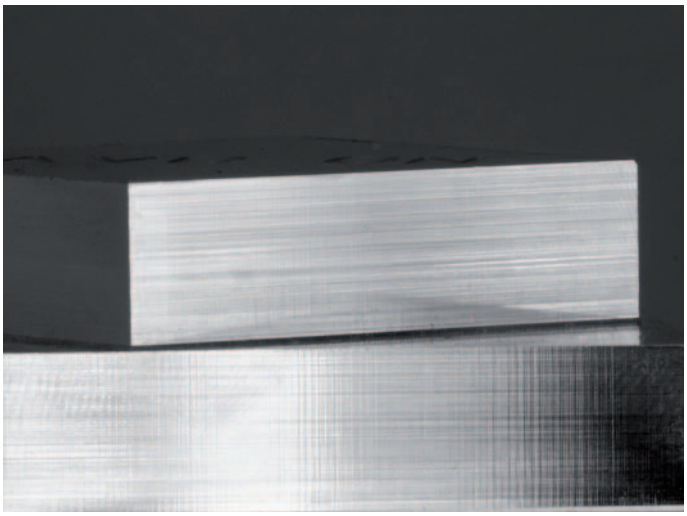
Häufige Ursachen für niederfrequente Störungen können auf der einen Seite Elastizitäten im Antriebsstrang sein, wie z. B. bei Schwingungen zwischen Antriebsseite (Motor) und Abtriebsseite (Schlitten) auftreten oder auch Aufstellschwingungen, bei denen starke Beschleunigungen der Achsen die Werkzeugmaschine über die Befestigungselemente der Aufstellung oder über das verbundene Fundament diese Störungen verursachen.

Anregungen durch starke Beschleunigungen können zwar durch Reduzieren des Rucks verringert werden, das führt jedoch zu längeren Bearbeitungszeiten.

Die Funktion **AVD** (Active Vibration Damping) unterdrückt gezielt eine dominante niederfrequente Schwingung über den Regelkreis der TNC. AVD wirkt hier in zweifacher Hinsicht: Zum einen führt es zu einer sauberen Werkstückoberfläche, da die darauf sichtbare Schwingung unterdrückt wird. Zum anderen ermöglicht AVD ein schnelles und vibrationsarmes Fräsen.

AVD erhöht somit die Produktivität einer Werkzeugmaschine und/oder verbessert die Oberflächenqualität der Werkstücke.





dynamic + precision

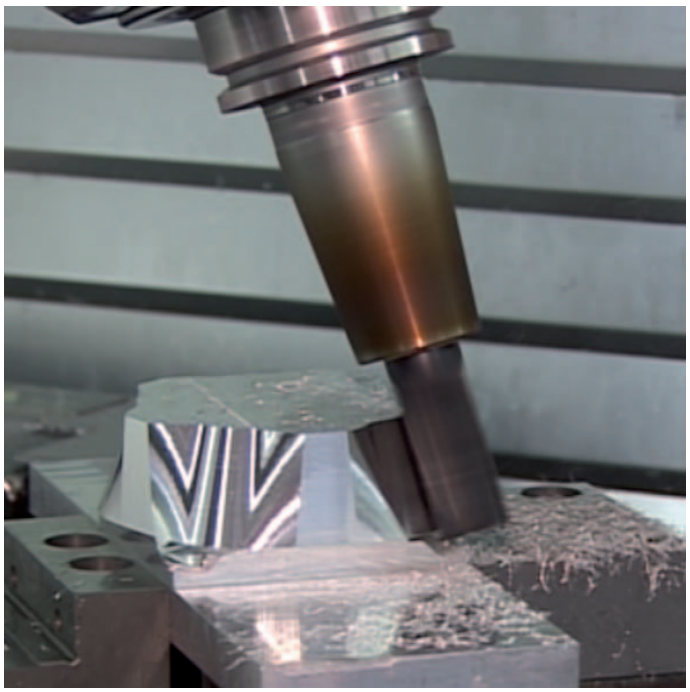
AVD	Option 146	ID 800548-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*		

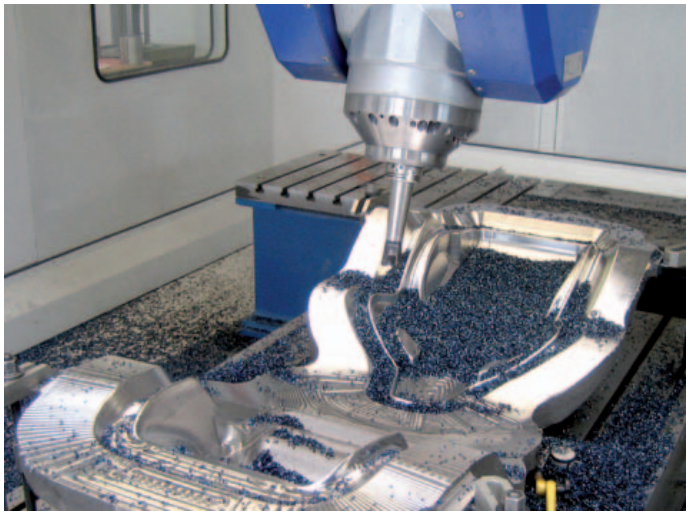
Bearbeitungsfunktionen
5-Achs-Simultanbearbeitung

Die TNC stellt eine Vielzahl leistungsfähiger Funktionen zur Verfügung, die speziell für die 5-Achs-Simultanbearbeitung entwickelt wurden.

Die NC-Programme für 5-Achs-Simultanbearbeitung werden mit CAM-Systemen in Verbindung mit Postprozessoren erzeugt. Prinzipiell enthalten solche Programme entweder alle Koordinaten der an Ihrer Maschine vorhandenen NC-Achsen oder NC-Sätze mit Flächennormalen-Vektoren. Bei der fünfachsigen 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 TNC führt alle erforderlichen Ausgleichsbewegungen in den Linearachsen durch, die durch Bewegungen der Schwenkachsen entstehen. Die TCPM-Funktion (TCPM = Tool Center Point Management) der TNC – eine Weiterentwicklung der bewährten TNC-Funktion M128 – sorgt für eine optimale Werkzeugführung und vermeidet Konturverletzungen.



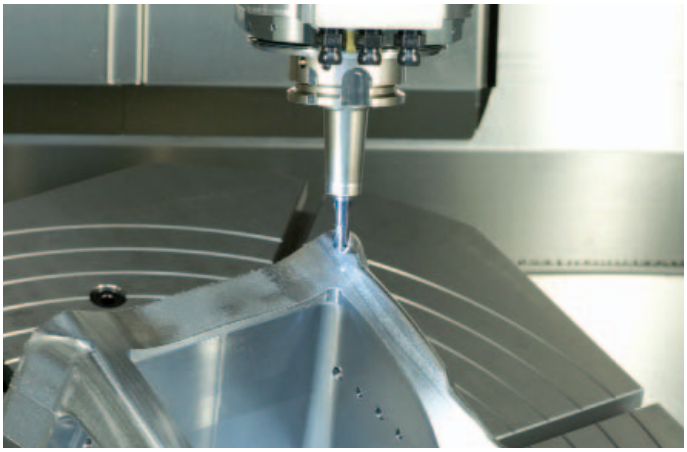


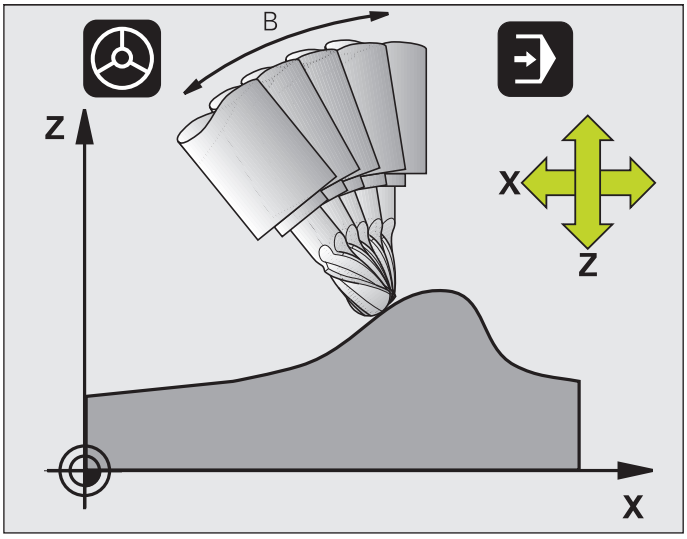
5-Achs-Simultanbearbeitung TNC 640 HSCI/TNC 620 HSCI iTNC 530 HSCI/iTNC 530	Option 9	 ID 617921-01 ID 367590-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen

Handradüberlagerung – Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern

Mit der Funktion **Handradüberlagerung** (M118) können Sie während des Programmlaufs manuelle Korrekturen mit dem Handrad durchführen. Sie ist besonders hilfreich, wenn Sie Anstellwinkel von Drehachsen verändern wollen, die in extern erstellten NC-Programmen oftmals zu Kollisionen zwischen Schwenkkopf und Werkstück führen würden. Auch Offsetkorrekturen in den Linearachsen lassen sich mit der Handradüberlagerung einstellen, ohne dass Sie das NC-Programm ändern müssen.



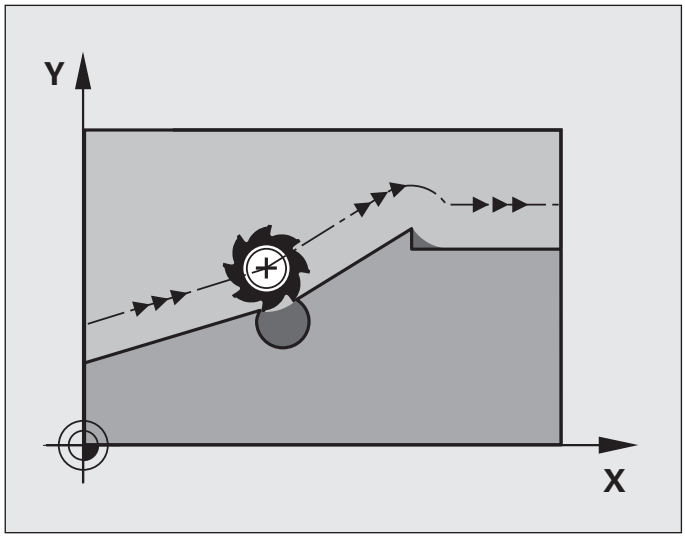


Handradüberlagerung	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen

Werkzeugkorrektur – radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen (LOOK AHEAD)

Die LOOK AHEAD-Funktion in der Geometrieverarbeitung der TNC überwacht radiuskorrigierte Konturen auf Hinterschneidungen und Überschneidungen und berechnet die Werkzeugbahn ab dem aktuellen Satz voraus. Stellen, an denen das Werkzeug die Kontur beschädigen würde, bleiben unbearbeitet (im Bild dunkel dargestellt) und können später mit einem kleineren Werkzeug nachbearbeitet werden. Sie können diese Funktion auch verwenden, um NC-Programme, die von einem externen Programmier-System erstellt wurden und als Nullkontur ausgegeben wurden mit Werkzeug-Radiuskorrektur zu versehen. Dadurch sind Ungenauigkeiten in den NC-Programmen, die durch Berechnungen im CAM-System entstehen, kompensierbar.



Werkzeugkorrektur	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen
DCM – Dynamische Kollisionsüberwachung

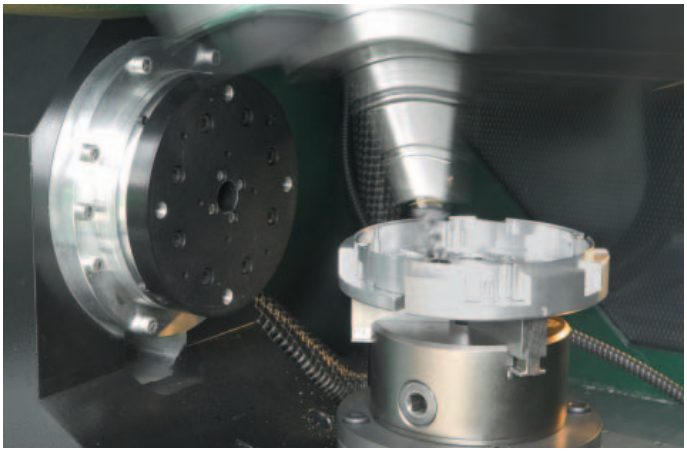
Die komplexen Maschinenbewegungen bei der 5-Achs-Bearbeitung und die generell hohen Verfahrgeschwindigkeiten machen Achsbewegungen schwer vorhersehbar. Eine Kollisionsüberwachung ist daher eine hilfreiche Funktion, die den Maschinenbediener entlastet und vor Maschinenschäden schützt.

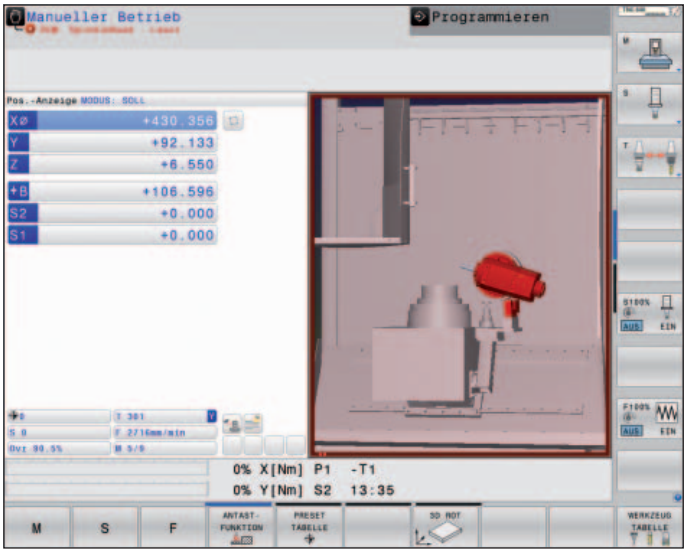
In diesen Fällen wird der Maschinenbediener durch die **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** der TNC entlastet. Die Steuerung unterbricht die Bearbeitung bei drohender Kollision und schafft somit eine erhöhte Sicherheit für Bediener und Maschine. Maschinenschäden und dadurch entstehende teure Stillstandszeiten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

Die Kollisionsüberwachung DCM arbeitet jedoch nicht nur im **Automatikbetrieb**, sondern ist auch im **manuellen Betrieb** aktiv. Wenn z. B. der Maschinenbediener beim Einrichten eines Werkstücks auf „Kollisionskurs“ ist, wird das von der TNC 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.

Selbstverständlich zeigt die TNC 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 TNC 640 bietet ab NC-Software 34059x-05 zusätzlich eine komfortable Möglichkeit, Kollisionskörper aus Standard-CAD-Modellen (z. B. STL) als M3D-Daten in die Steuerung zu übernehmen. Damit werden die Maschinenkomponenten sehr detailgetreu abgebildet und der Maschinenraum kann besser ausgenutzt werden.





DCM	Option 40	ID 526452-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-02	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *iTNC 530, TNC 640*		

Bearbeitungsfunktionen
Globale Programmeinstellungen

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.

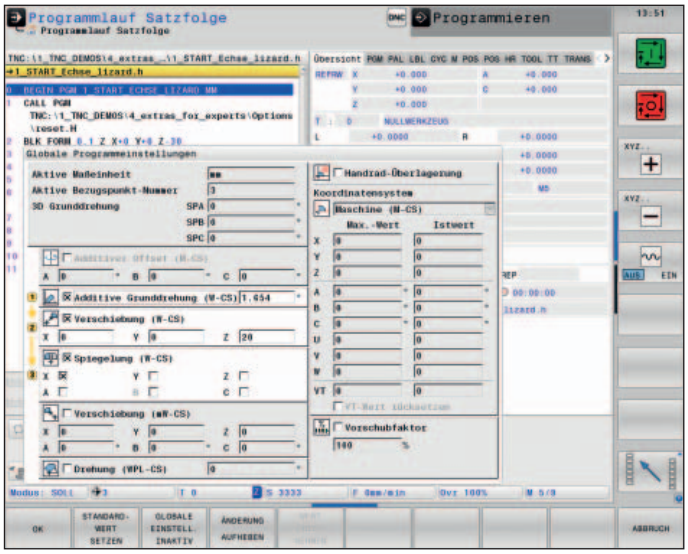
Die globalen Programmeinstellungen können Sie während eines Programmstopps auch mitten im Programm verändern. Hierfür steht Ihnen ein übersichtlich gegliedertes Formular zur Verfügung. Beim Start fährt die TNC dann eine ggf. neue Position mit von Ihnen beeinflussbarer Positionierlogik an.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:
- zusätzliche, additive Nullpunkt-Verschiebung
- überlagertes Spiegeln
- Handrad-Überlagerung mit achsspezifischer Speicherung der per Handrad verfahrenen Wege, auch in virtueller Achsrichtung
- überlagerte Grunddrehung
- überlagerte Rotation
- global gültiger Vorschubfaktor
- Achsen spiegeln

Die Handradüberlagerung ist in verschiedenen Koordinatensystemen möglich:

- Maschinenkoordinatensystem
- Werkstück-Koordinatensystem (aktive Grunddrehung wird berücksichtigt)
- geschwenktes Koordinatensystem

Das gewünschte Koordinatensystem können Sie in einem übersichtlichen Formular auswählen.



Globale Programmeinstellungen	Option 44	ID 576057-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-03	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

Bearbeitungsfunktionen
AFC – Adaptive Vorschubregelung

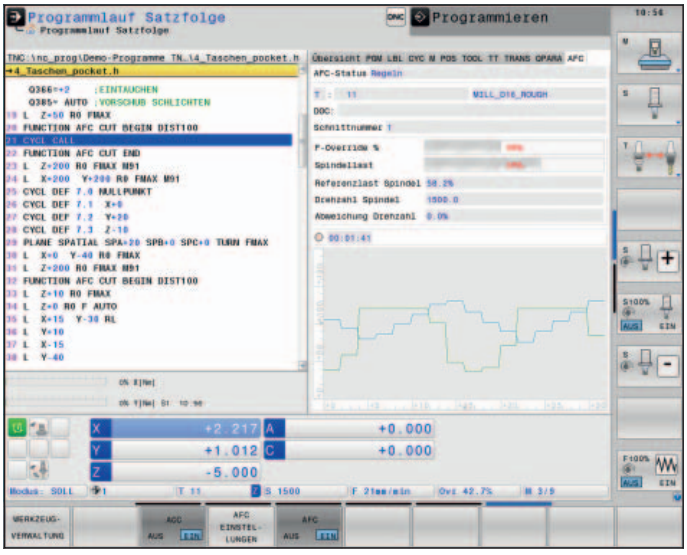
Die Adaptive Vorschubregelung **AFC** (Adaptive Feed Control) regelt den Bahnvorschub der TNC automatisch – abhängig von der jeweiligen Spindelleistung und weiteren Prozessdaten. In einem Lernschnitt zeichnet die TNC die maximal auftretende Spindelleistung auf. In einer Tabelle definieren Sie dann vor der eigentlichen Bearbeitung die jeweils einzuhaltenden Grenzwerte, zwischen denen die TNC im Modus „Regeln“ den Vorschub beeinflussen darf. Selbstverständlich lassen sich verschiedene Überlastreaktionen vorgeben, die auch von Ihrem Maschinenhersteller flexibel definierbar sind.

Die Adaptive Vorschubregelung der TNC 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. Durch Vorschuberhöhung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag wird die Gesamtbearbeitungszeit verkürzt.

Werkzeugüberwachung
Die Adaptive Vorschubregelung vergleicht permanent die Spindelleistung mit der Vorschubgeschwindigkeit. Wird ein Werkzeug stumpf, steigt die Spindelleistung an. In Folge davon reduziert die TNC den Vorschub. Sobald ein eingestellter Mindestvorschub unterschritten wird, reagiert die TNC mit einem NC-Stopp, einer Warnmeldung oder führt einen vollautomatischen Werkzeugwechsel auf ein Schwesterwerkzeug aus. Dadurch lassen sich Folgeschäden nach Fräserbruch oder Fräserverschleiß verhindern.

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



dynamic efficiency

AFC – Adaptive Vorschubregelung	Option 45	ID 579648-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-03	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Efficiency*		

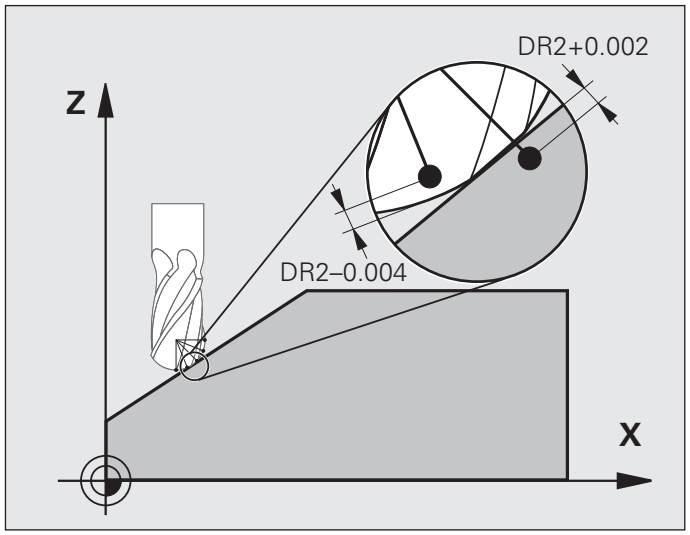
Bearbeitungsfunktionen
3D-ToolComp – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur

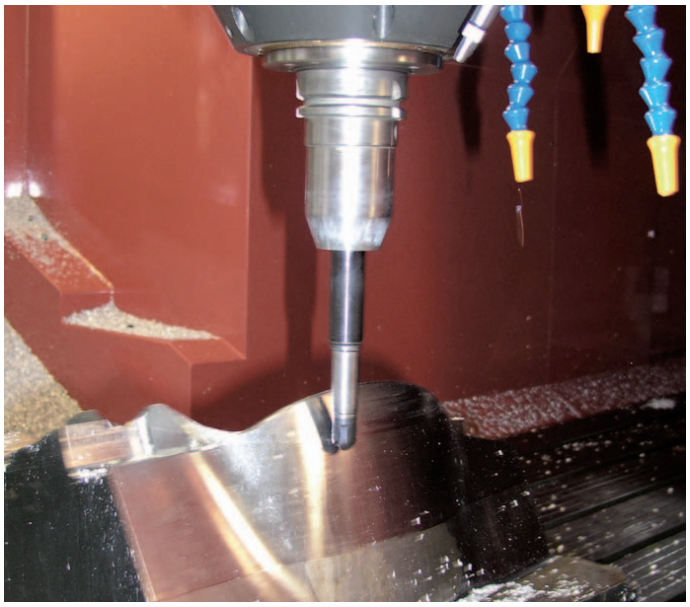
Mit der Option **3D-ToolComp** steht eine leistungsfähige, dreidimensionale Werkzeug-Radiuskorrektur zur Verfügung. Über eine Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben (siehe Bild).

Die TNC 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 Flächennormalensätzen (LN-Sätzen) vom CAM-System erzeugt werden. In den Flächennormalensätzen ist der theoretische Mittelpunkt des Radiusfräsers und ggf. auch die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche festgelegt.

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

3D-Geometrien vermessen
Die TNC 640 bietet zudem einen Zyklus, mit dem Sie Punkte auf 3D-Geometrien vermessen können. Dazu geben Sie im Zyklus 444 3D-Antasten den jeweiligen Messpunkt mit seinen Koordinaten und dem zugehörigen Normalenvektor ein. Nach dem Antasten ermittelt die TNC automatisch, ob der gemessene Punkt innerhalb einer vorgegebenen Toleranz liegt. Das Ergebnis können Sie über Systemparameter abfragen, um dann zum Beispiel eine Nachbearbeitung programmgesteuert einzuleiten. Darüber hinaus können Sie einen Programmstopp auslösen und eine Meldung ausgeben. Nach der Messung erstellt der Zyklus automatisch ein übersichtliches Messprotokoll im HTML-Format. Um sehr genaue Ergebnisse zu erhalten, kann vor Ausführung des Zyklus 444 eine 3D-Kalibrierung des Tastsystems durchgeführt werden. Dann kompensiert der Zyklus das individuelle Schaltverhalten des Tastsystems in beliebiger Richtung. Für eine 3D-Kalibrierung ist die Option 92 3D-ToolComp erforderlich.



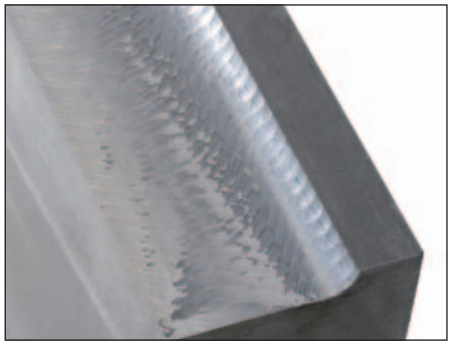


3D-ToolComp	Option 92	ID 679678-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-07	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-06	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

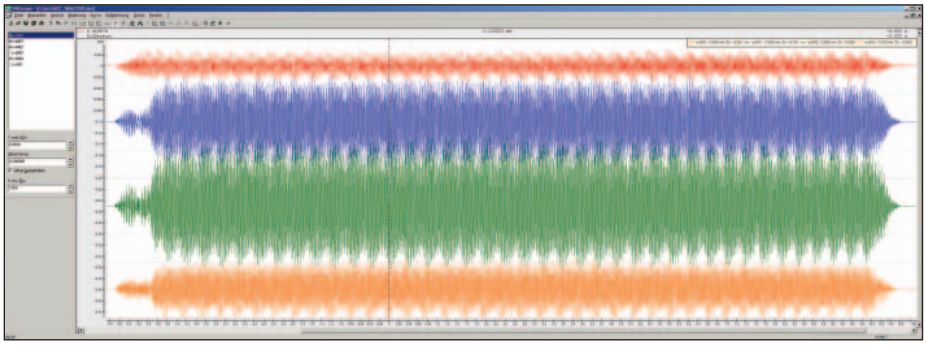
Bearbeitungsfunktionen
ACC – Aktive Ratterunterdrückung

Bei der Schrupp-Bearbeitung (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 Werkstückoberfläche 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.

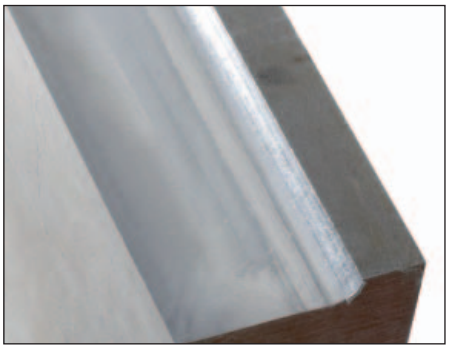
Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN nun mit **ACC** (Active Chatter Control) eine wirkungsvolle Reglerfunktion. Im Bereich der Schwerzerspanung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen möglich. 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.



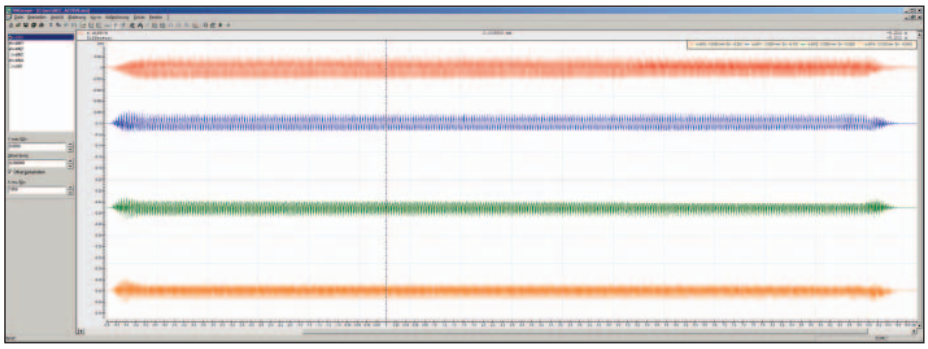
Schwerzerspanung ohne ACC



Schleppfehler ohne ACC



Schwerzerspanung mit ACC



Reduzierter Schleppfehler mit ACC

dynamic + efficiency

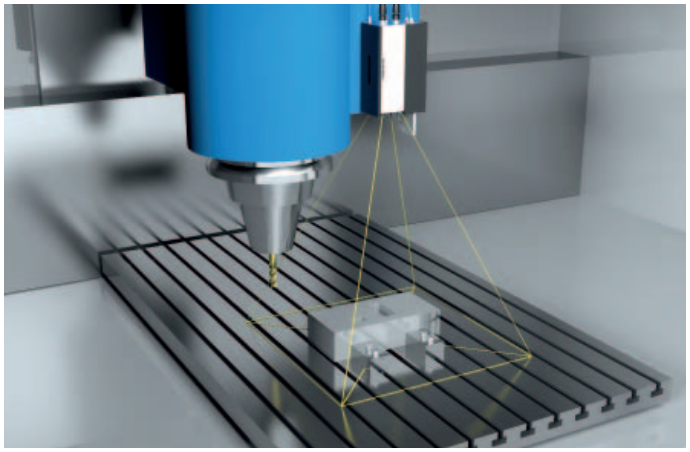
ACC	Option 145	ID 800547-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-03	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Efficiency*		

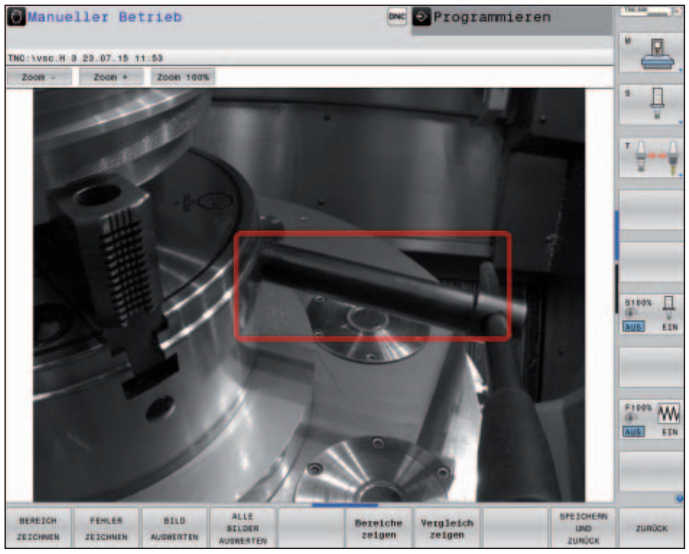
Bearbeitungsfunktionen
VSC – Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation

Mit der Option **Visual Setup Control VSC** kann die TNC automatisch die aktuelle Aufspann- oder Bearbeitungssituation während des Programmlaufs überwachen. Hierzu werden bei den ersten Teilen einer Serie über das Kamerasystem VS 101 Referenzbilder aufgenommen, die dann mit den Aufnahmen der Folgeteile verglichen werden. Mit anwenderfreundlichen Zyklen lassen sich im NC-Programm mehrere Stellen festlegen, an denen die Steuerung einen optischen Vergleich zwischen Ist- und Sollzustand durchführt. Wird ein Fehler erkannt, führt die TNC eine vom Bediener gewählte Fehlerreaktion aus.

Folgende Situationen können durch VSC erkannt werden:
- fehlende Bearbeitungen oder falsche Werkstücke
- falsch positionierte Werkstücke
- falsch montierte oder fehlende Spannmittel
- Spänerückstände, z. B. vor Messungen

Die Software-Option VSC hilft Ihnen nicht nur teure Schäden an Werkzeug, Werkstück und Maschinen zu vermeiden. Durch Speichern von Bilder können Sie VSC auch zur Dokumentation der Aufspannsituation nutzen. Mit VSC erhöhen Sie die Sicherheit im alltäglichen Fertigungsprozess und auch im mannlosen Betrieb.



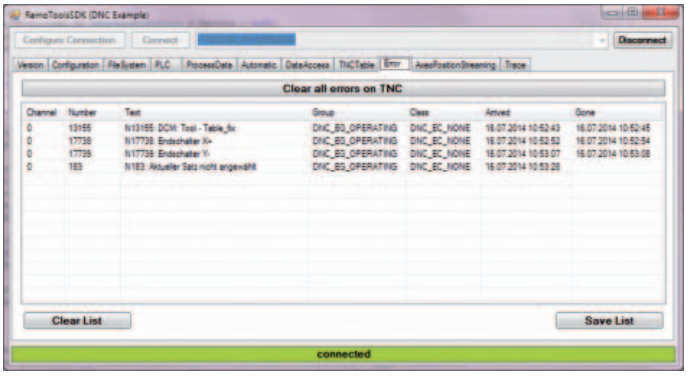


VSC	Option 136	ID 1099457-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-06	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *TNC 640*		

Kommunikation
HEIDENHAIN DNC – Kommunikation über COM-Komponente

Um den Anforderungen des Maschinenumfelds gerecht zu werden, eignen sich besonders die Entwicklungsumgebungen auf Windows-Betriebssystemen als flexible Plattform für die Applikationsentwicklung. Die Flexibilität von PC-Software und die große Auswahl von fertigen Software-Komponenten und Bordmitteln der Entwicklungsumgebungen ermöglichen in nur kurzer Zeit PC-Applikationen zu entwickeln, die höchsten Kundennutzen vermitteln. Die Option **HEIDENHAIN DNC** erlaubt einer Windows-Anwendung, auf Daten der TNC zuzugreifen und diese bei Bedarf auch zu verändern. Mögliche Anwendungsfelder sind beispielweise:

- Software-Lösungen, die den Fertigungsablauf steuern
  - Maschinen und Betriebsdatenerfassungssysteme (MDE/BDE)
  - Anbindung an übergeordnete ERP-/MES-Systeme
  - Planung der vorbeugende Instandhaltung anhand des tatsächlichen Maschinenzustandes
- Standard- oder kundenspezifische PC-Software
  - Steigerung der Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit
  - Fehlermeldesysteme, die z. B. dem Kunden Probleme des laufenden Bearbeitungsprozesses aufs Smartphone melden
  - Übersichtspläne, die über den aktuellen Zustand aller Maschinen in der Fertigung informieren
  - Schaffen einer Datenbasis für umfangreiches Data-Mining.



Entwicklungspaket RemoTools SDK
Um die Software-Schnittstelle HEIDENHAIN DNC nutzen zu können, bietet HEIDENHAIN das Software-Entwicklungspaket RemoTools SDK an. RemoTools SDK stellt für die Entwicklungsumgebungen auf Windows-Betriebssystemen eine Microsoft COM-Komponente zur Kommunikation mit der HEIDENHAIN Steuerung zur Verfügung. Die COM-Komponente wird bei der Installation von RemoTools SDK im Windows-Betriebssystem registriert.

connected + machining

HEIDENHAIN DNC	Option 18	ID 526451-01
RemoTools SDK	Zubehör	ID 340442-xx
TNC 640 HSCI **TNC 620 HSCI** **TNC 320** **iTNC 530 HSCI** **iTNC 530**	ab NC-SW 34059x-01 ab NC-SW 34056x-01/73498x-01 ab NC-SW 34055x-01/771851-01 ab NC-SW 60642x-01 ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *HEIDENHAIN DNC*		

Kommunikation

Remote Desktop Manager – Anzeige und Fernbedienung externer Rechner-Einheiten

Im täglichen Arbeitsablauf kann es häufig notwendig sein, Eingaben für Planungs- und Steuerungssysteme oder Diagnose über Windows-basierte Software durchzuführen. Mit der Option **Remote Desktop Manager** eröffnet sich dem Anwender die Möglichkeit, einen oder mehrere Windows-PC direkt von der TNC aus zu bedienen. Sie bietet eine vollwertige Integration der Bedienung von Windows-PC in die Steuerungsoberfläche des TNC-Bildschirms.

Im lokalen Netzwerk lässt sich per Tastendruck am Bedien-Panel der Maschine vom Steuerungsbildschirm zur Oberfläche des separaten Windows-PC-Systems wechseln. Dabei spielt es keine Rolle, ob sich der Windows-PC als Industrie-PC (z. B. IPC 6641) im Schaltschrank der Maschine, oder als Server im lokalen Netzwerk befindet.

Anwendungsmöglichkeiten bieten sich dadurch für die zentrale Verwaltung von Arbeitsaufträgen, Werkzeugen, NC-Programmen, bis hin zur Fernbedienung von CAD/CAM-Systemen von der Maschine aus. Das Bedien-Panel der Werkzeugmaschine wird somit zu einem flexiblen und effizienten Arbeitsplatz für spezielle Fertigungsabläufe bis hin zur dezentralen Auftragsbearbeitung.

Der Remote Desktop Manager kann über das Betriebssystem der Steuerung durch IT-Spezialisten eingerichtet werden.

connected + machining

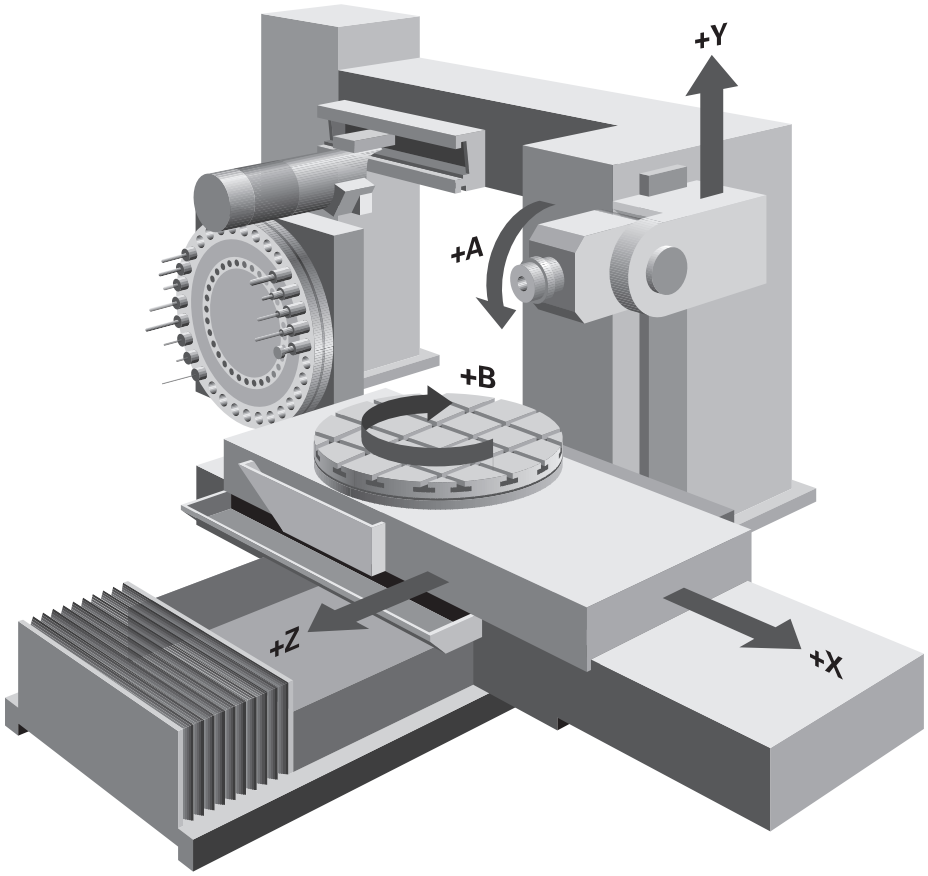
Remote Desktop Manager	Option 133	ID 894423-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information Technische Handbücher		

Maschinenanpassung
Zusätzliche Regelkreise

Die Anzahl der freigeschalteten Regelkreise hängt vom eingesetzten SIK bzw. von weiteren freigeschalteten Regelkreisen ab, die bei Bedarf auch nachträglich bestellt werden können.

Weitere Regelkreise können entweder gruppenweise oder einzeln frei geschaltet werden. Aus der Kombination von Regelkreisgruppen und einzelnen Regelkreisen lässt sich eine beliebige Anzahl von Regelkreisen frei schalten.

Die max. mögliche Anzahl der Regelkreise ist abhängig von der Steuerung:
- iTNC 530: 20 Regelkreise
- TNC 640: 24 Regelkreise
- TNC 620: 8 Regelkreise
- TNC 320: 6 Regelkreise



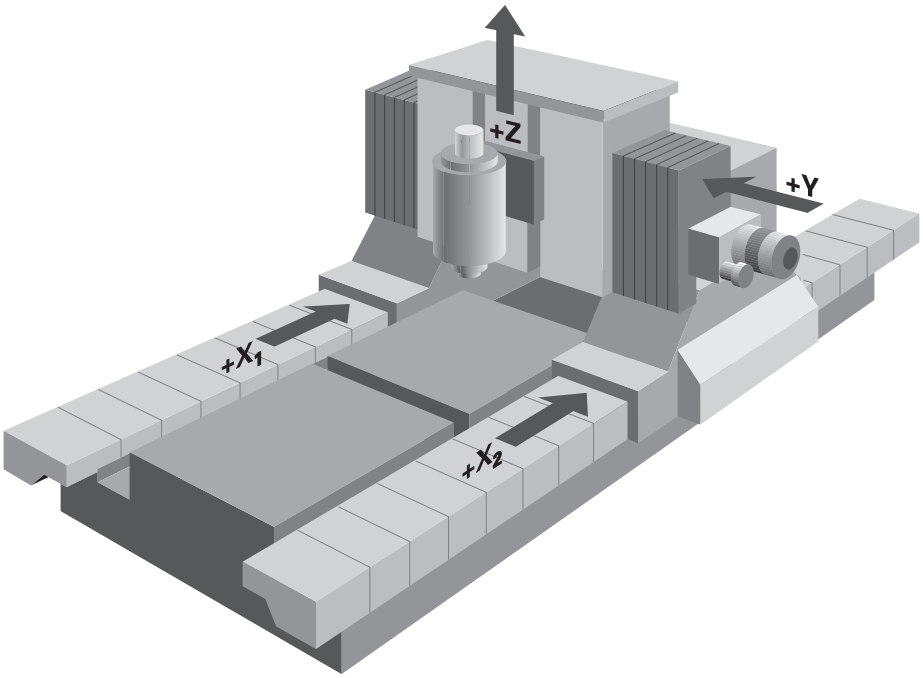
Einzelne Regelkreise		ID
1. zusätzlicher Regelkreis	Option 0	354540-01
2. zusätzlicher Regelkreis	Option 1	353904-01
3. zusätzlicher Regelkreis	Option 2	353905-01
4. zusätzlicher Regelkreis	Option 3	367867-01
5. zusätzlicher Regelkreis	Option 4	367868-01
6. zusätzlicher Regelkreis	Option 5	370291-01
7. zusätzlicher Regelkreis	Option 6	370292-01
8. zusätzlicher Regelkreis	Option 7	370293-01
Regelkreisgruppen		
4 zusätzliche Regelkreise	Option 77	634613-01
8 zusätzliche Regelkreise	Option 78	634614-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

Maschinenanpassung
Gleichlaufachsen – Gantry-Achsen, Tandem-Tische

Gleichlaufachsen sind Achsen, die sich synchron bewegen und unter der gleichen Achsbezeichnung programmiert werden.

Mit HEIDENHAIN-Steuerungen können parallele Achssysteme (Gantry-Achsen), wie z. B. bei Portal-Maschinen oder Schwenktischen, über eine hochgenaue und dynamische Lageregelung synchron zueinander bewegt werden. Schnelle und vor allem präzise Positionierungen sind exakt aufeinander abgestimmt und ermöglichen 5-Achs-Simultan-Bewegungen für höchste Ansprüche. Einer Gantry-Master-Achse können mehrere Gantry-Slave-Achsen zugeordnet werden.

Momenten-Master-Slave-Systeme kommen meist dann zum Einsatz, wenn schwere Massen bewegt oder Zahnstangen-Antriebssysteme für eine spielfreie Bewegung vorgespannt werden müssen. Bis zu sechs Antriebe können in einem MMS-Verbund betrieben und flexibel gegenseitig verspannt werden. Damit erreicht man auch bei großen Bearbeitungsmaschinen eine schnelle und präzise Positionierung der Achsen.



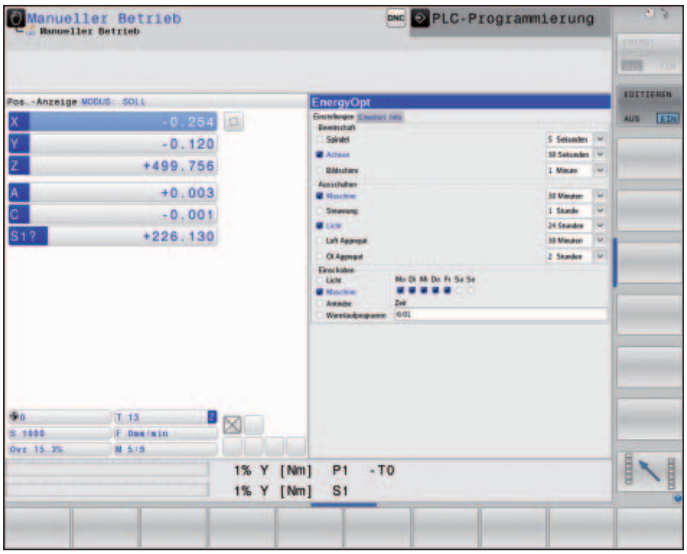
Gleichlaufachsen	Option 24	ID 634621-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	Standard	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Handbücher		

Maschinenanpassung
Python OEM Process – Sonderfunktionen realisieren

Mit der Option **Python OEM Process** steht dem Maschinenhersteller ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung, um eine objektorientierte Programmierhochsprache innerhalb der Steuerung nutzen zu können. Python ist eine leicht zu erlernende Skriptsprache, die über alle notwendigen Hochsprachenelemente verfügt.

Python OEM Process kann universell für Maschinenfunktionen, komplexe Berechnungen und für die Anzeige spezieller Benutzeroberflächen eingesetzt werden. Besonders benutzer- oder maschinenspezifische Lösungen können somit effizient umgesetzt werden. Unabhängig davon, ob Sie spezielle Algorithmen für Sonderfunktionen oder separate Lösungen, z. B. Oberfläche für eine Maschinen-Wartungssoftware, erstellen wollen – es steht Ihnen eine Vielzahl an vorhandenen Funktionen auf Basis von Python und GTK zur Verfügung.

Die Einbindung Ihrer erstellten Anwendungen können Sie über die PLC in den bisher bekannten PLC-Fenstern vornehmen. Sie können die Anwendungen aber auch in eigene, freie in die TNC-Oberfläche integrierte Fenster bis zur Größe des TNC-Bildschirms zur Anzeige bringen.



Python OEM Process	Option 46	ID 579650-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-04/771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-04	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information Technische Handbücher		

Maschinenanpassung
Double Speed – kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe

Für Linear- und Torque-Motoren sowie für konventionelle Achsen sind in der Regel Single Speed Regelkreise ausreichend. Für HSC-Spindeln und schwer regelbare Achsen werden vorzugsweise **Double Speed Regelkreise** verwendet. In der Grundeinstellung sind alle Achsen auf Single Speed eingestellt. Jede von Single Speed auf Double Speed umgestellte Achse kann zum Verlust eines Regelkreises führen. Bei einer PWM-Frequenz größer 5 kHz handelt es sich um Double Speed. Dafür muss die Option 49 freigeschaltet werden.

Double-Speed-Regelkreise erlauben höhere PWM-Frequenzen und kürzere Zykluszeiten des Drehzahlreglers. Das ermöglicht eine verbesserte Stromregelung für Spindeln und eine höhere Regler-Performance bei Linear- und Torque-Motoren.

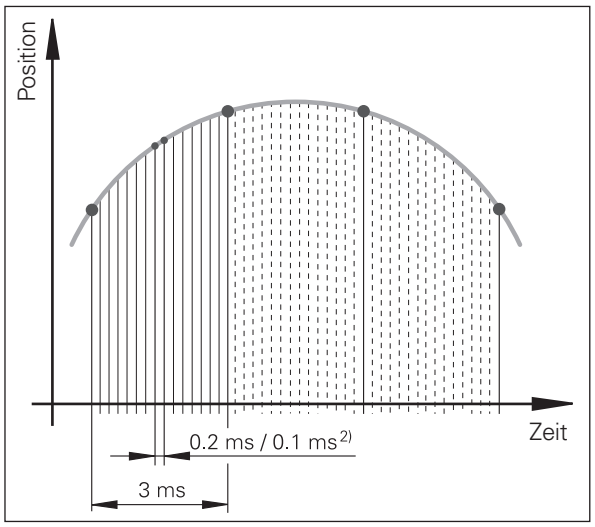
Regelkreis-Zykluszeiten
Feininterpolation
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Option 49)

Lageregler
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Option 49)

Drehzahlregler
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Option 49)

Stromregler

f_{PWM}	T_{INT}
3333 Hz	150 µs
4000 Hz	125 µs
5000 Hz	100 µs
6666 Hz	75 µs mit Option 49
8000 Hz	60 µs mit Option 49
10000 Hz	50 µs mit Option 49



2) Single Speed/Double Speed (mit Option 49)

Double Speed Achsen	Option 49	ID 632223-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

Maschinenanpassung
OEM-Option

Werkzeugmaschinen werden vom Maschinenhersteller oftmals mit nützlichen und komfortablen Zusatzfunktionen ausgestattet, die in der Steuerungskonfiguration (z. B. PLC) hinterlegt werden. Diese Funktionen werden dann dem Anwender optional angeboten. Um diese Optionen dem Anwender möglichst flexibel freischalten zu können, bietet HEIDENHAIN einen reservierten Bereich im Optionsmenü (SIK-Menü) an, der vom Maschinenhersteller frei belegt werden kann.

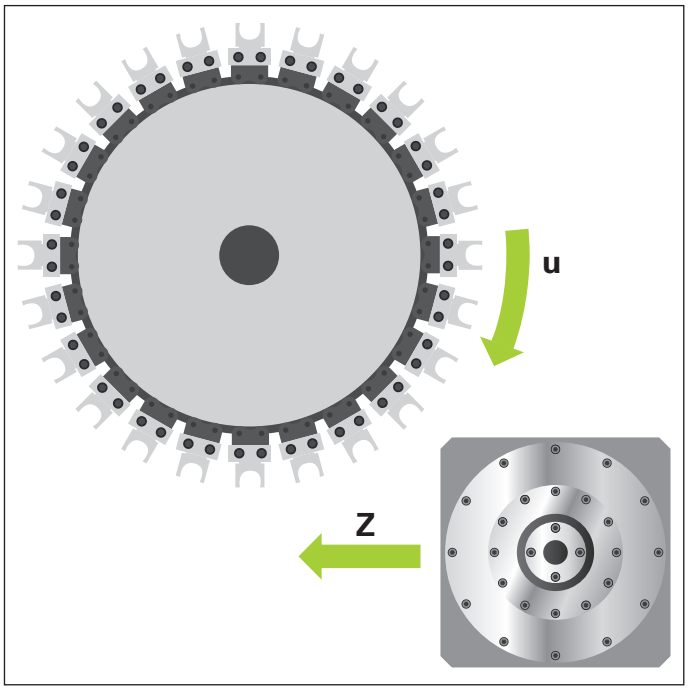
Im Optionsbereich von 101-130 stehen somit 30 freischaltbare Optionen zur Verfügung, die der Maschinenhersteller freischalten lassen und über Verifizierung durch das eigene PLC-Programm freigeben kann. Vorteilhaft ist das einfache Freischalten durch den Anwender per SIK-Menü auch ohne Vor-Ort-Unterstützung des Maschinenherstellers.

OEM-Option	Option 101 bis 130	ID 579651-01 bis ID 579651-30
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-06	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

Maschinenanpassung

RTC – Echtzeit-Koppelfunktion zum Synchronisieren von Spindeln und Achsen

Die Echtzeit-Koppelfunktion **RTC** (Realtime Coupling) bietet die Möglichkeit, einen Lage-Offset für eine Achse aus den Ist- und Sollwerten beliebiger anderer Achsen des Systems zyklisch zu berechnen. Dadurch können komplexe, gleichzeitige Bewegungen mehrerer NC- oder PLC-Achsen realisiert werden. Die Abhängigkeiten der Achsen untereinander werden in mathematischen Formeln definiert. Anwendungsfälle sind z. B. PLC-Achsen, die beim Werkzeugwechsel mit einer NC-Achse abgestimmt verfahren müssen, um Kollisionen mit den Werkzeugaufnahmen zu vermeiden. Der Maschinenhersteller kann diese Bewegungen mit RTC definieren. Die Echtzeit-Koppelfunktion erlaubt komplexe Verfahrbewegungen durch Kopplung von Haupt- und Nebenachsen. Sie ermöglicht somit viele neue Lösungen – von prozessspezifischen Bewegungen bis zum Werkzeugwechsel mit speziellen Anforderungen.



RTC	Option 135	ID 1085731-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	–	
iTNC 530	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information –		

PC-Software

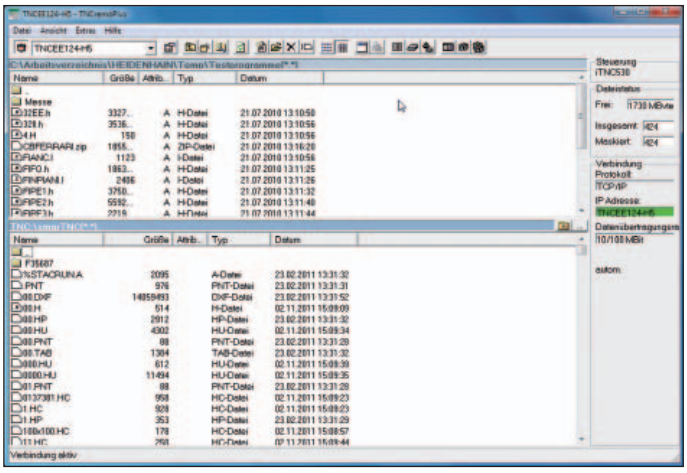
TNCremo – Programme zur Datenübertragung

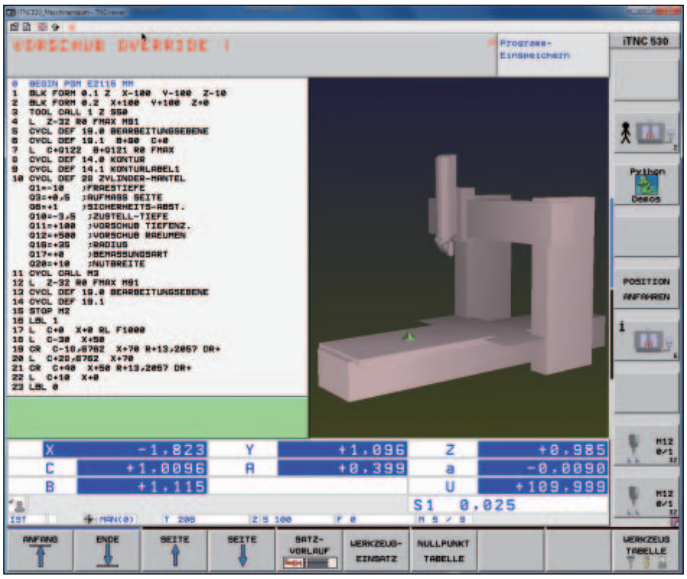
Das kostenfreie PC-Softwarepaket **TNCremo** unterstützt den Bediener bei der Datenübertragung vom PC zur TNC. Die Software realisiert die blockweise Datenübertragung mit Block-Check-Character (BCC). Mit TNCremo können Sie – auch über das Ethernet – extern gespeicherte Bearbeitungsprogramme, Werkzeug- oder Palettentabellen bidirektional übertragen, die Maschine starten, Backups der Festplatte erstellen sowie den Betriebszustand der Maschine abfragen.

Funktionen:

- Datenübertragung (auch blockweise)
- Fernbedienung (nur seriell)
- Dateiverwaltung der TNC
- Datensicherung der TNC
- Logbuch auslesen
- Bildschirminhalte drucken
- Texteditor
- Verwaltung mehrerer Maschinen

TNCremoPlus bietet zu den schon von TNCremo bekannten Funktionen noch zusätzlich die Übertragung des aktuellen Bildschirminhaltes der Steuerung auf den PC (Livescreen). Somit lässt sich eine komfortable Überwachung der Maschine realisieren. Dabei nutzt TNCremo das LSV2-Protokoll zum Fernsteuern der TNC.





TNCremo	kostenloser Download
TNCremoPlus	ID 340447-xx
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation durch Anwender	
Weitere Information –	

PC-Software
TeleService – Ferndiagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen

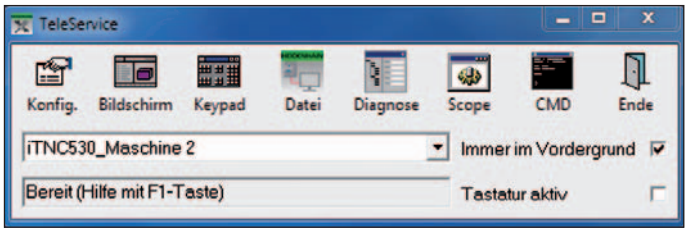
Die PC-Software **TeleService** ermöglicht eine umfassende Ferndiagnose sowie eine weitreichende Fernbedienung und Fernüberwachung von HEIDENHAIN-Steuerungen. Damit ist eine umfangreiche Fehlersuche möglich. Der Servicetechniker kommuniziert Online über Modem, ISDN oder über das Internet mit der Steuerung, analysiert die Störung und behebt sie nach Möglichkeit sofort.

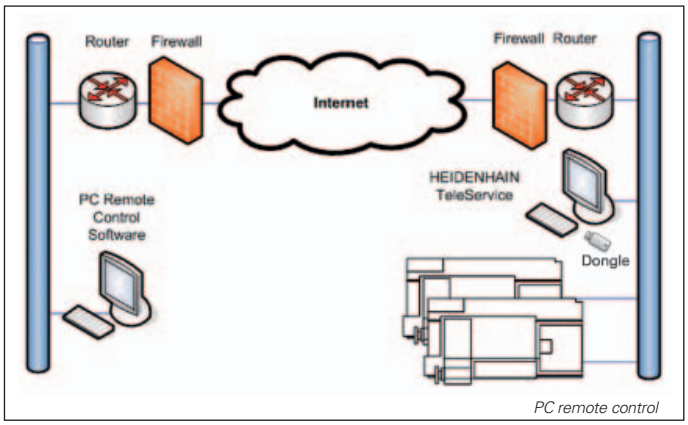
Der Maschinenhersteller erstellt nach seinem Servicekonzept entsprechende Diagnose-Oberflächen zur Abfrage der gewünschten Informationen. Die Bedienung erfolgt über das TeleService Control Panel.

Funktionen
- Fernbedienung der TNC mit Online-Bildschirmübertragung und virtueller TNC-Tastatur
- Übertragung von Bearbeitungs- und PLC-Programmen, Maschinenparametern, Werkzeug- und Nullpunkttabellen usw.
- Anzeige der Maschinen- und PLC-Daten über TNCscope oder über den TNCexplorer. Die Anpassung der Daten an den TNCexplorer erfolgt durch den Maschinenhersteller über Masken-Files
- Antriebsdiagnose mit DriveDiag
- Erweiterung des TeleService Control Panels um eigene Applikationen durch den Maschinenhersteller. Hierfür liefert HEIDENHAIN das Software-Entwicklungspaket RemoTools SDK

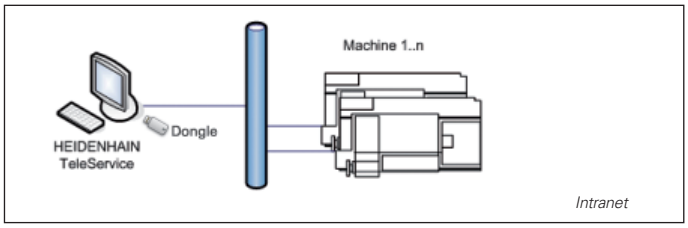
TeleService durch Maschinenhersteller
Der Maschinenhersteller baut beim Endkunden ein Netzwerk aus seinen Maschinen mit TNC und in seiner Serviceabteilung ein Netzwerk aus Service-PCs (mit installierter TeleService-Software) auf. Router verbinden die beiden Netzwerke über das öffentliche Telefon- und Datennetz. Sobald der Endkunde den Softkey „Service“ oder „Support“ betätigt, verbinden die Router das Netzwerk des Endkunden mit dem Netzwerk des Maschinenherstellers. Über TeleService hat der Servicetechniker Zugriff auf alle auf der Steuerung gespeicherten Maschinen- und PLC-Daten. Durch die Online-Bildschirmübertragung und einer virtuellen TNC-Tastatur ist die TNC komplett fernbedienbar.

TeleService beim Endkunden
Die TeleService-Software kann auch im Intranet eingesetzt werden. Hierbei wird ein PC mit installierter TeleService-Software direkt, also ohne Router, in das Netzwerk der TNCs eingebunden. Dadurch ist eine Fernbedienung, Fernüberwachung und Ferndiagnose der Maschinen im eigenen Netzwerk möglich.





Fernverbindung über PC Remote Control Software



TeleService im Firmennetz

TeleService	CD mit Dongle
Einzelplatzlizenz	ID 340449-xx
Netzwerklizenz für bis zu 14 Teilnehmer	ID 340454-xx
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Produktinformation *Diagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen*

PC-Software

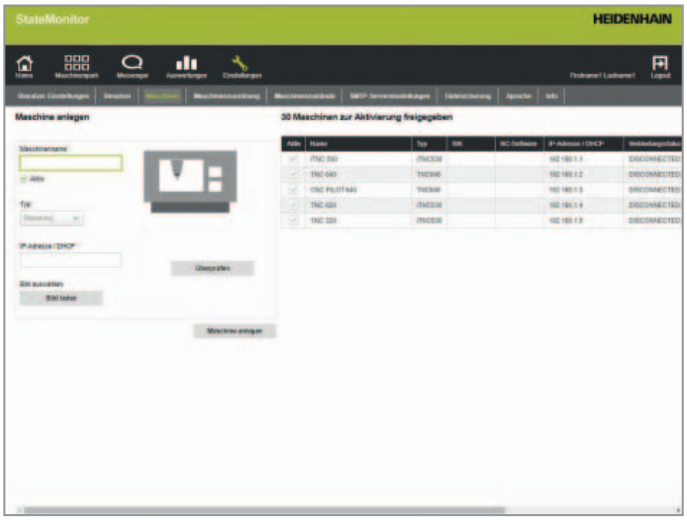
StateMonitor – Maschinendaten erfassen und auswerten

Die Software StateMonitor erfasst die Zustände der Maschinen in der Fertigung und visualisiert sie. Über die Auswertung wichtiger Daten, wie aktueller Maschinenstatus, Maschinenmeldungen, Override-Stellungen und Nutzungshistorie, liefert StateMonitor fundierte Aussagen zum Nutzungsgrad der Maschine. StateMonitor zeigt außerdem anhand der gesammelten Daten vorhandene Optimierungsmöglichkeiten auf. Maschinenstillstände und Rüstzeiten können vom Bediener kommentiert werden, um neben maschinenspezifischem auch organisatorisches Optimierungspotential aufzudecken. Über die Funktion Messenger benachrichtigt StateMonitor auf Basis individuell kombinierbarer Maschinensignale und Zustände den gerade zuständigen Mitarbeiter per E-Mail.

StateMonitor erfasst und visualisiert die folgenden Informationen der vernetzten Maschinen:

- Betriebsarten
- Override-Stellungen (Spindel, Eilgang, Vorschub)
- Programmstatus und Programmname, ggf. Unterprogrammnamen
- Programmlaufzeit
- SIK-Nummer und Software-Nummer
- Maschinenmeldungen

In der aktuellen Version von StateMonitor können noch keine Fremdsteuerungen angebunden werden. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte HEIDENHAIN.



StateMonitor	CD mit Dongle
StateMonitor	ID 1218930-01
StateMonitor für weitere fünf Maschinen	ID 1220884-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-03
Installation durch Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekt *Connected Machining; www.klartext-portal.de*	

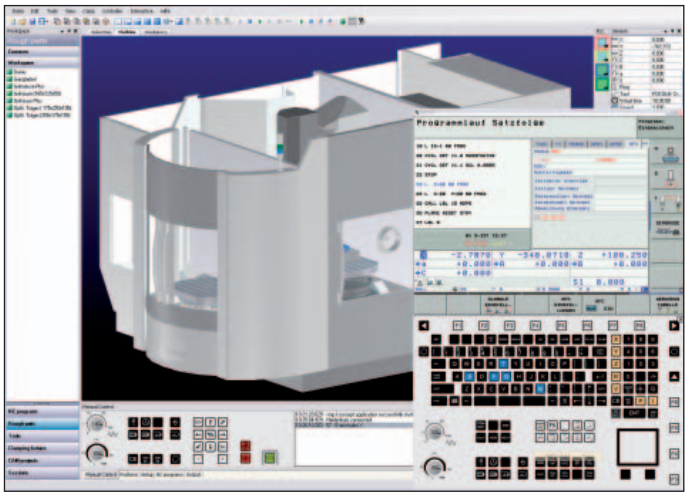
PC-Software
virtualTNC – Steuerung virtueller Maschinen

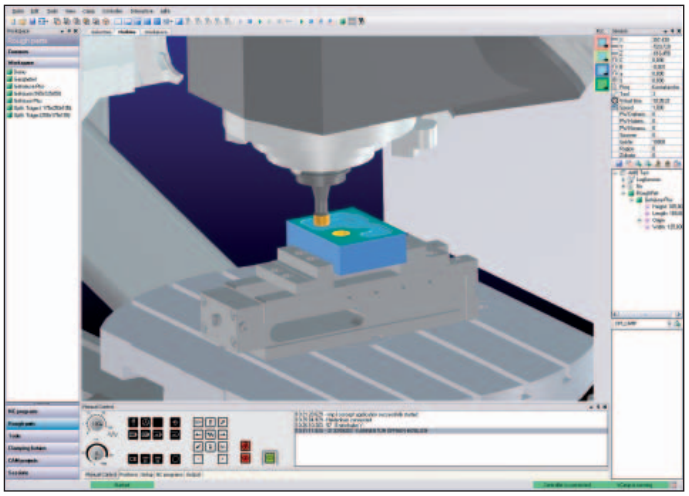
Die Simulation des Abarbeitens von NC-Programmen auf der Steuerung ist schon seit langem ein Bestandteil von HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen. Die PC-Software **virtualTNC** bietet nun die Möglichkeit, die TNC als Steuerungskomponente für Maschinen-Simulationsanwendungen (virtuelle Maschinen) auf externen Rechnersystemen zu verwenden.

Funktionsweise einer virtuellen Maschine mit virtualTNC
Maschinen-Simulationsanwendungen (virtuelle Maschinen) können Produktionseinheiten komplett simulieren, um Produktionsprozesse im Feld vorab zu optimieren. virtualTNC kann die Achsen einer virtuellen Maschine wie bei einem wirklichen System steuern. Man bedient und programmiert dabei die Steuerung wie man es von einer echten HEIDENHAIN-TNC gewohnt ist.

virtualTNC ist die Programmierplatz-Software der TNC die durch eine spezielle Schnittstelle die Maschinen-Simulations-Software in die Lage versetzt, die aktuellen Achspositionen der laufenden „virtuellen" Steuerung zu erfassen.

Kopplung von virtualTNC über HEIDENHAIN DNC
Ein Software-Hersteller, der ein Produktionssystem simulieren möchte, kann seine virtuelle Maschine über HEIDENHAIN DNC an virtualTNC anbinden. Die für die Programmierung und Anpassung der Schnittstelle zu virtualTNC notwendige **COM Komponente** (Objekt AxisStreaming) und die zugehörige Schnittstellenbeschreibung sind im Entwicklungspaket **Remo-Tools SDK 3.0** und dem zugehörigen Hilfesystem enthalten.



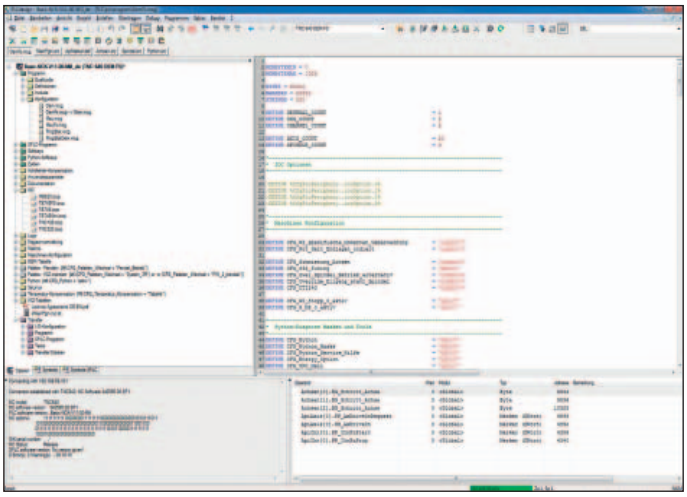


virtualTNC	**TNC 640 HSCI**	**iTNC 530 HSCI iTNC 530**
Einzelplatzlizenz	ID 1113933-01	
Netzwerklizenz 14 Plätze	ID 1113935-01	
Netzwerklizenz 20 Plätze	ID 1113936-01	
Installation für Hersteller von Maschinen-Simulationsanwendungen		
Weitere Information Prospekt *HEIDENHAIN DNC*		

PC-Software
PLCdesign – Software zur PLC-Programm-Erstellung

Mit der Software **PLCdesign** werden PLC-Programme auf komfortable Weise erstellt. Im Lieferumfang sind umfangreiche PLC-Programmbeispiele enthalten.

Funktionen
- komfortabler Text-Editor
- menügeführte Bedienung
- Programmierung symbolischer Operanden
- modulare Programmier-Technik
- „compilieren“ und „linken“ der PLC-Quelldateien
- Operandenkommentierung, Erstellen einer Dokumentationsdatei
- umfangreiches Hilfesystem
- Datenübertragung zwischen PC und TNC
- Erstellen der PLC-Softkeys



PLCdesign	ID 284686-xx
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

PC-Software
KinematicsDesign – zum Erstellen von Maschinenkinematiken

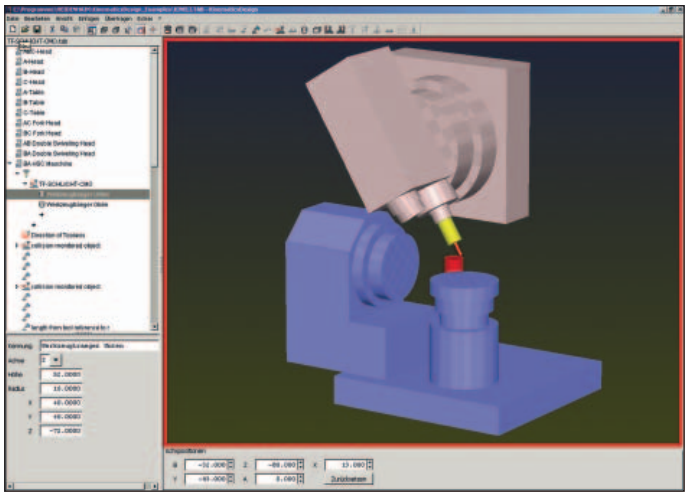
KinematicsDesign ist eine PC-Software zur Erstellung von flexiblen Maschinenkinematiken. Gleichzeitig bietet KinematicsDesign eine komfortable Möglichkeit, die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

Die Software ermöglicht die komplette Erstellung der
- Zuordnungstabelle
- Kinematik-Beschreibungstabelle
- Teilkinematik-Beschreibungstabelle
- Werkzeugträgerkinematik-Beschreibungstabelle
- Definitionstabelle für kollisionsüberwachte Objekte (CMOs) und den Transfer der Konfigurationsdateien zwischen Steuerung und PC

Wird KinematicsDesign mit der Steuerung online verbunden (Betrieb auch mit der Programmierplatz-Software der TNC möglich), so können Maschinenbewegungen bzw. der Arbeitsraum bei aktivem DCM beim Verfahren der Achsen mit simuliert werden. Auftretende Kollisionen bzw. kollisionsgefährdete Komponenten von definierten Maschinenkörpern werden in einer einstellbaren Farbe angezeigt.

Die umfangreichen Möglichkeiten der Visualisierung reichen von der reinen Darstellung der Transformationskette, über ein Drahtmodell bis zur kompletten Arbeitsraumdarstellung.

Mit der TNC 640 können Sie Kollisionskörper auch aus CAD-Modellen übernehmen und im M3D-Format in die Maschinenkinematik einbinden. Das M3D-Datenformat von HEIDENHAIN ermöglicht eine besonders detailgetreue Darstellung von hochauflösenden Kollisionskörpern. Zum Erzeugen der M3D-Daten nutzen Sie den M3D Converter, mit dem Sie CAD-Daten für die Kollisionskörper unter anderem prüfen, heilen, vereinfachen, verschmelzen und optimieren können. Der M3D Converter ist ein eigenständiges PC-Tool und ist Bestandteil des Installationspakets von KinematicsDesign (ab Version 3.1). Für den M3D Converter ist ein Software-Freigabemodul erforderlich (ID 1124969-01).



KinematicsDesign	ID 340448-07
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information –	

PC-Software

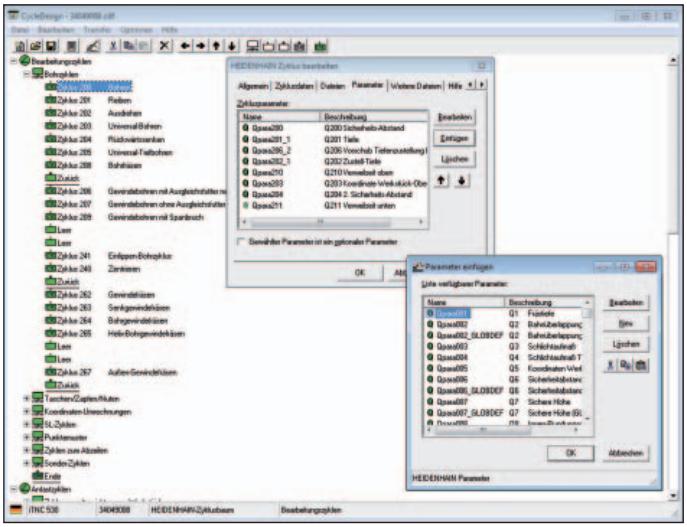
CycleDesign – NC-Unterprogramme als Zyklen anlegen

Für häufig wiederkehrende Bearbeitungen stellen Ihnen die HEIDENHAIN-Steuerungen parametrierbare NC-Unterprogramme, als sogenannte Zyklen zur Verfügung. Bei der Eingabe der Parameter unterstützt Sie die TNC mit Dialogtexten und Hilfsbildern.

Zugriff auf die Zyklen erhalten Sie über Softkeys. Auf der Steuerung wird nach dem Drücken der Taste CYCL DEF die Softkey-Leiste der HEIDENHAIN-Zyklen angezeigt.

Mit **CycleDesign** können Sie selbst entwickelte NC-Unterprogramme als Zyklen in die Softkey-Struktur der Steuerung einbinden. Sie können sich dabei entscheiden, ob Sie Ihre Zyklen seitlich an die HEIDENHAIN-Zyklenleiste anfügen oder die HEIDEHHAIN-Zyklenleiste komplett ersetzen wollen.

Die Zyklusdaten übertragen Sie mit CycleDesign auf den Speicher der Steuerung.

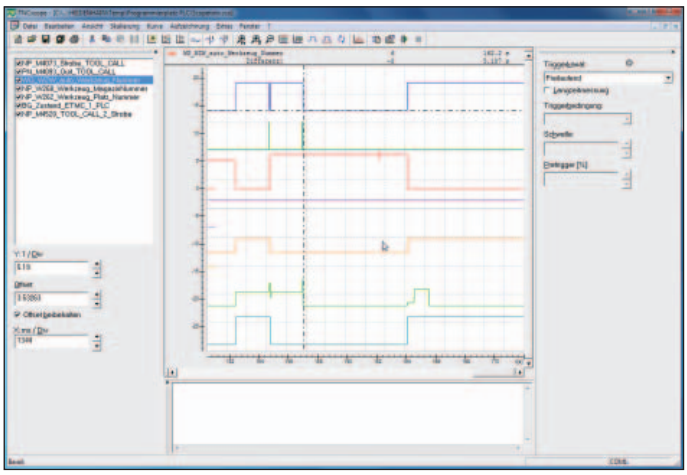


CycleDesign	kostenloser Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Anwender und Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

PC-Software

TNCscope – zum Auslesen der Oszilloskop-Dateien auf PC

TNCscope ist eine PC-Oszilloskop-Software zum Aufzeichnen und Auswerten von Steuer- und Antriebssignalen, aber auch von PLC-Operanden von HEIDENHAIN-Steuerungen. TNCscope ermöglicht eine komfortable Diagnose von einem Windows-PC aus. Durch die einfache Verbindung über Ethernet können Sie mit TNCscope auch per Fernwartung mit der Steuerung arbeiten. Mit TNCscope können Sie zudem Oszilloskop-Dateien anzeigen, die an der Steuerung aufgenommen wurden (Offline-Betrieb). Für die Auswertung stehen Ihnen umfangreiche mathematische Funktionen zur Verfügung.



- Mehrkanalige Aufzeichnung
- Verschiedene Triggermöglichkeiten
- Komfortable Auswertung von Messwerten
- Anzeige von Kreisformtest- und X/Y-Dateien der Steuerung
- Anzeige von Logic-Trace- und HSCI-Trace-Dateien
- Messmarke und Hilfscursor
- Markierungen setzen
- Vermessen und Vergleichen von Kurven
- Kurven mit Formel verknüpfen
- Integral und Ableitung berechnen
- X/Y-Darstellung
- Frequenzanalyse mit Fast Fourier Transformation (FFT)
- Kopieren von Kurven in eine andere Datei
- Ausdruck des Diagramms mit Zusatzinformation
- Importfunktion für beliebige ASCII-Tabellen
- Langzeitmessungen
- Aufzeichnungen im Batch-Modus
- Unterstützung bei der Inbetriebnahme verschiedener Spezialfunktionen des Regelkreises (PAC, LAC, CTC, MAC, ACC)

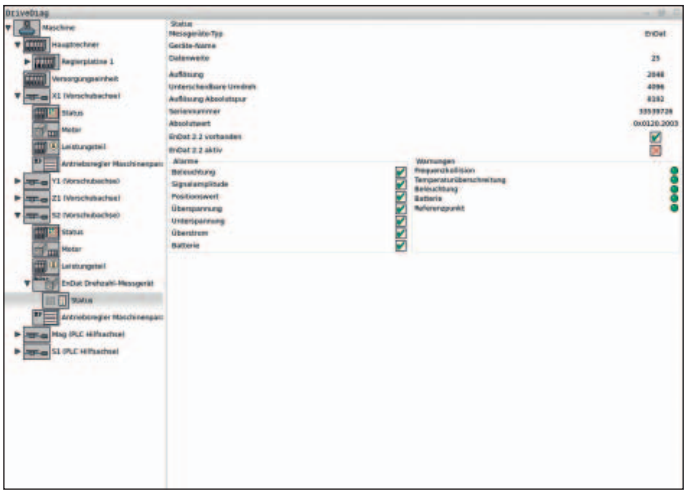
TNCscope	Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Technische Handbücher, integriertes Hilfe-System	

PC-Software
DriveDiag – Diagnose digitaler Antriebssysteme

Die PC-Software **DriveDiag** erlaubt dem Servicetechniker eine schnelle und einfache Fehlersuche im Bereich der Antriebe; angefangen vom Motor bis zur Antriebsregelung. Nach Aufbau der Verbindung zwischen DriveDiag und der Steuerung können verschiedenste Signale von der Steuerung abgerufen werden. Insbesondere durch die dynamische Anzeige von Statussignalen können sogar Randbedingungen, die zu einem Fehler führen, untersucht werden. DriveDiag kann über die serielle Schnittstelle oder über Ethernet benutzt werden.

Funktionen
- Grafisch unterstützte, dynamische Anzeige von Statussignalen
- Anzeigen der Lage-Messgeräte-Signale
- Anzeigen von Analog-Signalen, die auch dem Regler zur Verfügung stehen, wie z.B. Motortemperatur, Zwischenkreisstrom usw.
- Anzeigen der Drehzahl-Messgeräte-Signale und überprüfen der Drehrichtung des Motors
- Überprüfen des Leistungsanschlusses des Motors
- Automatischer Test auf korrekte Funktion der Motoren und Umrichter sowie der Lage- und Drehzahl-Messgeräte
- Lesen und Anzeigen der elektronischen Typenschilder der Motoren QSY mit EQN 13xx oder ECN 13xx sowie der Umrichtermodule UVR 1xx D und UM 1xx D
- Anzeige und Bewertung interner Zustände der Steuerung und der Statussignale der Umrichterkomponenten
- Umfangreiches Hilfesystem

DriveDiag ist als PC-Software (Zubehör) zum Download über die HEIDENHAIN-Filebase im Internet verfügbar. Endkunden haben Lesezugriff, für Maschinenhersteller mit Zugang über eine Schlüsselzahl bietet DriveDiag umfangreiche Testmöglichkeiten.



Grafisch unterstützte, dynamische Anzeige von Statussignalen

DriveDiag	Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	–
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Produktinformation *Diagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen*	

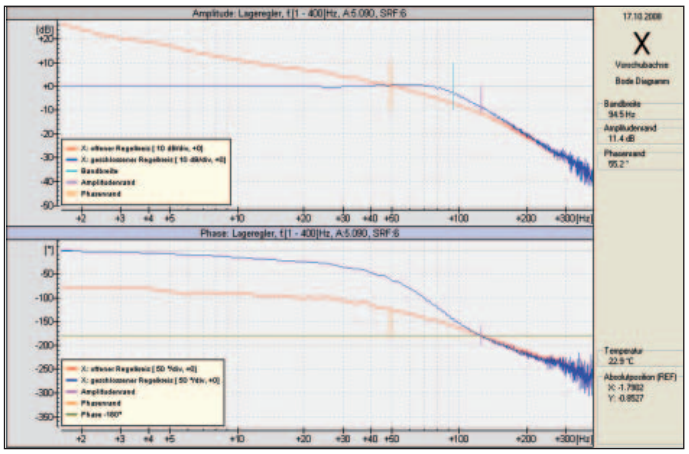
PC-Software

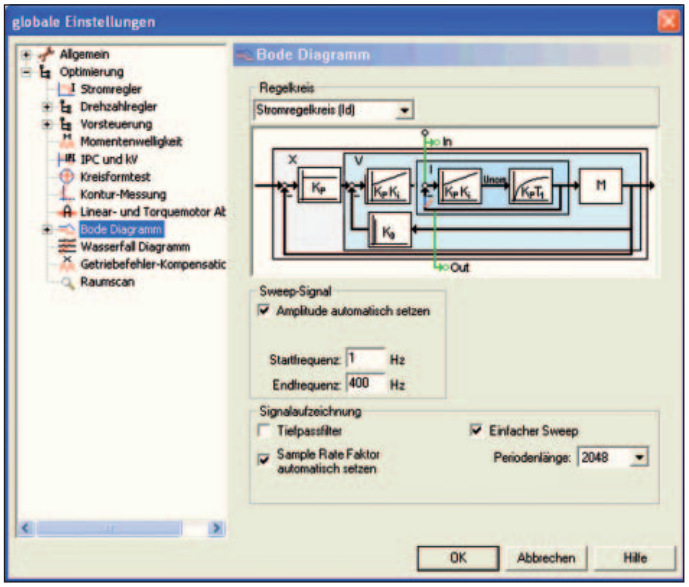
TNCopt – zur Inbetriebnahme digitaler Regelkreise

Hochwertige Werkzeugmaschinen müssen immer schneller und genauer arbeiten. Höchstleistung wird dabei dem Antriebssystem mit Servo-Motoren und Spindeln abverlangt. Effiziente und intelligente Regelungstechnik hat deshalb bei HEIDENHAIN höchste Priorität. Besonders wichtig werden dadurch die richtigen Funktions- und Optimierungseinstellungen im Regelkreis der Steuerung. **TNCopt** hilft auf komfortable Art und Weise den Überblick zu wahren und die richtige Reihenfolge bei der Inbetriebnahme aller Achsen einzuhalten.

Funktionen:

- Inbetriebnahme des Stromreglers
- (Automatische) Inbetriebnahme des Drehzahlreglers
- (Automatische) Optimierung der Gleitreibungskompensation
- (Automatische) Optimierung der Umkehrspitzen-Kompensation
- (Automatische) Optimierung des k_V-Faktors
- Kreisformtest, Konturtest





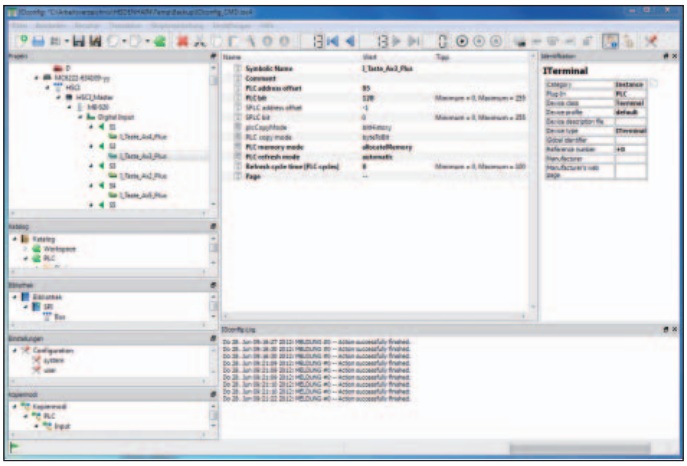
TNCopt	Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	–
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

PC-Software

IOconfig – Konfiguration der E/A- und HSCI-Komponenten

Moderne Werkzeugmaschinen werden immer komplexer und mit einer umfangreichen Ausrüstung ausgestattet. Um alle Komponenten schnell und komfortabel in das Steuerungskonzept (Antriebssystem, PLC) zu integrieren, hilft Ihnen **IOconfig** bei der Konfiguration der HSCI-Steuerungskomponenten und der Peripherie (z.B. Profibus, ProfiNet).

IOconfig lässt sich in das Gesamtprojekt von PLCdesign integrieren und bildet im HSCI-System einen wesentlichen Baustein bei der Inbetriebnahme der HSCI-Komponenten und SPI-Zusatzmodule.



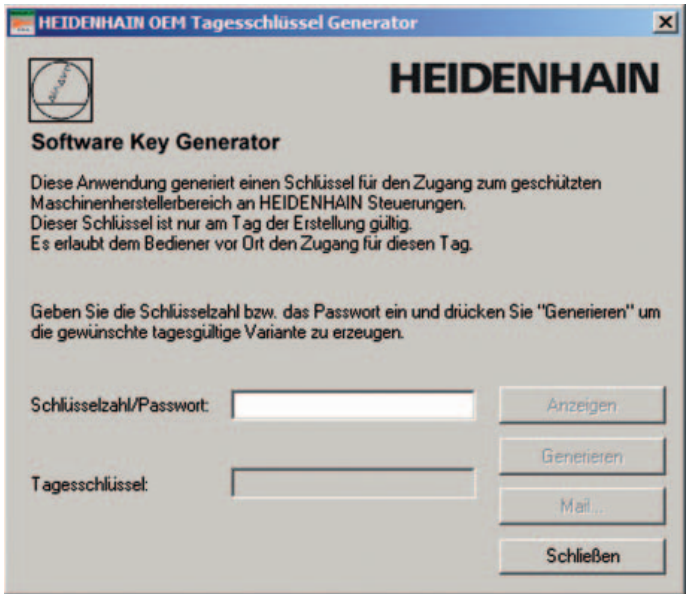
IOconfig	Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	–
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Technische Handbücher, Integriertes Hilfe-System	

PC-Software
TNCkeygen – Freigabe-Schlüssel für Software-Optionen

TNCkeygen ist eine Sammlung von PC-Software-Tools zum Erzeugen von zeitlich begrenzten Freigabe-Schlüsseln für HEIDENHAIN-Steuerungen.

OEM-Key-Generator
Das PC-Tool OEM-Key-Generator ermöglicht die Generierung eines Freigabe-Schlüssels für Software-Optionen an HEIDENHAIN-Steuerungen. Die gewählte Option wird zeitlich begrenzt (10 bis 90 Tage) freigegeben. Sie kann nur einmal freigeschaltet werden. Mit der Eingabe der SIK-Nummer, der freizuschaltenden Option, der Freischaltdauer und eines herstellerspezifischen Passwortes können Sie den gewünschten Freigabe-Schlüssel erzeugen. Damit kann der Kunde die verfügbaren Optionen (z. B. den DXF-Konverter) in Ruhe testen ohne sie kaufen zu müssen. War der Test erfolgreich, kann er die Option von HEIDENHAIN beziehen.

OEM-Tagesschlüssel-Generator
Diese Anwendung generiert einen Freigabeschlüssel für den geschützten Maschinenhersteller-Bereich an HEIDENHAIN-Steuerungen. Der Schlüssel erlaubt dem Bediener den Zugang am Tage der Erstellung.



Software Key Generator	kostenloser Download
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-03/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-05/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-04
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

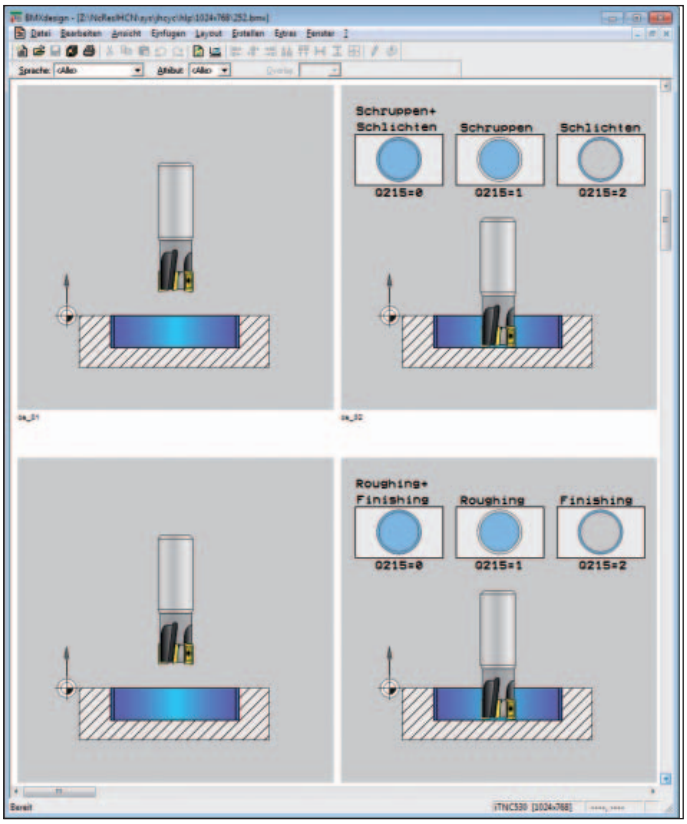
PC-Software
BMXdesign

Mit **BMXdesign** erstellen Sie interaktiv BMX-Projektdateien und fertige BMX-Dateien.

BMX-Dateien enthalten Bitmap- und Text-Elemente, aus denen von der Steuerung zur Laufzeit Varianten zusammengesetzt werden können. Auf diese Weise können Hilfsbilder oder Softkeys mit sprachabhängigen Texten oder zustandsabhängigen Varianten in nur einer Datei zusammengefasst werden.

BMX-Dateien werden in einer BMX-Projektdatei (*.BPJ) beschrieben. Aus der BPJ-Datei erstellt BMXdesign die fertige BMX-Datei.

Verfügbare Funktionen:
- Interaktives Erstellen von BPJ-Dateien (WYSIWYG)
- Anzeige von BMX-Dateien wie an der Steuerung
- Hinzufügen von Textfeldern und Hintergrund-Bitmap
- Positionieren von Textfeldern mit der Maus
- Automatisches Ausrichten von Feldern
- Hinzufügen von Varianten
- Ersetzung von Datenbank-Kennungen durch Klartexte aus mehrsprachigen Textdateien
- Ausdruck mit Seitenvorschau
- BMX-Dateien generieren
- Exportfunktion als Bitmap-Datei (*.BMP).
- Integration von PLCtext zur Verwaltung von BMX-Texten



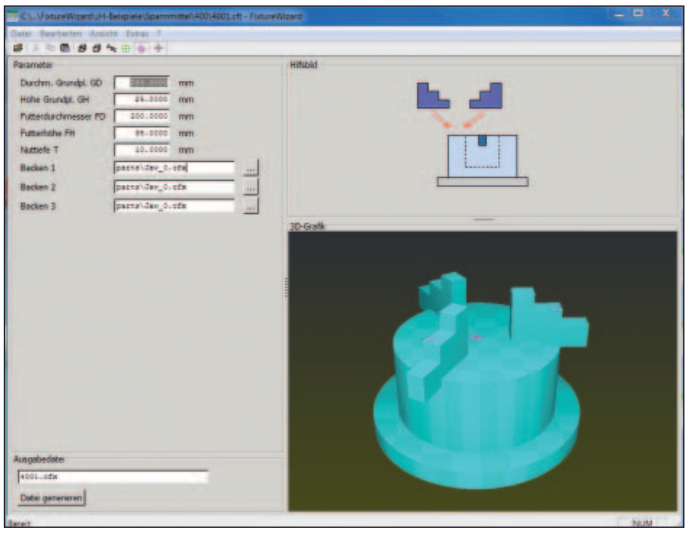
BMXdesign	ID 340443-xx
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

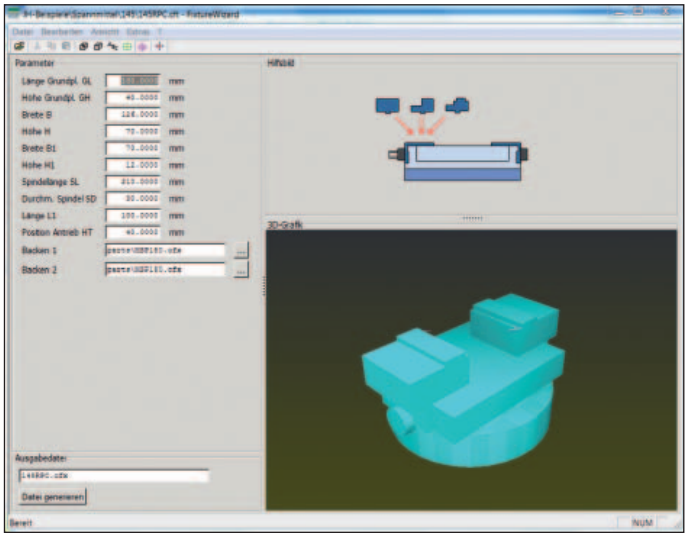
PC-Software
FixtureWizard

Mit dem **FixtureWizard** erstellen Sie auf einfache Weise aus Spannmittel-Vorlagen oder Werkzeugträger-Kinematiken konkrete Spannmittel bzw. konkrete Träger-Kinematiken. Die erstellten Dateien können Sie dann auf der TNC in die Kollisionsüberwachung einbinden.

Eine Vielzahl von Spannmittelvorlagen erhalten Sie gemeinsam mit dem FixtureWizard. Bei der Installation werden Sie gefragt, ob Sie die Spannmittelvorlagen mit installieren wollen.

Nach dem Öffnen einer Spannmittelvorlage, die zu Ihrem konkreten Spannmittel passt, geben Sie lediglich die realen Abmaße in die entsprechenden Dialogfelder ein. Der FixtureWizard stellt im Grafikfenster die eingegebenen Abmessungen sofort dar, so dass Fehleingaben vermieden werden. Anschließend erzeugen Sie über eine Funktion die erforderliche Steuerungsdatei, übertragen diese auf die TNC und binden sie über die Spannmittel-Verwaltung in die Kollisionsüberwachung ein.





FixtureWizard	kostenloser Download
TNC 640 HSCI	–
TNC 620 HSCI	–
TNC 320	–
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-05
Installation für Anwender	
Weitere Information –	

PC-Software
Programmierplatz

Warum ein Programmierplatz?
Natürlich können Sie die Werkstück-Programme mit der TNC 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 haben Sie die Möglichkeit wie an Ihrer Maschine zu programmieren, jedoch abseits vom Werkstattlärm.

Programme erstellen
Erstellen, Testen und Optimieren der smarT.NC- (bei iTNC 530), HEIDENHAIN-Klartext- oder DIN/ISO-Programme für die TNC auf dem Programmierplatz verkürzen 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 TNC-Programmierplatz
Da der Programmierplatz auf der gleichen Software wie die TNC 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-Programmierausbildung an Schulen ist der Programmierplatz bestens geeignet, denn die TNC lässt sich mit smarT.NC im Klartext oder auch nach DIN/ISO programmieren.

Der Arbeitsplatz
Die Programmierplatz-Software läuft auf dem PC. Der Programmierplatz unterscheidet sich nur geringfügig von einer TNC, die an einer Maschine angebaut ist. Sie arbeiten mit einem TNC-Bedienfeld, das um die Softkeys – sie sind normalerweise im Bildschirm-Gehäuse integriert – erweitert ist. Das TNC-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 Tastatur betreiben. Die Bedienung erfolgt dann über ein virtuelles Keyboard – es wird mit dem TNC-Control-Panel eingeblendet und verfügt über die wichtigsten Dialog-Eröffnungstasten der TNC.

Welche Programmierplätze gibt es?
Programmierplätze stehen für alle aktuellen TNC-Steuerungen zur Verfügung. Optional ist jeweils eine weitere Version für den Betrieb mit der Virtualisierungs-Software VBox verfügbar. Die Programmierplatz-DVDs beinhalten neben der Programmierplatz-Software und den notwendigen Treibern auch die aktuellen Benutzerhandbücher in sämtlichen verfügbaren Sprachen.

Programmierplatz	**TNC 640**	**TNC 620/ TNC 320**	**iTNC 530**
Demoversion	ID 1114029-xx	ID 1114030-xx	ID 1114028-xx
Mit TNC-Bedienfeld	ID 1113967-02		
Mit virtuellem Keyboard			
Einzelplatzlizenz	ID 1113924-02		
Netzwerklizenz 1 Platz	ID 1125955-02		
Netzwerklizenz 14 Plätze	ID 1113926-02		
Netzwerklizenz 20 Plätze	ID 1113928-02		
Bedienpult ohne Software-Freigabemodul	ID 1113967-52		
Installation durch Anwender			
Weitere Information Prospekt *Programmierplätze*			

Hardware-Erweiterungen
HR – Elektronische Handräder

TNC-gesteuerte Maschinen können Sie einfach über die Achsrichtungstasten manuell verfahren. Einfacher und feinfühliger geht es jedoch mit den elektronischen Handrädern von HEIDENHAIN.

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

Einbauhandräder HR 130 und HR 150
Die Einbauhandräder von HEIDENHAIN können in das Maschinenbedienfeld integriert oder an einer anderen Stelle der Maschine angebracht werden. Über einen Adapter sind bis zu drei elektronische Einbauhandräder HR 150 anschließbar.

Tragbare Handräder HR 510, HR 520 und HR 550
Wenn Sie sich näher am Arbeitsbereich der Maschine aufhalten müssen, eignen sich besonders die tragbaren Handräder HR 510, HR 520 und HR 550. Die Achstasten und bestimmte Funktionstasten sind in das Gehäuse integriert. So können Sie – egal wo Sie sich mit Ihrem Handrad gerade befinden – die zu verfahrenden Achsen wechseln oder die Maschine einrichten. Die integrierte Anzeige der Handräder HR 520 und HR 550 informiert Sie direkt über die wichtigsten Betriebszustände. Das HR 550 ist als Funkhandrad besonders für den Einsatz an Großmaschinen geeignet. Wenn Sie das Handrad nicht mehr benötigen, legen Sie es in der Handradaufnahme HRA 551 FS (Sende-/Empfangseinheit mit integriertem Ladegerät) ab.

HR 130

HR 510

HR 520

HR 550

Elektronisches Handrad	mit/ohne Rastung	TNC 640 HSCI ab NC-SW	TNC 620 HSCI ab NC-SW	TNC 320 ab NC-SW	iTNC 530 HSCI ab NC-SW	iTNC 530 ab NC-SW
HR 130 **HR 150**	ID 540940-01/540940-03 ID 540940-06/540940-07	34059x-01 34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01 34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01 34055x-01	60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-01
HR 510 **HR 510 FS** **HR 520** **HR 520 FS** **HR 550 FS**	ID 1120313-xx/1119971-xx ID 1119974-xx/1120311-xx ID 670303-01/970302-01 ID 670305-01/670304-01 ID 1183021-01/1200495-01	34059x-01 34059x-02 34059x-02 34059x-02 34059x-02	34056x-01/73498x-01/81760x-01 34056x-02/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-01 34055x-06 34055x-06 34055x-06 34055x-06	60642x-01 60642x-01 60642x-01 60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-07 34049x-01 34049x-07 34049x-07
HRA 551 FS für HR 550 FS	ID 1119052-03	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06	60642x-01	34049x-07
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*						

Hardware-Erweiterungen
TS – Werkstück-Tastsysteme

Die Werkstück-Tastsysteme von HEIDENHAIN helfen Ihnen in der Werkstatt und in der Serienfertigung Kosten zu reduzieren: Rüst-, Mess- und Kontrollfunktionen sind zusammen mit den Antastzyklen der TNC manuell oder automatisiert ausführbar.
- Werkstücke ausrichten
- Bezugspunkte setzen
- Werkstücke vermessen

Die Tastsysteme zur Werkstückvermessung werden entweder manuell oder über den Werkzeugwechsler in die Werkzeugaufnahme eingesetzt. Je nach Maschine können die Tastsysteme mit verschiedenen Werkzeugspannschäften ausgerüstet werden. Der Taststift eines schaltenden Tastsystems TS wird beim Anfahren einer Werkstückfläche ausgelenkt. Dabei erzeugt das TS ein Schaltsignal, das je nach Typ über Kabel, per Funk oder eine Infrarot-Übertragungsstrecke zur Steuerung übermittelt wird.

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 – Standardtastsystem neuer Generation für Funk- und Infrarot-Übertragung, kompakte Abmessungen, Energiesparmodus, optionalem Kollisionsschutz und thermische Entkopplung
TS 740 – hohe Antastgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, geringe Antastkräfte, Infrarot-Übertragung

SE 660

TS 260

TS 460

Werkstück-Tastsysteme		**TNC 640 HSCI** ab NC-SW	**TNC 620 HSCI** ab NC-SW	**TNC 320** ab NC-SW	**iTNC 530 HSCI** ab NC-SW	**iTNC 530** ab NC-SW
TS 260	ID 738283-xx	34059x-02	81760x-02	771851-02	60642x-01	34049x-01
TS 460	ID 737624-xx	34059x-01 SP1	81760x-01 SP1	771851-01	60642x-01	34049x-01
TS 740	ID 573757-xx	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 230		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 440		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
TS 640		34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01	60642x-01	34049x-01
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekt *Tastsysteme*						

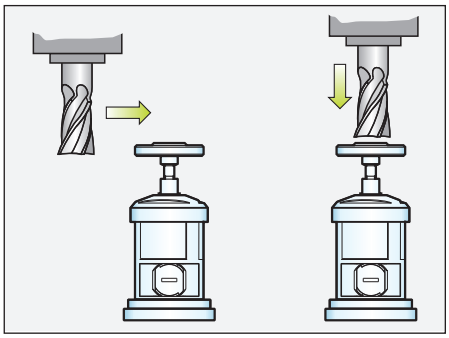
Hardware-Erweiterungen
TT, TL – Werkzeug-Tastsysteme

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 Werkzeugvermessung bietet HEIDENHAIN die **schaltenden Werkzeug-Tastsysteme TT** und die berührungslos arbeitenden **Lasersysteme TL** an.

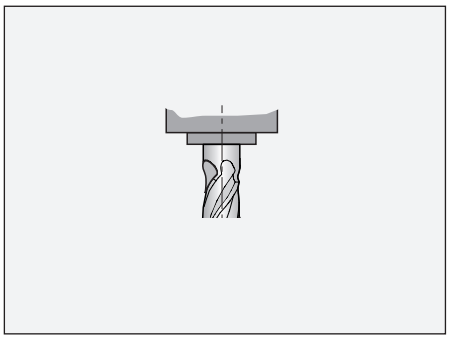
Die Systeme werden direkt im Arbeitsraum der Maschine angebaut und erlauben so die Werkzeugvermessung vor der Bearbeitung oder in Bearbeitungspausen.

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 TNC 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.

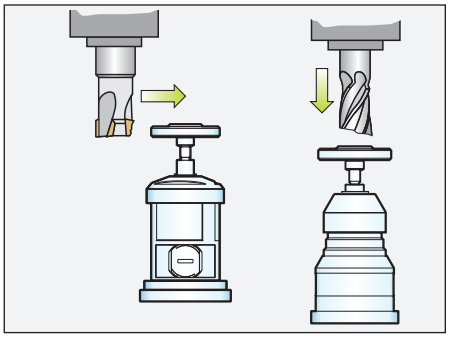
Die **Lasersysteme TL Nano** und **TL Micro** gibt es für verschiedene maximale Werkzeugdurchmesser. Sie tasten das Werkzeug mittels Laserstrahl berührungslos ab und erkennen so neben Werkzeuglänge und -radius auch Formabweichungen von Einzelschneiden.



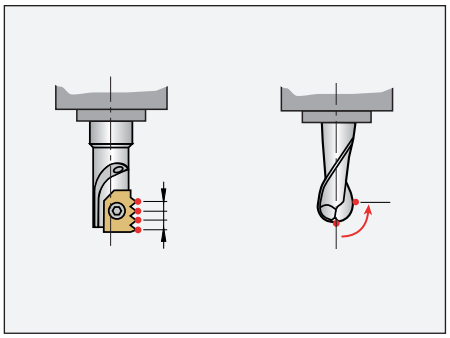
Werkzeug-Tastsystem TT
Werkzeuglänge und -radius messen, mit stehender oder rotierender Spindel



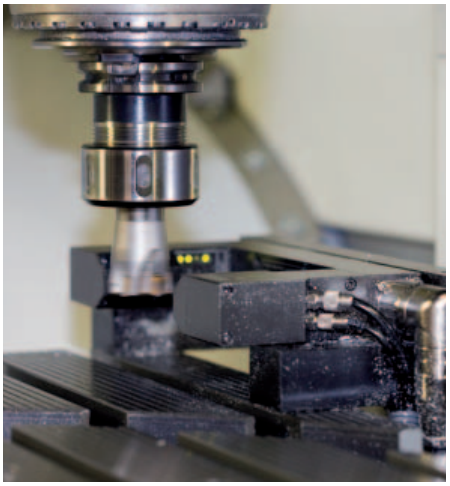
Lasersysteme TL
Werkzeugradius messen, mit Erkennen von Schneidenausbruch



Werkzeugverschleiß messen und Werkzeugbruch überwachen



Einzelschneiden-Formkontrolle



Werkzeug-Tastsysteme		TNC 640 HSCI ab NC-SW	TNC 620 HSCI ab NC-SW	TNC 320 ab NC-SW	iTNC 530 HSCI ab NC-SW	iTNC 530 ab NC-SW
TT 160 **TT 460**	ID 729763-xx ID 728346-xx	34059x-05 34059x-04 SP1	81760x-02 81760x-01 SP1	771851-02 771851-01	60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-05
TT 140 **TT 449**		34059x-01 34059x-02	34056x-01/73498x-01/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-03 34055x-06	60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-05
TL Nano **TL Micro 150** **TL Micro 200** **TL Micro 300**	ID 557690-xx ID 557684-xx ID 557685-xx ID 557686-xx	34059x-02 34059x-02 34059x-02 34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01 34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06 34055x-06 34055x-06 34055x-06	60642x-01 60642x-01 60642x-01 60642x-01	34049x-01 34049x-01 34049x-01 34049x-01

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Prospekt *Tastsysteme*

Hardware-Erweiterungen
ITC – Zusätzliche Bedienstation

Die zusätzlichen Bedienstationen ITC (Industrial Thin Clients) von HEIDENHAIN sind komfortable Lösungen für eine zusätzliche, dezentrale Bedienung der Maschine oder von Maschineneinheiten wie z. B. Werkzeugwechsel-Stationen. Das auf die TNC zugeschnittene Fernbedienungskonzept erlaubt eine sehr einfache Anbindung des ITC über eine Standard-Ethernet-Verbindung mit bis zu 100 m Kabellänge.

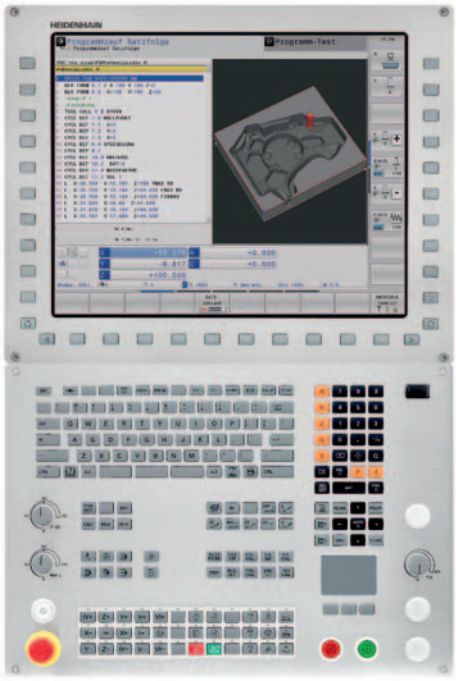
Der **ITC 755** ist eine kompakte, zusätzliche Bedienstation für Steuerungssysteme mit 15"- oder 19"-Hauptbildschirm. Er verfügt neben ASCII-Tastatur und Touch-Screen auch über die wichtigsten Funktionstasten der TNC. Der ITC 755 passt seine Auflösung automatisch der Größe des Hauptbildschirms an. Die Softkeys werden über den Touch-Screen bedient.

ITC 750 (15"-Bildschirm), **ITC 760** (19"-Bildschirm) bzw. **ITC 860** (19"-Touchscreen) bilden zusammen mit den Tastatureinheiten TE 73x bzw. TE 74x jeweils eine vollständige zweite Bedienstation. Die Bedienung ist identisch mit der TNC. Der ITC 860 kann auch als Zwei-Bildschirm-Lösung zur Erweiterung der Bildschirmarbeitsfläche verwendet werden.

Komfort durch Plug&Play
Sobald die TNC einen ITC erkennt, stellt sie diesem ein aktuelles Betriebssystem zur Verfügung. Nach dem Hochfahren erfolgt eine 1:1-Spiegelung des Hauptbildschirms. Aufgrund dieses Plug&Play-Prinzips ist keine Konfiguration durch den Maschinenhersteller notwendig, bei Standardkonfiguration der Ethernet-Schnittstelle X116 integriert die TNC den ITC selbständig in das System.

Die Umschaltung zwischen TNC und ITC erfolgt mit direkter Übernahme oder nach einem Übergabe-Prinzip (einstellbar). Ebenso wie das Hochfahren wird auch das Abschalten komplett von der TNC übernommen und bietet somit höchste Betriebssicherheit.

ITC 755



ITC 760 mit TE 745

ITC 860
als erweiterte Bildschirmarbeitsfläche „Extended Workspace"

Zusätzliche Bedienstation		**TNC 640 HSCI** ab NC-SW	**TNC 620 HSCI** ab NC-SW	**TNC 320** ab NC-SW	**iTNC 530 HSCI** ab NC-SW	**iTNC 530** ab NC-SW
ITC 755	ID 1039527-01	34059x-04	81760x-01	–	60642x-04	–
ITC 750	ID 1039544-01	34059x-04	81760x-01	–	60642x-04	–
ITC 760	ID 827086-01	34059x-04	–	–	60642x-04	–
ITC 860	ID 1174935-01	34059x-04 34059x-07 SP2	– –	– –	– –	– –
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information –						

Hardware-Erweiterungen
IPC – Industrie PC

Mit Hilfe des Industrie-PCs **IPC 6641** können Sie windowsbasierte Anwendungen über die Bedienoberfläche der TNC starten und fernbedienen. Die Anzeige erfolgt am Steuerungsbildschirm. Dazu wird die Option 133 benötigt.

Da Windows auf dem Industrie-PC läuft, gibt es keine Beeinflussung der NC-Bearbeitung durch Windows. Die Anbindung des IPCs an den NC-Hauptrechner erfolgt über Ethernet. Es ist kein zweiter Bildschirm notwendig, da die Windows-Anwendungen auf den Bildschirm der TNC über Remote-Zugriffe angezeigt werden.

Für den Betrieb ist neben dem IPC 6641 eine separat zu bestellende Festplatte notwendig. Auf diesem leerem Datenträger kann das Betriebssystem Windows 7, Windows 8 oder Windows 10 installiert werden.

IPC 6641

Industrie-PC		**TNC 640 HSCI** ab NC-SW	**TNC 620 HSCI** ab NC-SW	**TNC 320** ab NC-SW	**iTNC 530 HSCI** ab NC-SW	**iTNC 530** ab NC-SW
IPC 6641	ID 1039543-01	34059x–04	81760x-01	–	60642x-04	–
HDR IPC	ID 1074770-51	Datenträger für Betriebssystem				
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*						

Hardware-Erweiterungen
VS 101 – Kamerasystem zur Arbeitsraumüberwachung

Mit dem Kamerasystem **VS 101** können Sie in Verbindung mit der Software-Option 136 Visual Setup Control den Arbeitsraum Ihrer Maschine überwachen. Das gekapselte und äußerst robuste Kamerasystem VS 101 ist für den Einbau im Arbeitsraum der Maschine konzipiert. Um Beschädigungen an der Kamera-Optik zu vermeiden, ist das Schutzgehäuse mit einer Verschlussklappe und Anschlüssen für Sperrluft ausgestattet. Das Kamerasystem VS 101 kann direkt mit einer GBit-Ethernet-Schnittstelle an den Hauptrechner der Steuerung angeschlossen werden.

Die Verschlussklappe und die Sperrluft werden über die integrierte PLC der TNC angesteuert. So kann der Prüfablauf von VSC optimal an die gegebenen Verhältnisse angepasst werden.

VS 101

Kamerasystem Arbeitsraumüberwachung	**TNC 640 HSCI** ab NC-SW	**TNC 620 HSCI** ab NC-SW	**TNC 320** ab NC-SW	**iTNC 530 HSCI** ab NC-SW	**iTNC 530** ab NC-SW
VS 101 ID 1137063-01	340590-06	–	–	–	–
Installation durch Maschinenhersteller					
Weitere Information –					

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE **HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland**
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-3132
FAX 08669 32-3132
E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
12681 Berlin, Deutschland
☏ 030 54705-240

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
07751 Jena, Deutschland
☏ 03641 4728-250

HEIDENHAIN Technisches Büro West
44379 Dortmund, Deutschland
☏ 0231 618083-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☏ 0711 993395-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-1345

AR **NAKASE SRL.**
B1653AOX Villa Ballester, Argentina
www.heidenhain.com.ar

AT **HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich**
83301 Traunreut, Germany
www.heidenhain.de

AU **FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD**
Laverton North Victoria 3026, Australia
E-mail: sales@fcrmotion.com

BE **HEIDENHAIN NV/SA**
1760 Roosdaal, Belgium
www.heidenhain.be

BG **ESD Bulgaria Ltd.**
Sofia 1172, Bulgaria
www.esd.bg

BR **HEIDENHAIN Brasil Ltda.**
04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
www.heidenhain.com.br

BY **GERTNER Service GmbH**
220026 Minsk, Belarus
www.heidenhain.by

CA **HEIDENHAIN CORPORATION**
Mississauga, OntarioL5T2N2, Canada
www.heidenhain.com

CH **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**
8603 Schwerzenbach, Switzerland
www.heidenhain.ch

CN **DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.**
Beijing 101312, China
www.heidenhain.com.cn

CZ **HEIDENHAIN s.r.o.**
102 00 Praha 10, Czech Republic
www.heidenhain.cz

DK **TP TEKNIK A/S**
2670 Greve, Denmark
www.tp-gruppen.dk

ES **FARRESA ELECTRONICA S.A.**
08028 Barcelona, Spain
www.farresa.es

FI **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
01740 Vantaa, Finland
www.heidenhain.fi

FR **HEIDENHAIN FRANCE sarl**
92310 Sèvres, France
www.heidenhain.fr

GB **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**
Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom
www.heidenhain.co.uk

GR **MB Milionis Vassilis**
17341 Athens, Greece
www.heidenhain.gr

HK **HEIDENHAIN LTD**
Kowloon, Hong Kong
E-mail: sales@heidenhain.com.hk

HR Croatia → **SL**

HU **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**
1239 Budapest, Hungary
www.heidenhain.hu

ID **PT Servitama Era Toolsindo**
Jakarta 13930, Indonesia
E-mail: ptset@group.gts.co.id

IL **NEUMO VARGUS MARKETING LTD.**
Holon, 58859, Israel
E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN **HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited**
Chetpet, Chennai 600 031, India
www.heidenhain.in

IT **HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.**
20128 Milano, Italy
www.heidenhain.it

JP **HEIDENHAIN K.K.**
Tokyo 102-0083, Japan
www.heidenhain.co.jp

KR **HEIDENHAIN Korea LTD.**
Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782
www.heidenhain.co.kr

MX **HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO**
20290 Aguascalientes, AGS., Mexico
E-mail: info@heidenhain.com

MY **ISOSERVE SDN. BHD.**
43200 Balakong, Selangor
E-mail: sales@isoserve.com.my

NL **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**
6716 BM Ede, Netherlands
www.heidenhain.nl

NO **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
7300 Orkanger, Norway
www.heidenhain.no

NZ **Llama ENGINEERING Ltd**
5012 Wellington, New Zealand
E-mail: info@llamaengineering.co.nz

PH **MACHINEBANKS' CORPORATION**
Quezon City, Philippines 1113
E-mail: info@machinebanks.com

PL **APS**
02-384 Warszawa, Poland
www.heidenhain.pl

PT **FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.**
4470 - 177 Maia, Portugal
www.farresa.pt

RO **HEIDENHAIN Reprezentanţă Romania**
Braşov, 500407, Romania
www.heidenhain.ro

RS Serbia → **BG**

RU **OOO HEIDENHAIN**
115172 Moscow, Russia
www.heidenhain.ru

SE **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
12739 Skärholmen, Sweden
www.heidenhain.se

SG **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD**
Singapore 408593
www.heidenhain.com.sg

SK **KOPRETINA TN s.r.o.**
91101 Trencin, Slovakia
www.kopretina.sk

SL **NAVO d.o.o.**
2000 Maribor, Slovenia
www.heidenhain.si

TH **HEIDENHAIN (THAILAND) LTD**
Bangkok 10250, Thailand
www.heidenhain.co.th

TR **T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.**
34775 Y. Dudullu –
Ümraniye-Istanbul, Turkey
www.heidenhain.com.tr

TW **HEIDENHAIN Co., Ltd.**
Taichung 40768, Taiwan R.O.C.
www.heidenhain.com.tw

UA **Gertner Service GmbH Büro Kiev**
02094 Kiev, Ukraine
www.heidenhain.ua

US **HEIDENHAIN CORPORATION**
Schaumburg, IL 60173-5337, USA
www.heidenhain.com

VE **Maquinaria Diekmann S.A.**
Caracas, 1040-A, Venezuela
E-mail: purchase@diekmann.com.ve

VN **AMS Co. Ltd**
HCM City, Vietnam
E-mail: davidgoh@amsvn.com

ZA **MAFEMA SALES SERVICES C.C.**
Midrand 1685, South Africa
www.heidenhain.co.za

827222-17 · 10 · 05/2018 · CD · Printed in Germany