



Optionen und Zubehör

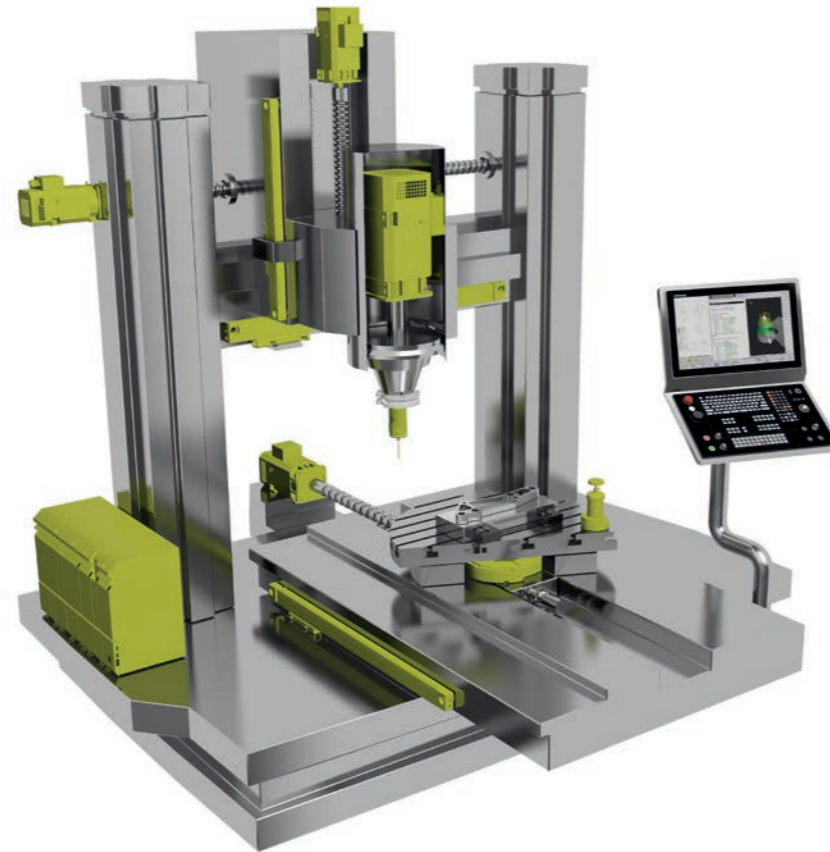
für TNC-Steuerungen

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 bietet Ihnen einen umfassenden Überblick der verfügbaren Optionen und wichtigsten Hardware-Erweiterungen für die aktuellen Steuerungsversionen. Neben einer detaillierten Funktionsbeschreibung finden Sie jeweils auch eine Auflistung, ab welchem Software-Stand die Option oder Hardware-Erweiterung verfügbar ist.

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 **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.



Übersicht	Übersichtstabellen	4
	Dynamic Precision	10
	Dynamic Efficiency	11
	Connected Machining	12
Optionen	Programmieren und Bedienen	13
	Maschinengenauigkeit	31
	Bearbeitungsfunktionen	38
	Kommunikation	49
	Maschinenanpassung	53
Software		60
Hardware-Erweiterung		74

Bitte beachten Sie auch die Seitenhinweise in den Übersichtstabellen.

Übersicht

Options- nummer	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite
Bearbeitungsfunktionen							
8	Advanced Function Set 1 – Rundtischbearbeitung • Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders • Vorschub in mm/min oder Grad/min	•	•	•	ja	617920-01 TNC 320: 536164-01	13
	Advanced Function Set 1 – Koordinatenumrechnung Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion	•	•	•	ja	617920-01 TNC 320: 536164-01	14
	Advanced Function Set 1 – Interpolation – Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene	•	•	•	nein	617920-01 TNC 320: 536164-01	14
9	Advanced Function Set 2 – Interpolation – Gerade in 5 Achsen	–	•	•	nein	617921-01 TNC 320: 536164-01	–
	Advanced Function Set 2 – 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	–	•	•	ja	617921-01 TNC 320: 536164-01	38
17	Touch Probe Functions – Tastsystemzyklen • Werkstückschiefelage kompensieren, Bezugspunkt setzen • Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen • Tastsystem-Eingang für Fremdsystem freischalten	✓	•	✓	ja	634063-01	15
19	Advanced Programming Features – 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 • Gravierzklus: Text oder Nummern auf Gerade und Kreisbogen gravieren • Konturnut im Wirbelfräsverfahren	✓	•	✓	nein	628252-01	16
20	Advanced Graphic Features – Test- und Programmlaufgrafik • Draufsicht • Darstellung in drei Ebenen • 3D-Darstellung	✓	•	✓	nein	628253-01	17
	Advanced Graphic Features – Detailgetreue 3D-Darstellung	✓	•	✓	nein	628253-01	18

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

Options- nummer	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite
Bearbeitungsfunktionen							
21	Advanced Function Set 3 – Handradüberlagerung – Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern	✓	•	✓	ja	628254-01	39
	Advanced Function Set 3 – Werkzeugkorrektur – radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen (LOOK AHEAD)	✓	•	✓	nein	628254-01	40
22	Pallet Management – Palettenverwaltung	–	•	✓	ja	628255-01	19
23	Anzeigeschritt bis 0,01 µm bzw. 0,00001°	–	✓	✓	nein	632986-01	–
40	DCM Collision – DCM – Dynamische Kollisionsüberwachung	–	–	•	ja	526452-01	41
42	CAD Import – DXF-Konverter – Konturen und Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien übernehmen	•	•	•	nein	526450-01	21
	CAD-Import – Konturen aus 3D-Modellen importieren	•	•	•	nein	526450-01	22
44	Global PGM Settings – Globale Programmeinstellungen	–	–	•	ja	576057-01	42
45	AFC Adaptive Feed Control – AFC – Adaptive Vorschubregelung	–	–	•	ja	579648-01	43
50	Turning – Drehfunktionen • Werkzeugverwaltung Drehen • Schneidenradius-Kompensation • Umschaltung Fräsbetrieb/Drehbetrieb • Drehspezifische Konturelemente • Drehzyklenpaket	–	–	•	ja	634608-01	23
	Turning – Drehen mit exzentrischer Aufspannung	–	–	•	ja	634608-01	24
92	3D-ToolComp – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Option 9)	–	–	•	nein	679678-01	47
93	Extended Tool Management – Erweiterte Werkzeugverwaltung	•	•	•	ja	676938-01	26
96	Advanced Spindle Interpolation – Interpolierende Spindel – Interpolationsdrehen	–	–	•	ja	751653-01	27
131 50	Spindle Synchronism – Spindelsynchronlauf von zwei oder mehr Spindeln • Zyklus: Abwälzfräsen	–	–	•	ja	806270-01	28
136	Visual Setup Control – VSC – Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation	–	–	•	ja	1099457-01	48
145	Active Chatter Control – ACC – Aktive Ratterunterdrückung	–	•	•	ja	800547-01	44
154	Batch Process Manager – Übersichtliche Darstellung der Palettenverwaltung	–	•	•	ja	1219521-01	20

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

Übersicht

Optionsnummer	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite
Bearbeitungsfunktionen							
156	Grinding – Schleif- und Abrichtfunktionen	–	–	•	ja	1237232-01	29
157	Gear Cutting – Funktion zum Herstellen von Verzahnungen	–	–	•	ja	1237235-01	30
158	Advanced Function Set Turning – Erweiterte Drehzyklen und Drehfunktionen	–	–	•	ja	1237237-01	25
167	Optimized Contour Milling – OCM – Ausräumprozesse optimieren	–	•	•	nein	1289547-01	45
Maschinengenauigkeit							
48	KinematicsOpt – Tastsystemzyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen	–	•	•	ja	630916-01	31
52	KinematicsComp – 3D-Raumkompensation	–	–	•	ja	661879-01	32
141	Cross Talk Compensation – CTC – Kompensation von Positionsabweichungen durch Achs-Kopplungen	–	•	•	ja	800542-01	33
142	Positon Adaptive Control – PAC – Positionsabhängige Anpassung von Regelparameter	–	•	•	ja	800544-01	34
143	Load Adaptive Control – LAC – Lastabhängige Anpassung von Regelparameter	–	•	•	ja	800545-01	35
144	Motion Adaptive Control – MAC – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	–	•	•	ja	800546-01	36
146	Machine Vibration Control – MVC – Aktive Schwingungsdämpfung	–	•	•	ja	800548-01	37
155	Component Monitoring – Überlastung und Verschleiß von Komponenten überwachen	–	•	•	ja	1226833-01	46
Kommunikation							
18	HEIDENHAIN DNC – Kommunikation mit externen Windows-Anwendungen über COM-Komponente	•	•	•	nein	526451-01	49
56 – 61	OPC UA NC Server 1 bis 6 – Standardisierte Schnittstelle für den Zugriff auf Daten und Funktionen der Steuerung	–	•	•	nein	1291434-01 – 1291434-06	52
133	Remote Desktop Manager – Anzeige und Fernbedienung externer Rechner-Einheiten (z. B. Windows-PC)	•	•	•	ja	894423-01	50
137	State Reporting – State Reporting Interface (SRI) – Bereitstellung von Betriebszuständen	•	•	•	nein	1232242-01	51

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

Optionsnummer	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite
Maschinenanpassung							
0	Additional Axis 1 bis 8 – Zusätzliche Regelkreise	•	•	•	ja	354540-01	53
1		•	•	•	ja	353904-01	
2		–	•	•	ja	353905-01	
3		–	•	•	ja	367867-01	
4		–	–	•	ja	367868-01	
5		–	–	•	ja	370291-01	
6		–	–	•	ja	370292-01	
7		–	–	•	ja	370293-01	
24	Gantry Axes – Gleichlaufachsen – Gantry-Achsen, Tandem-Tische	•	•	✓	ja	634621-01	55
46	Python OEM Process – Python-Anwendungen – Sonderfunktionen realisieren	•	•	•	ja	579650-01	56
49	Double Speed Axes – Double Speed Regelkreise – Kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe	–	•	•	ja	632223-01	57
77	4 Additional Axes – 4 zusätzliche Regelkreise	–	–	•	ja	634613-01	53
78	8 Additional Axes – 8 zusätzliche Regelkreise	–	–	•	ja	634614-01	
101 – 130	OEM-Option – Optionen des Maschinenherstellers	–	–	•	ja	579651-01 – 579651-30	58
135	Synchronizing Functions – RTC – Echtzeit-Koppelfunktion zum Synchronisieren von Achsen und Spindeln	–	–	•	ja	1085731-01	59
160	Integrated FS: Basic – Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung 4 sichere Regelkreise	–	•	•	ja	1249928-01	54
161	Integrated FS: Full – Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise (≥ 10)	–	•	•	ja	1249929-01	
162	Add. FS Ctrl. Loop 1 – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 1	–	•	•	ja	1249930-01	
163	Add. FS Ctrl. Loop 2 – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 2	–	•	•	ja	1249931-01	
164	Add. FS Ctrl. Loop 3 – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 3	–	•	•	ja	1249932-01	
165	Add. FS Ctrl. Loop 4 – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 4	–	•	•	ja	1249933-01	
166	Add. FS Ctrl. Loop 5 – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 5	–	•	•	ja	1249934-01	
169	Add. FS Full – Gen 3 exclusive: Verbleibende sichere Regelkreise freischalten	–	•	•	ja	1319091-01	

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

Software	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Kostenpflichtig	Seite
PLCdesign – PLC-Diagnose für alle HEIDENHAIN-Steuerungen	•	•	•		63
ConfigDesign – Konfiguration der Maschinenparameter	•	•	•		–
PLCtext – Bearbeitung und Verwaltung von sprachabhängigen Texten	•	•	•		–
CycleDesign – Einbinden von entwickelten NC-Unterprogrammen als Zyklen	•	•	•		65
KinematicsDesign – Erstellen von Steuerungskinematiken	•	•	•		64
M3D Converter – Erstellen von hochauflösenden Kollisionskörpern	•	•	•	•	64
IOconfig – Konfiguration von z. B. Handrädern, Gen 3	•	•	•		69
BMXdesign – Gestalten von sprachabhängigen Softkeys	•	•	•		71
TNCopt – Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	–	•	•		68
TNCtest – Erstellen und Durchführen eines Abnahmetest	•	•	•		–
TNCscope – Aufzeichnen und Auswerten von z. B. Achskurven von HEIDENHAIN-Steuerungen	•	•	•		66
TNCanalyzer – Analyse und Auswertung von Service-Dateien	•	•	•		
TNCdiag – Auswerten von Diagnoseinformationen digitaler Antriebssysteme	–	•	•		67
TNCremo – Datenübertragungssoftware	•	•	•		60
TNCremoPlus – Datenübertragungssoftware mit Live Screen	•	•	•	•	60
TeleService – Software zur Ferndiagnose	•	•	•	•	61
RemoTools SDK – Funktionsbibliothek für die Entwicklung eigener Kommunikationsanwendungen (Option 18 erforderlich)	•	•	•	•	49
PCtoolsUpdateManager – Updatemanager für HEIDENHAIN Software	•	•	•		–
TNCkeygen – Beinhaltet TNC OEMOption und TNC OEMNumber	•	•	•		70
TNC OEMOption – Schlüsselgenerator zur zeitlich begrenzten Freischaltung von Optionen	•	•	•		–
TNC OEMNumber – Tagesschlüsselgenerator für den Maschinenherstellerebereich	•	•	•		–
StateMonitor	•	•	•	•	62
Programmierplatz	•	•	•		72
virtualTNC – Für PC-basierte Maschinensimulation	–	•	•	•	73

• = als Download verfügbar
– = nicht verfügbar

Hardware-Erweiterungen	TNC 320	TNC 620	TNC 640	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite		
Handrad	HR 130 Einbauversion TTL	mit Rastung	•	•	•	nein	540940-01	74
		ohne Rastung	•	•	•	nein	540940-03	
	HR 510 tragbares Handrad	mit Rastung	•	•	•	nein	1120313-xx	
		ohne Rastung	•	•	•	nein	1119971-xx	
	HR 510FS tragbares Handrad	mit Rastung	•	•	•	nein	1119974-xx	
		ohne Rastung	•	•	•	nein	1120311-xx	
	HR 520 tragbares Handrad mit Display	mit Rastung	•	•	•	nein	670303-xx	
	ohne Rastung	•	•	•	nein	670302-xx		
HR 520FS tragbares Handrad mit Display	mit Rastung	•	•	•	nein	670305-xx		
	ohne Rastung	•	•	•	nein	670304-xx		
HR 550FS tragbares Funkhandrad mit Display	mit Rastung	•	•	•	nein	1183021-xx		
	ohne Rastung	•	•	•	nein	1200495-xx		
HRA 551FS Handradaufnahme für HR 550FS	•	•	•	nein	1119052-xx			
Werkstück-Tastsystem	TS 260 mit Kabel		•	•	•	ja	738283-xx	75
			•	•	•	ja	1178530-xx	
			•	•	•	ja	653217-xx	
			•	•	•	ja	573757-xx	
Werkzeug-Tastsystem	TT 160 mit Kabel		•	•	•	ja	729763-xx	76
			•	•	•	ja	1192582-xx	
Zusätzliche Bedienstation	ITC 755 mit Touchscreen und ASCII-Tastatur		–	–	•	ja	1039527-xx	77
			–	•	•	ja	1039544-xx	
			–	–	•	ja	1174935-xx	
Industrie-PC	IPC 6641 für Windows-Oberfläche auf TNC mit 8 GB RAM mit 16 GB RAM		–	•	•	ja	1039543-01	78
						1039543-02		
Kamerasystem	VS 101 für Arbeitsraumüberwachung		–	–	•	ja	1137063-01	79

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

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
- MVC – Dämpfung von Maschinenschwingungen für bessere Werkstückoberflächen
- 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	TNC 620	Seite
Dynamic Precision	✓	✓	
CTC – Kompensation von Positionsabweichungen durch Nachgiebigkeiten	Option	Option	33
MVC – Dämpfung von Maschinenschwingungen	Option	Option	37
PAC – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	34
LAC – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	35
MAC – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	36

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Technische Information *Dynamic Precision*; www.klartext-portal.de

Unter dem Begriff **Dynamic Efficiency** fasst HEIDENHAIN innovative TNC-Funktionen zusammen, die den Anwender dabei unterstützen, die Schwerzerspannung und die Schruppbearbeitung effizienter, aber auch prozesssicherer zu gestalten. Die Software-Funktionen unterstützen den Maschinenbediener, machen aber auch den Fertigungsprozess an sich schneller, stabiler und vorhersehbarer – kurz gesagt effizienter. Dynamic Efficiency hilft dabei, die Zerspanungsleistung zu erhöhen und die Bearbeitungszeit zu senken.

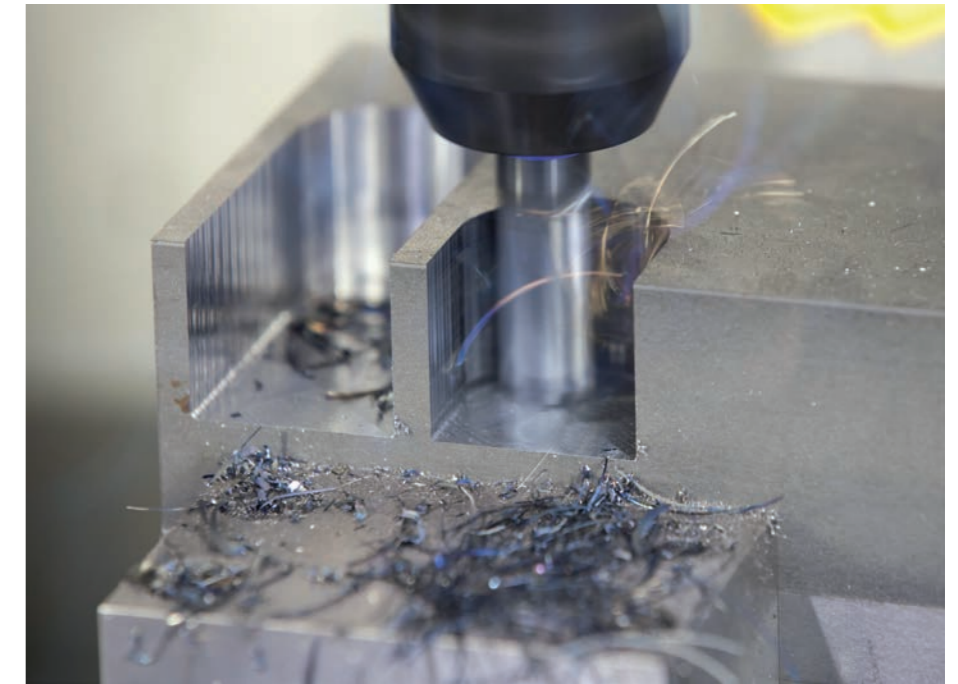
Dynamic Efficiency umfasst vier Software-Funktionen:

- 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
- OCM – Optimieren von Ausräumprozessen – schnell und schonend bearbeiten

Die Funktionen AFC, ACC und OCM 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	TNC 620	Seite
Dynamic Efficiency	✓	–	
ACC – Aktive Ratterunterdrückung	Option	Option	44
AFC – Adaptive Vorschubregelung	Option	–	43
Wirbelfräsen	Standard	Standard	–
OCM	Option	Option	45

Installation durch Maschinenhersteller/Anwender

Weitere Information Technische Information *Dynamic Efficiency*; www.klartext-portal.de

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 Leitstandssystem an
- Die erweiterte Anzeige **Extended Workspace** bietet eine übersichtliche Darstellung und Bearbeitung der Auftragsdaten an der Maschine
- Die Option **OPC UA NC Server** ermöglicht die plattformunabhängige und einfache Anbindung an Ihre IT-Systemlandschaft



	TNC 640	TNC 620	Seite
Connected Machining	✓	✓	
StateMonitor	✓	✓	62
Remote Desktop Manager	Option	Option	50
HEIDENHAIN DNC	Option	Option	49
OPC UA NC Server	Option	Option	52
Extended Workspace	✓	–	77

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information TNC-Prospekte

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

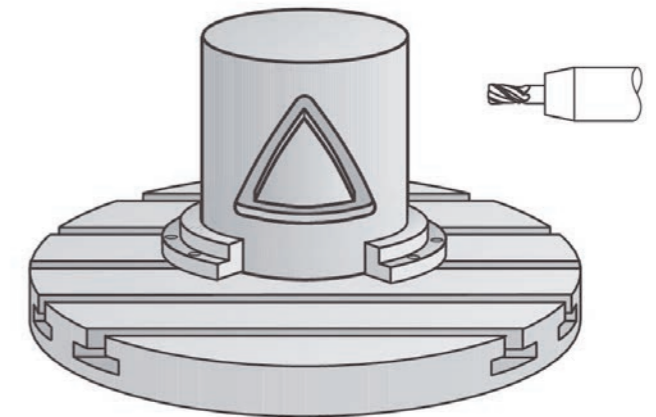
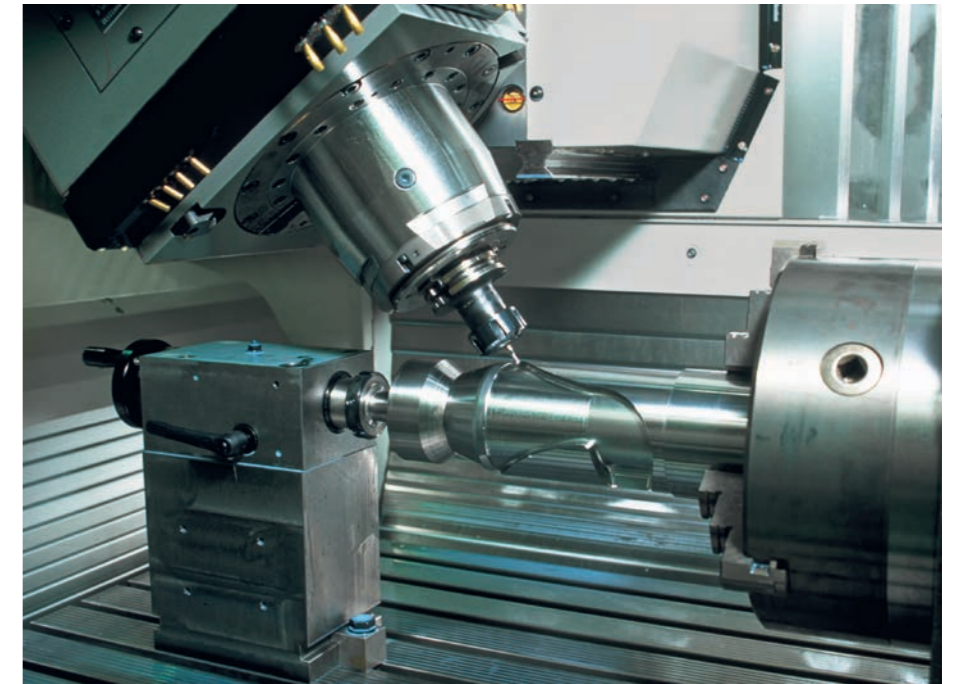
Das Programmieren von Konturen – bestehend aus Geraden und Kreisen – auf zylindrischen Flächen mit Rund- und Drehtischen ist für die TNC kein Problem: Sie programmieren die Kontur einfach in der Ebene (achsunabhängig bei TNC 640, TNC 620 und TNC 320), auf der Abwicklung des Zylindermantels. Die TNC führt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



Advanced Function Set 1 TNC 640 HSCI/TNC 620 HSCI TNC 320	Option 8	ID 617920-01 ID 536146-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320	Ab NC-SW 34059x-01 Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Ab NC-SW 34055x-01/771851-01	

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information TNC-Prospekte

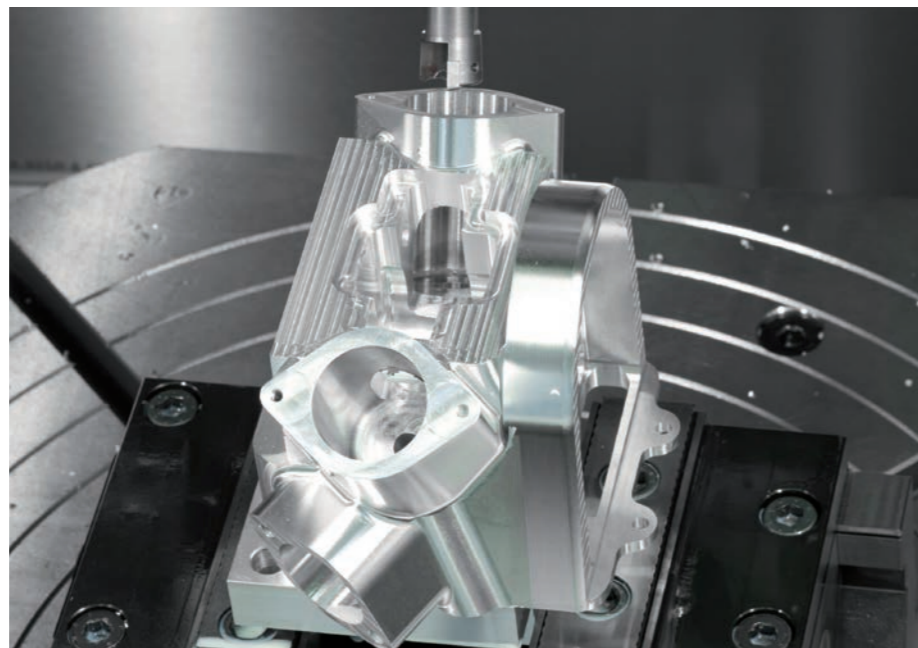
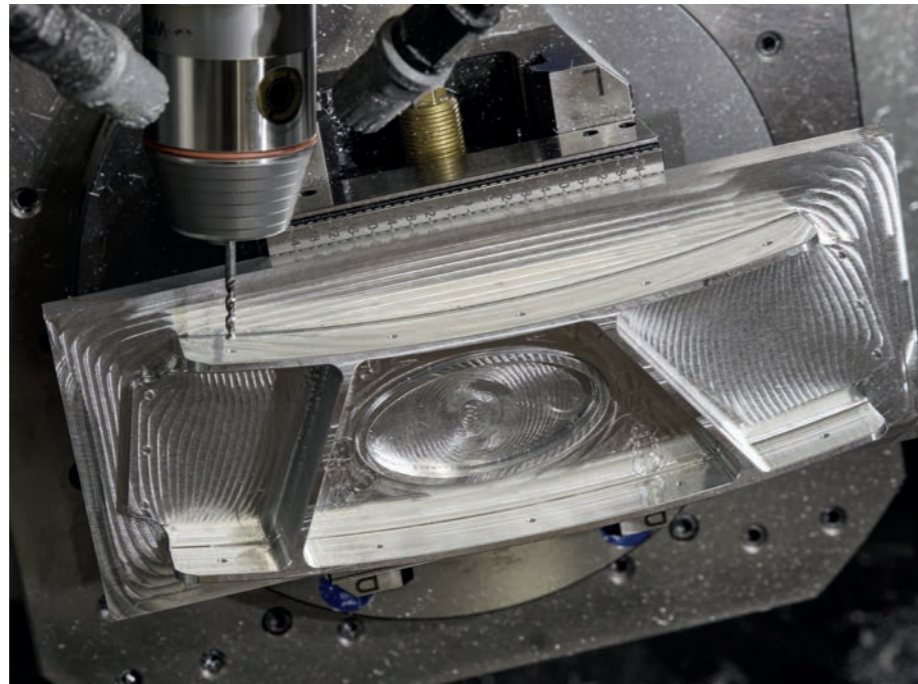
Programmieren und Bedienen

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 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.



Advanced Function Set 1 TNC 640 HSCI/TNC 620 HSCI TNC 320	Option 8	ID 617920-01 ID 536164-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320	Ab NC-SW 34059x-01 Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

Tastensystemzyklen

Werkstücke ausrichten

Mit den Tastensystemen von HEIDENHAIN und den Antastfunktionen der TNC sparen Sie sich das zeitaufwändige Ausrichten des Werkstücks:

- Spannen Sie das Werkstück in beliebiger Lage auf
- Das Tastensystem erfasst durch Antasten einer Fläche die tatsächliche Aufspannlage
- Die TNC kompensiert die Schiefelage durch eine „Grunddrehung“, d. h. das Bearbeitungsprogramm wird um den ermittelten Winkel gedreht ausgeführt oder ein Rundtisch korrigiert die Schiefelage durch eine Drehbewegung
- Die TNC bietet manuelle, automatische und halbautomatische Zyklen zum Ausrichten von zwei- oder dreidimensionalen Schiefelagen

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

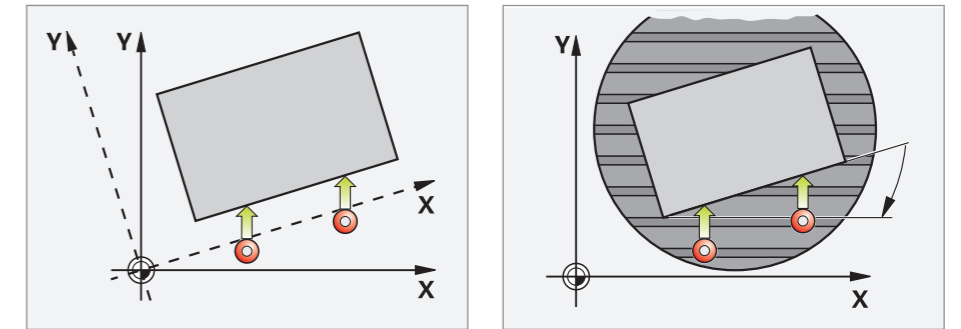
Die TNC verfügt über eine Vielzahl von Messzyklen, mit denen Sie die Geometrie der bearbeiteten Werkstücke überprüfen können. Damit können Sie:

- Werkstück erkennen und ein entsprechendes Bearbeitungsprogramm aufrufen
- Überprüfen, ob Bearbeitungen korrekt ausgeführt wurden
- Werkzeugverschleiß erkennen und kompensieren usw.

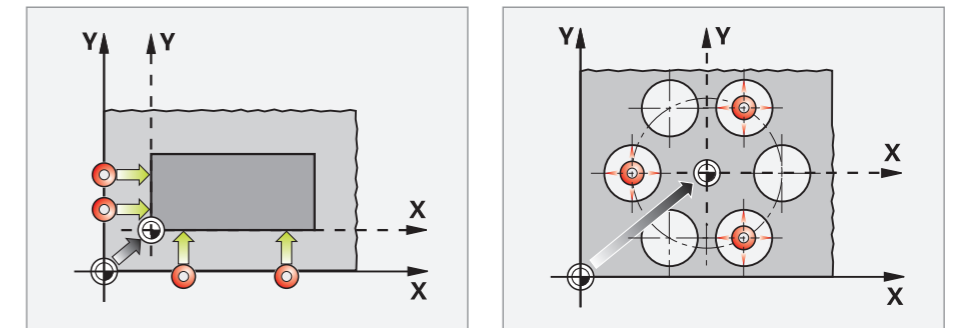
Werkzeuge vermessen

Zusammen mit den Tastensystemen TT zur Werkzeugvermessung 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.

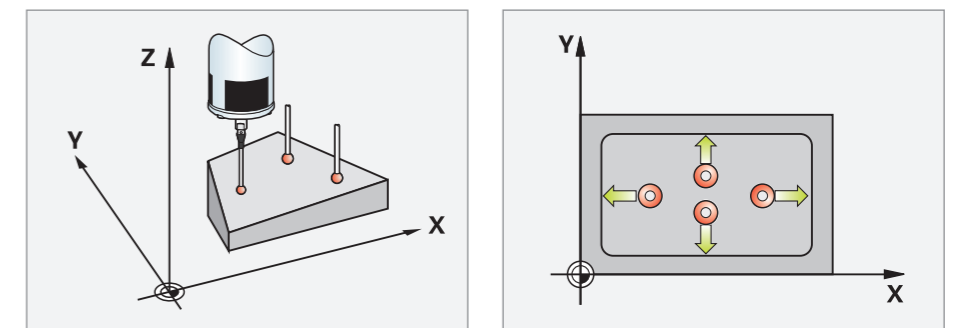
Die Tastensystemzyklen sind an der TNC 620 nur mit Option 17 verfügbar. Beim Einsatz von HEIDENHAIN-Tastensystemen mit EnDat-Schnittstelle wird die Software-Option 17 automatisch freigeschaltet (ab NC-SW 81760x-06). An der TNC 640 und TNC 320 sind die Tastensystemzyklen bereits im Standardfunktionsumfang enthalten.



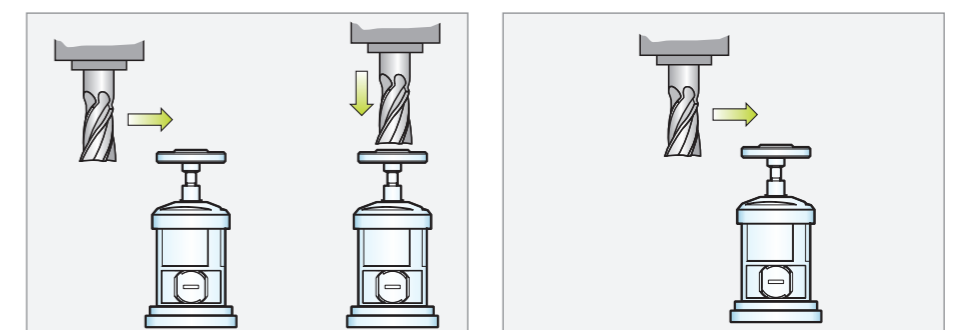
Schiefelage kompensieren durch Grunddrehung des Koordinatensystems oder durch Rundtischdrehung



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

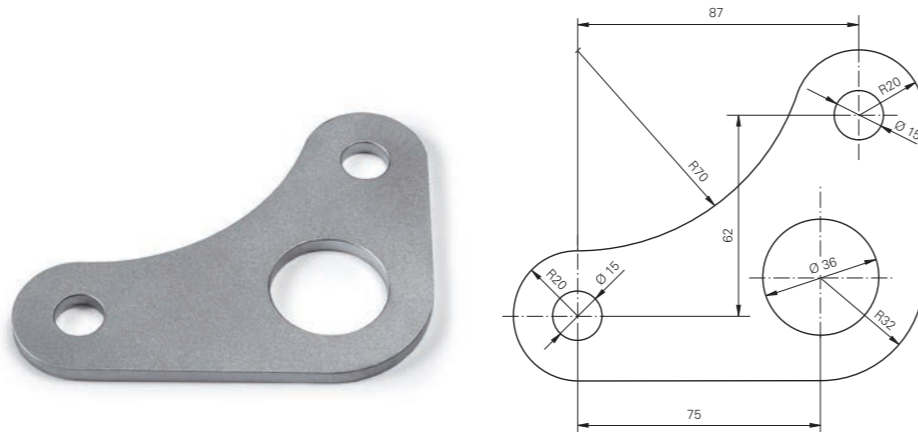
Touch Probe Functions	Option 17	ID 634063-01
TNC 640 HSCI TNC 620 HSCI TNC 320	Standard Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Prospekt <i>Tastensysteme für Werkzeugmaschinen</i>		

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

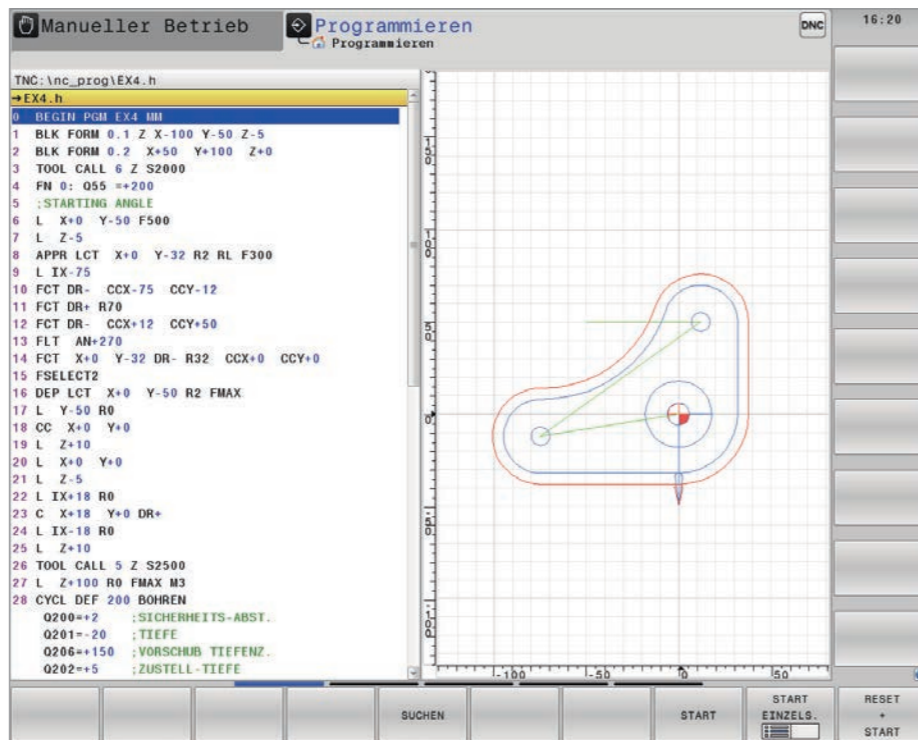
Neben den Bearbeitungszyklen zum Bohren und Gewindebohren (mit oder ohne Ausgleichsfutter) stehen Ihnen mit der Option 19 auch Zyklen zum Gewindefräsen, Reiben und Ausdrehen sowie für Bohrbilder, Fräszyklen zum Abzeilen ebener Flächen, zum Ausräumen und Schlichten von Taschen, Nuten und Zapfen zur Verfügung.

Zyklen für komplexe Konturen

Eine besondere Hilfe beim Ausräumen von Taschen mit beliebiger Kontur sind die sogenannten SL-Zyklen (SL = Subcontour List) und OCM (Optimized Contour Milling). Diese Zyklen beinhalten jeweils Bearbeitungszyklen zum Ausräumen und Schlichten. Die Kontur bzw. die Teilkonturen werden in Unterprogrammen festgelegt. 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.



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 Prospekten beschrieben.

Weitere grafische Darstellungen sind zum Teil optional:

Testgrafik

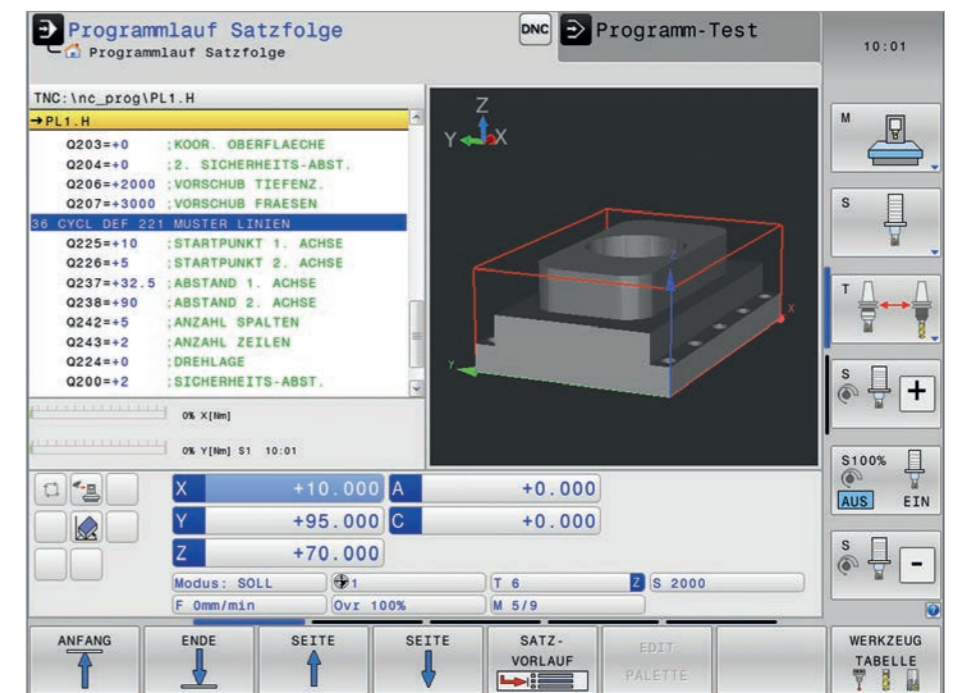
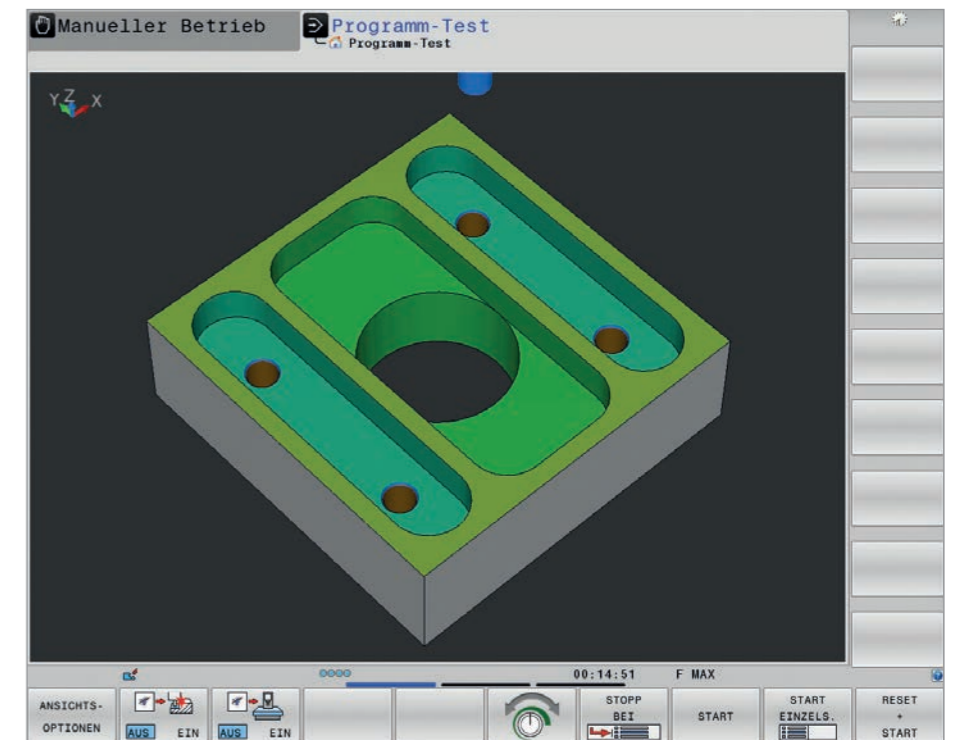
Um vor dem Abarbeiten auf Nummer sicher zu gehen, kann die TNC die Werkstückbearbeitung grafisch simulieren. Dabei kann die TNC die Bearbeitung auf verschiedene Arten darstellen:

- 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. Die Steuerungen TNC 640 und TNC 620 erkennen in der Simulation auch Kollisionen zwischen Werkstück und Werkzeughalter und geben entsprechende Warnmeldungen aus.

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.



Advanced Programming Features	Option 19	ID 628252-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Advanced Graphic Features	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	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.

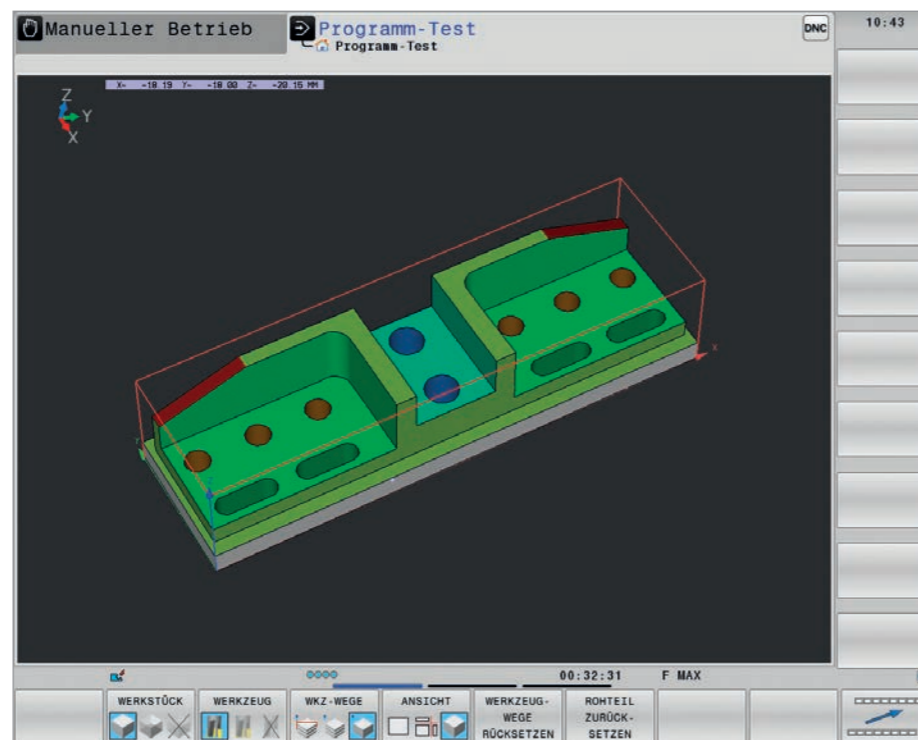
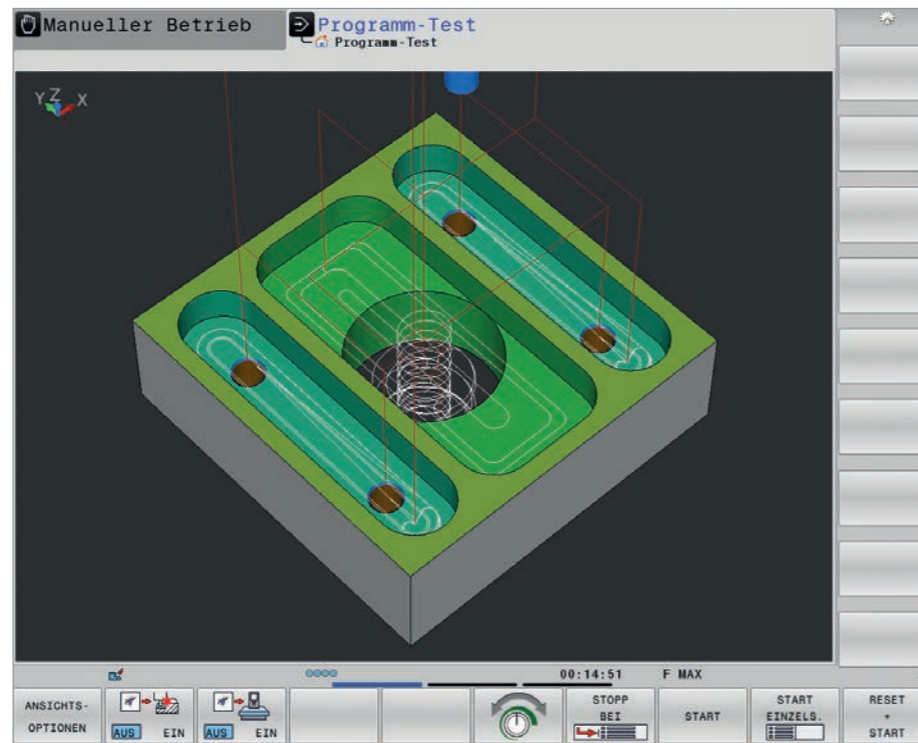
Die hochauflösende 3D-Darstellung mit hohen Zoom-Faktoren zeigt kleinste Programmfehler auf der Werkstückoberfläche. Um die Analyse von NC-Daten noch genauer betrachten zu können, besteht auch die Möglichkeit die Werkzeugbahnen inklusive der entsprechenden Satznummer einzublenden. Sehr hilfreich ist 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 Simulationsmodus für eine beschleunigte Berechnung verändert werden.

Bei der TNC 640 wird ab NC-SW 34059x09 zusätzlich zur Abtragssimulation das komplette 3D-Maschinenmodell dargestellt. Damit können die Abläufe im Arbeitsraum vor der eigentlichen Fertigung vom Anwender genau beurteilt werden. Die Kollisionskörper der Maschine werden vom Maschinenhersteller konfiguriert und aktiviert.

Das Importieren von STL-Dateien ermöglicht ein komfortables Einbinden von komplexen Roh- und Fertigteilen, z. B. 3D-Modelle aus CAM-Systemen. Zudem kann in der Simulation der aktuelle Bearbeitungszustand als STL-Datei gespeichert werden, um diese in anderen Programmen als Rohteil einzubinden (mit TNC 640 ab NC-SW 34059x11 und TNC 620 ab NC-SW 81760x08).



Advanced Graphic Features	Option 20	ID 628253-01
TNC 640 HSCI	Standard ab NC-SW 34059x04	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x01	
TNC 320	Standard ab NC-SW 771851-01	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

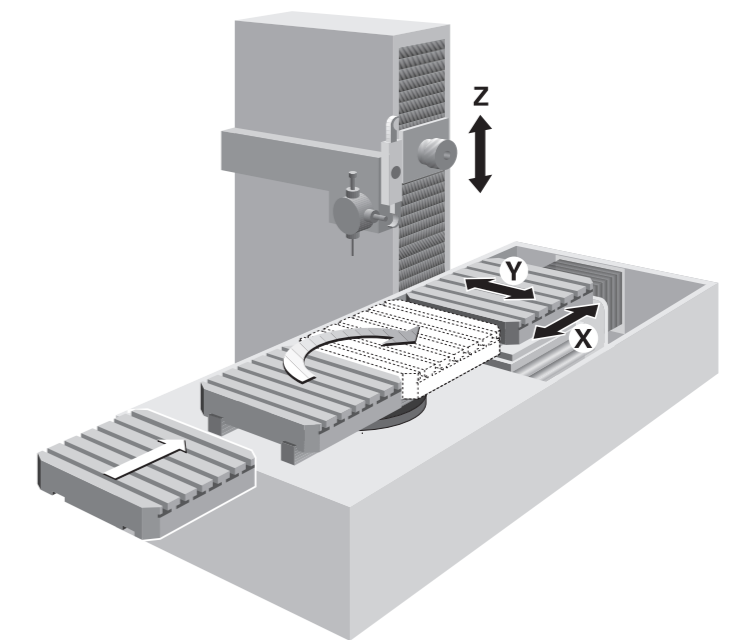
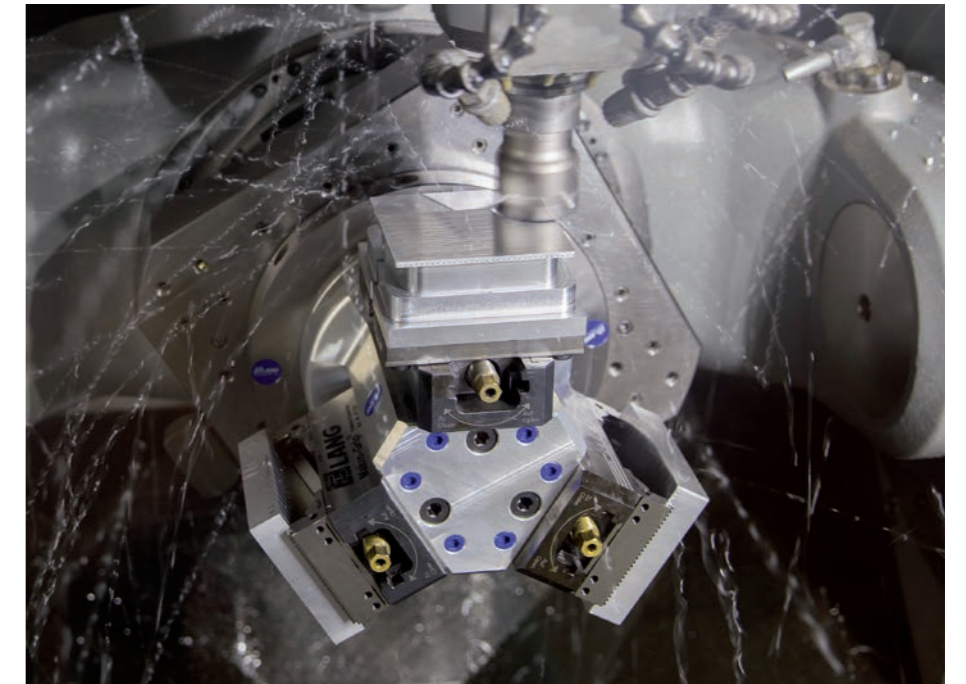
Palettenverwaltung

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.

Palettenezuführungen 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 TNC 640 ab NC-SW 34059x08 und TNC 620 ab NC-SW 81760x05).



Pallet Management	Option 22	ID 628255-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x01/73498x01/81760x01	
TNC 320	-	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

Batch Process Manager – Übersichtliche Darstellung der Palettenverwaltung

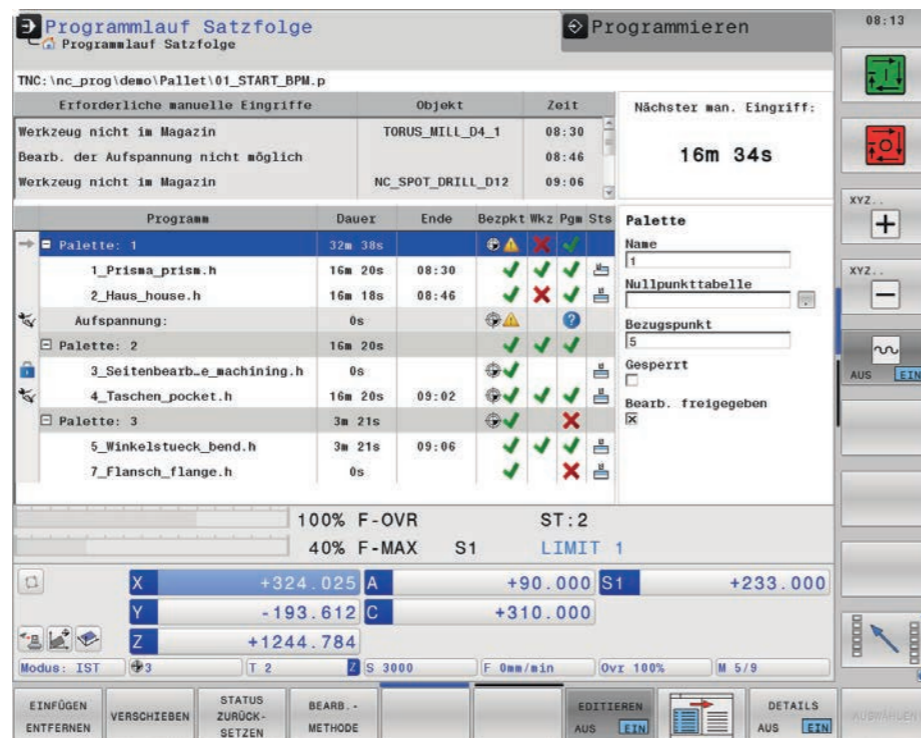
Der Batch Process Manager ist eine leistungsfähige Funktion für die Palettenbearbeitung und Serienfertigung. Mit der übersichtlichen Bedienoberfläche planen Sie Ihren Fertigungsablauf und erhalten wichtige Informationen zu den anstehenden Bearbeitungen.

Der Batch Process Manager bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise Paletten zu editieren und die Reihenfolge anstehender Aufträge zu verändern. Außerdem führt der Batch Process Manager eine Vorausrechnung über alle geplanten Aufträge bzw. NC-Programme durch. Der BPM prüft, ob z. B. alle NC-Programme fehlerfrei abgearbeitet werden können oder alle notwendigen Werkzeuge mit ausreichender Standzeit zur Verfügung stehen. Das Ergebnis der Prüfung stellt der BPM in der Statusübersicht dar. Dadurch sorgt der Batch Process Manager für eine reibungslose Abarbeitung der geplanten Aufträge.

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

- Bearbeitungsreihenfolge
- Zeitpunkt des nächsten manuellen Eingriffs
- Programmdauer und -laufzeit
- Statusinformationen: Bezugspunkt, Werkzeug und Programm

Der Batch Process Manager benötigt zusätzlich die Freischaltung der Palettenverwaltung (Option 22). Bei Steuerungen mit NC-Software-Versionen bis 34059x08 bzw. 81760x05 muss auch die erweiterte Werkzeugverwaltung (Option 93) freigeschaltet werden.



Batch Process Manager	Option 154 Option 22	ID 1219521-01 ID 628255-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x08	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x05	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

CAD-Import – Konturen und Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien übernehmen

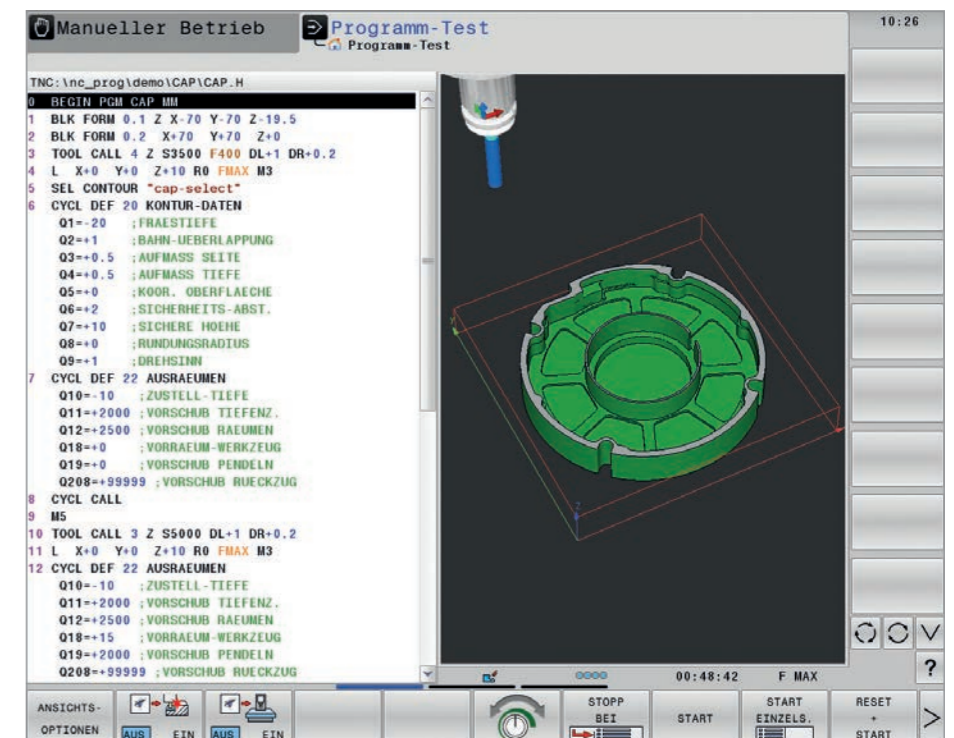
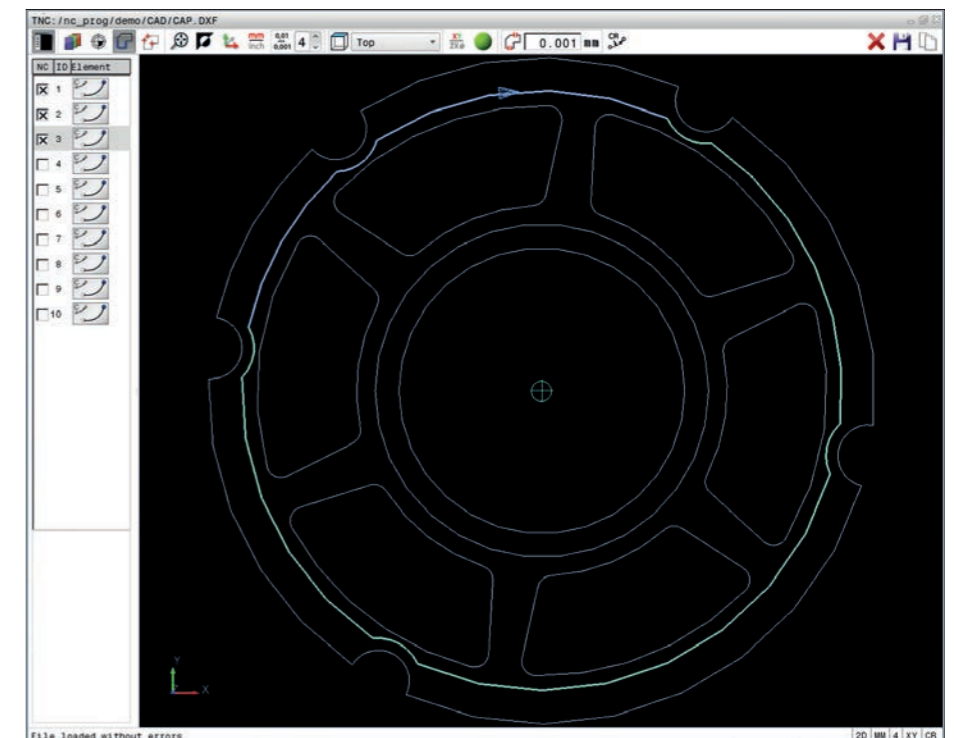
Warum noch Konturen programmieren, wenn Ihnen die Zeichnung sowieso schon im DXF-Format vorliegt? Sie haben die Möglichkeit, DXF-Dateien direkt auf der TNC zu öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Sie sparen damit nicht nur Programmier- und Testaufwand, Sie sind auch 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 Mausclick 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 Anlicken eines Elementes an eine sinnvolle Stelle verschieben können. Besonders komfortabel ist die Konturauswahl. Sie selektieren ein beliebiges Element per Mausclick. 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 das nachfolgende Konturelement. So definieren Sie mit wenigen Klicks 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).



CAD-Import	Option 42	ID 526450-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x02	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 73498x02/81760x01	
TNC 320	Ab NC-SW 771851-01	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

CAD-Import – Konturen aus 3D-Modellen importieren

CAD-Import (Option 42)

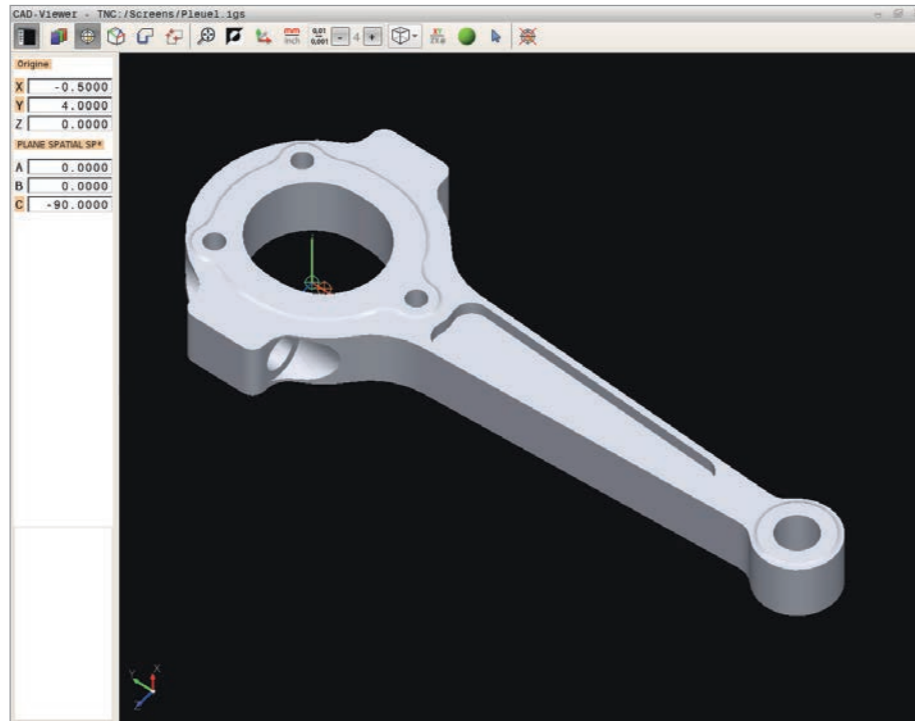
Der CAD-Viewer ermöglicht das Anzeigen von **2D- und 3D-Modellen** (z. B. im DXF-, Step- oder IGES-Format) direkt auf der TNC. Mit der Option CAD-Import können Sie aus diesen CAD-Dateien auch Konturen und Bearbeitungspositionen einfach und direkt in Ihr Klartext-Programm übernehmen. Damit verringern 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-05	
TNC 320	Ab NC-SW 771851-05	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

Drehfunktionen – 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.

Zerspanen einfacher Konturen

Beim Zerspanen einfacher Konturen in Längs- und Planrichtung stehen verschiedene Zyklen zur Verfügung. Der zu zerspanende Bereich kann dabei auch abfallen, so dass ein Eintauchen erforderlich sein kann. Selbstverständlich berücksichtigt die TNC 640 dabei den Einstellwinkel des Drehwerkzeugs vollautomatisch.

Zerspanen beliebiger Konturen

Werden die zu zerspanenden Konturen komplexer und lassen sich nicht mehr über einfache Zyklusparameter definieren, dann können Sie diese über Kontur-Unterprogramme beschreiben. Die Vorgehensweise ist dabei vollkommen identisch zur Vorgehensweise bei der Nutzung der SL-Zyklen im Fräsbereich: Mit Zyklus 14 definieren Sie das Unterprogramm, in dem die Fertigteilkontur beschrieben ist. Im jeweiligen Drehzyklus können Sie die Technologieparameter festlegen.

Auch bei der Konturbeschreibung nutzen Sie genau dieselben Klartext-Funktionen wie beim Definieren einer Fräskontur. Die Freie Konturprogrammierung FK natürlich eingeschlossen. Darüber hinaus stehen die drehspezifischen Konturelemente Einstich und Freistich zur Verfügung, die Sie wie Fasen und Rundungen zwischen Konturelementen einfügen können. Neben radialen und axialen Einstichen stehen Freistiche der Formen E, F, H, K, U und Gewindefreistiche zur Verfügung.

Je nach verwendetem Zyklus zerspannt die TNC 640 achsparallel oder konturparallel. Bearbeitungsumfang (Schruppen, Schlichten) oder Aufmaß definieren Sie dialoggeführt über entsprechende Parameter.

Weitere Bearbeitungen:

- Stechbearbeitungen
- Gewindebearbeitungen
- Rohteilnachführung
- Orientierung des Drehwerkzeugs



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.



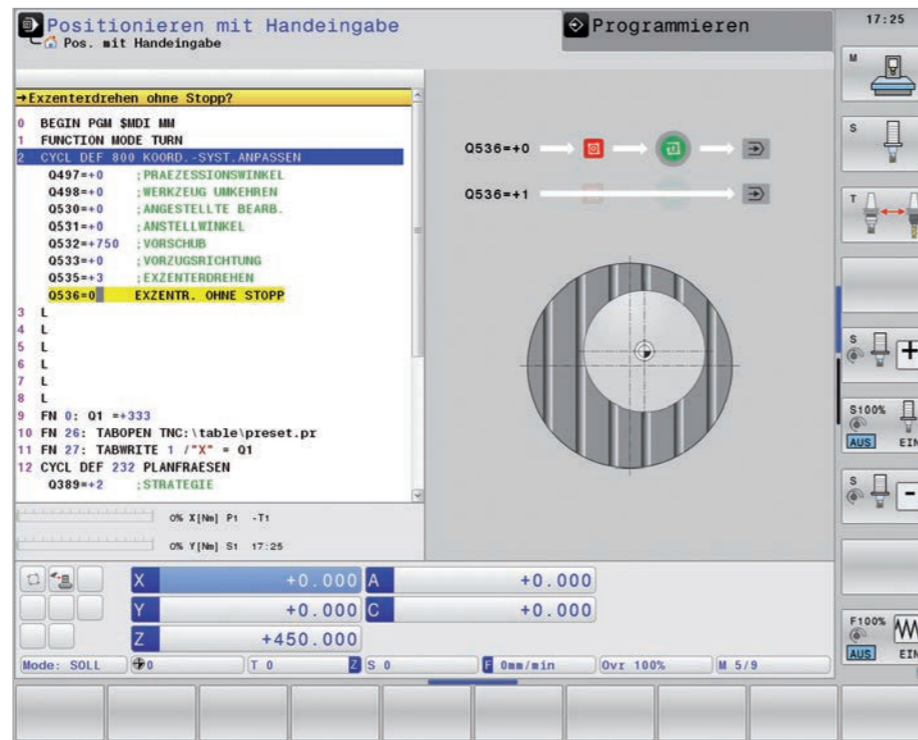
Turning	Option 50	ID 634608-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

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.

* Bei Steuerungen mit NC-Software-Version 34059x-04 muss die Option 135 (RTC) freigeschaltet werden.



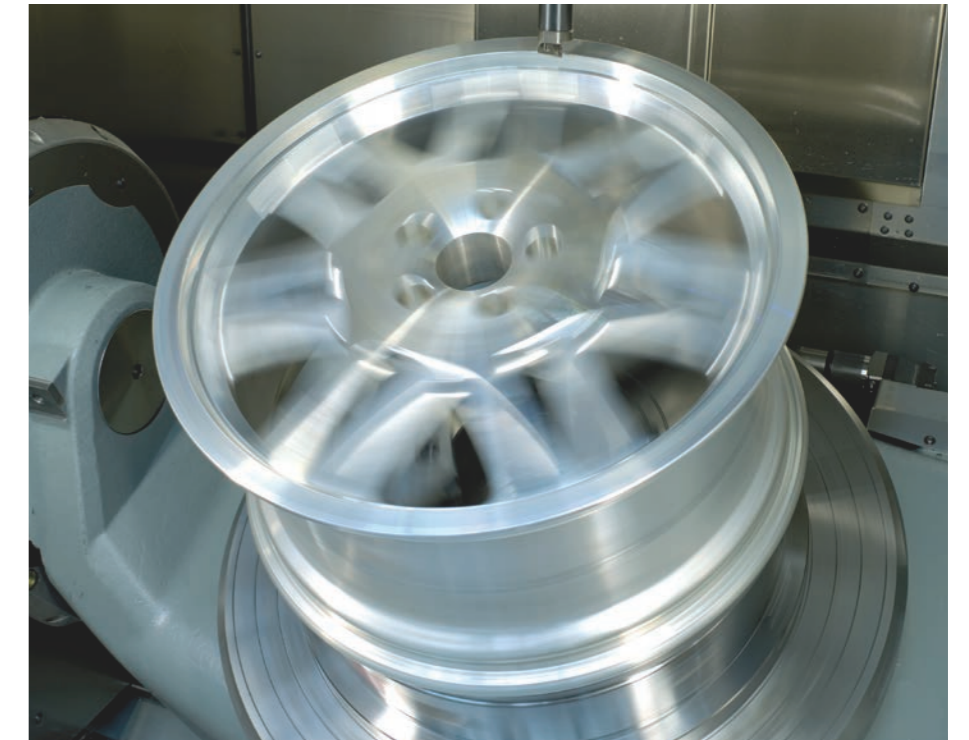
Programmieren und Bedienen

Drehfunktionen – Simultandrehen

Mit dieser Option können Sie komplexe Konturen bearbeiten, die nur mit unterschiedlichen Anstellungen möglich sind. Dadurch können Sie z. B. hinterschnittene Konturen mit einem Werkzeug fertigen. Bei einfachen Konturen kann dabei ein großer Bereich der Schneidplatte verwendet werden, um die Werkzeugstandzeiten zu erhöhen. Dadurch ergibt sich mindestens eine 3-achsige Bewegung (zwei Linearachsen und eine Drehachse).

Die Zyklen zum Simultandrehen überwachen die Werkstückkontur gegenüber dem Werkzeug und dem Werkzeugträger. Um bestmögliche Oberflächen zu erzielen, vermeiden die Zyklen dabei unnötige Schwenkbewegungen. Um Schwenkbewegungen jedoch zu erzwingen, können Start- und Endwinkel definiert werden. Ab NC-SW 34059x-11 ist auch ein Zyklus für die simultane Schruppbearbeitung verfügbar.

Für das Simultandrehen ist neben der Option 158 (Advanced Function Set Turning) auch die Option 50 (Drehfunktion) notwendig.



Turning	Option 50	ID 634608-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

Advanced Function Set Turning	Option 158	ID 1237237-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

Erweiterte Werkzeug-Verwaltung

In der Erweiterten Werkzeug-Verwaltung 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 Werkzeugstatus 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.

T	TYP	NAME	PTYP	TL	PLATZ	MAGAZIN	Standzeit	RESTSTANDZ
0		NÜLLWERKZEUG	0				nicht überwacht	0
1		MILL_D2_ROUGH	0		1	Hauptmagazin	verfügbar	85
2		MILL_D4_ROUGH	0		2	Hauptmagazin	verfügbar	77
3		MILL_D6_ROUGH	0		3	Hauptmagazin	Vorwarnung	2
4		MILL_D8_ROUGH	0		4	Hauptmagazin	Vorwarnung	1
5		MILL_D10_ROUGH	0			Spindel	Vorwarnung	1.7
6		MILL_D12_ROUGH	0		6	Hauptmagazin	Vorwarnung	2
7		MILL_D14_ROUGH	0		7	Hauptmagazin	abgelaufen	0
8		MILL_D16_ROUGH	0		5	Hauptmagazin	Vorwarnung	3.57
9		MILL_D18_ROUGH	0		9	Hauptmagazin	verfügbar	63
10		MILL_D20_ROUGH	0		16	Hauptmagazin	Vorwarnung	3
11		MILL_D22_ROUGH	0		10	Hauptmagazin	nicht überwacht	0
12		MILL_D24_ROUGH	0		12	Hauptmagazin	verfügbar	83
13		MILL_D26_ROUGH	0		13	Hauptmagazin	verfügbar	82
14		MILL_D28_ROUGH	0		14	Hauptmagazin	verfügbar	83
15		MILL_D30_ROUGH	0		15	Hauptmagazin	verfügbar	83
16		MILL_D32_ROUGH	0		11	Hauptmagazin	Vorwarnung	2
17		MILL_D34_ROUGH	0		17	Hauptmagazin	verfügbar	76
18		MILL_D36_ROUGH	0		18	Hauptmagazin	verfügbar	55
19		MILL_D38_ROUGH	0		19	Hauptmagazin	abgelaufen	0
20		MILL_D40_ROUGH	0		8	Hauptmagazin	abgelaufen	0
21		MILL_D2_FINISH	0		21	Hauptmagazin	abgelaufen	0
22		MILL_D4_FINISH	0		22	Hauptmagazin	abgelaufen	0
23		MILL_D6_FINISH	0		50	Hauptmagazin	Vorwarnung	2
24		MILL_D8_FINISH	0		24	Hauptmagazin	Vorwarnung	1
25		MILL_D10_FINISH	0		25	Hauptmagazin	verfügbar	81
26		MILL_D12_FINISH	0		26	Hauptmagazin	verfügbar	78

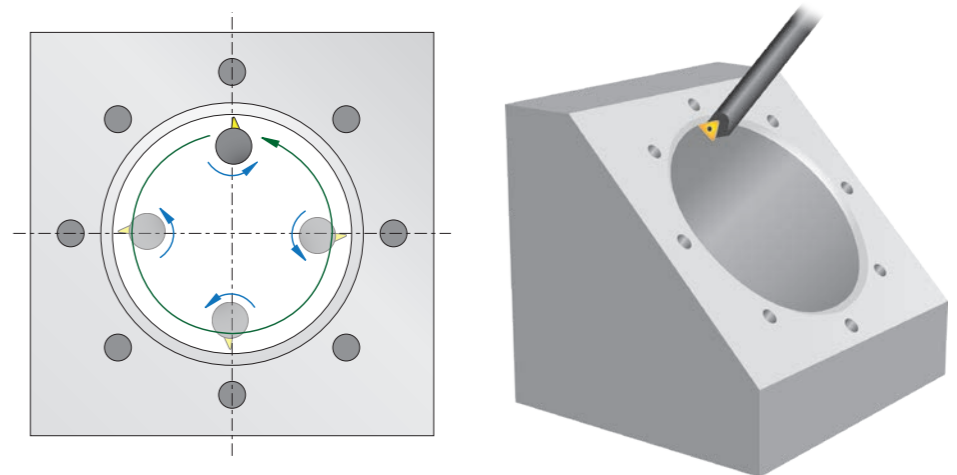
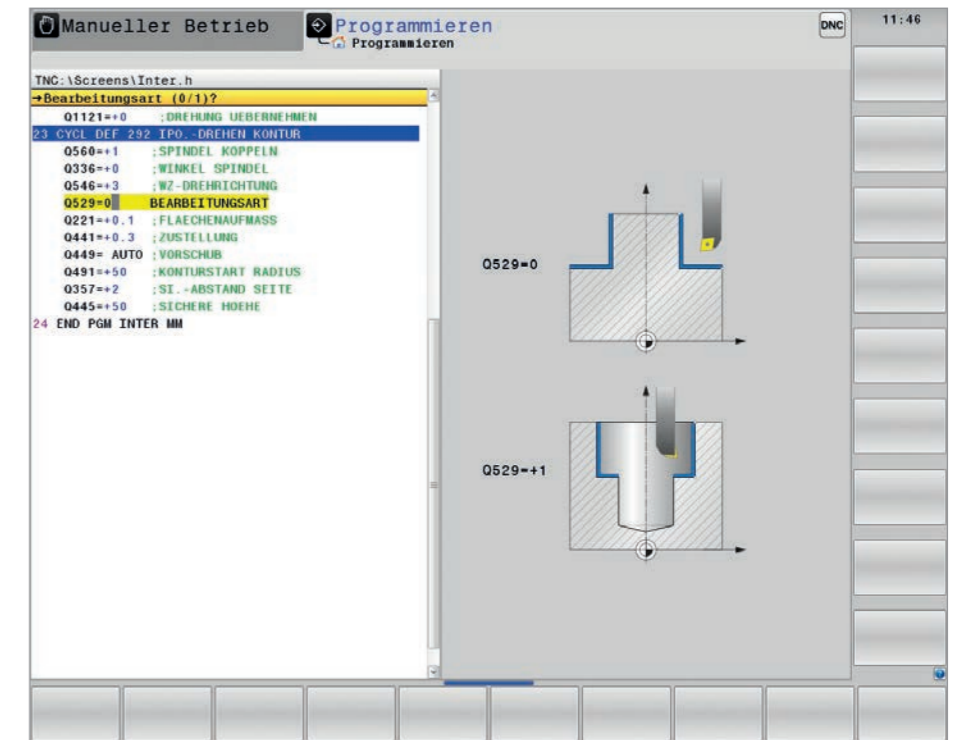
Programmieren und Bedienen

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 Zyklusaufzuruf. 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 rotationssymmetrische Konturen bearbeiten (ohne Hinterschnitte).



Extended Tool Management	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	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

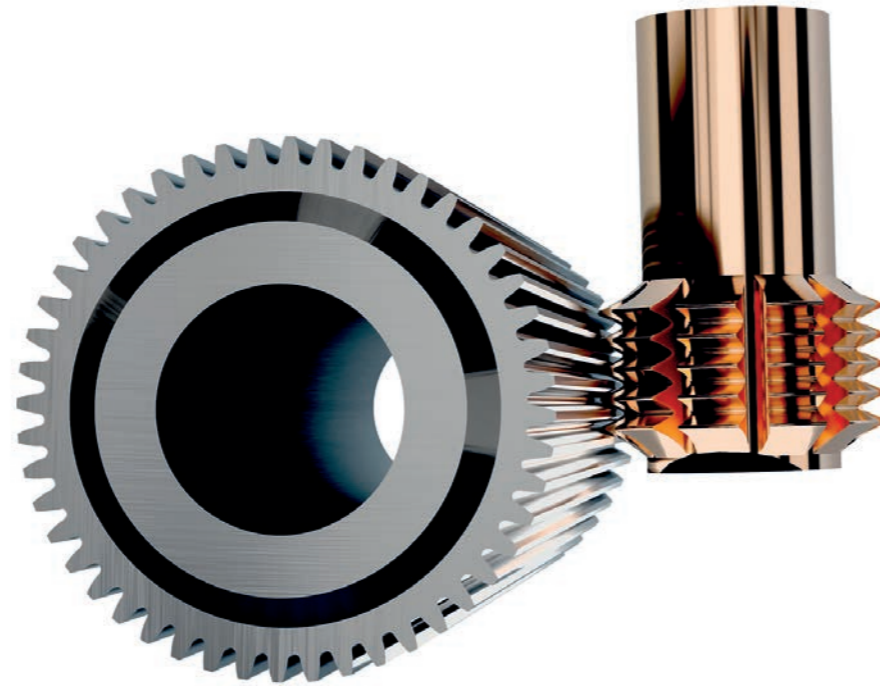
Advanced Spindle Interpolation	Option 96	ID 751653-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

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 Drehendes 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 fünfschichtigen Bewegungsablauf. Ab NC-SW 34059x-11 wird auch das Gewindebohren mit zwei oder mehr Spindeln unterstützt. Die Spindeln können dazu gekoppelt werden. Das Gewindebohren wird mit der Master-Spindel ausgeführt. Die gekoppelten Slave-Spindeln folgen der Bearbeitung.



Spindle Synchronism	Option 131	ID 806270-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt <i>TNC 640</i>		

Programmieren und Bedienen

Schleif- und Abrichtfunktionen

Mit der TNC 640 können Sie auch Schleifbearbeitungen auf Ihrer Maschine ausführen. Zyklen zum Koordinatenschleifen und Abrichten ermöglichen Ihnen dabei eine sehr einfache sowie komfortable Programmierung der jeweiligen Funktion. Zudem kann die TNC 640 die programmierten Bewegungen mit einem Pendelhub in der Werkzeugachse überlagern. Außerdem unterstützt eine optimierte Werkzeugverwaltung den Anwender bei jedem Prozess – sowohl beim Schleifen als auch beim Abrichten. Damit bietet die TNC 640 die perfekte Basis, um höchste Oberflächengüte und Genauigkeit in Ihren Anwendungen zu erzielen.

Koordinatenschleifen*

Koordinatenschleifen ist das Schleifen einer 2D-Kontur. An einer Fräsmaschine nutzen Sie das Koordinatenschleifen hauptsächlich zur Nachbearbeitung von Bohrungen oder vorgefertigten Konturen mithilfe eines Schleifwerkzeugs. Die Schleifkontur können Sie mit den definierten Schleifzyklen programmieren und anschließend abarbeiten.

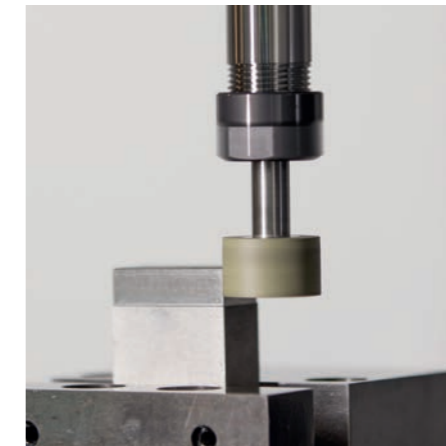
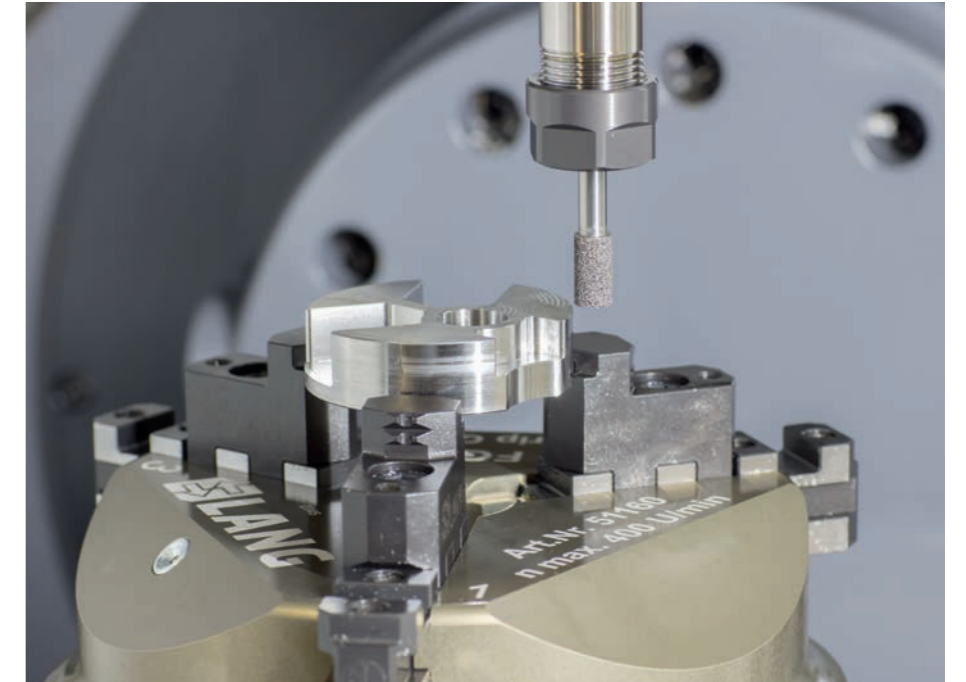
Schleifen von offenen und geschlossenen Konturen

Zudem haben Sie die Möglichkeit, die Werkzeugbewegung mit einem Pendelhub entlang der Werkzeugachse zu überlagern. Diesen können Sie mittels spezieller Zyklen definieren, starten, stoppen. Mit dem Verfahren des Pendelhubes erreichen Sie exakte Geometrien der geschliffenen Flächen sowie ein gleichmäßiges Abnutzen des Schleifwerkzeugs.

Abrichten*

Abrichtzyklen bieten Ihnen die Möglichkeit, Schleifwerkzeuge in der Maschine nachzuschärfen bzw. in die gewünschte Form zu bringen. Beim Abrichten wird das Schleifwerkzeug mit einem speziellen Abrichtwerkzeug bearbeitet. Zum Abrichten des Durchmessers oder des Profils eines Schleifwerkzeugs stehen Ihnen entsprechende Klartextzyklen zur Verfügung.

* Die Maschine muss vom Maschinenhersteller für diese Funktion angepasst sein.



Grinding	Option 156	ID 1237232-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-10	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt <i>TNC 640</i> ; www.klartext-portal.de		

Programmieren und Bedienen

Zahnradherstellung in einer Aufspannung

Die Herstellung von Verzahnungen erfolgt meist auf speziellen Maschinen, sodass die Werkstücke zeitaufwendig umgespannt werden müssen.

Mit der Funktion Gear Cutting können Sie einfach und wirtschaftlich Gerad- oder Schrägverzahnungen komplett in einer Aufspannung durch Wälzschälern oder -fräsen fertigen. Falls Sie die Option Gear Cutting im Drehbetrieb verwenden möchten, muss die Option 50 freigeschaltet sein. Die Funktion unterstützt Sie bei der Programmierung der komplexen Abläufe. Sie müssen lediglich die Daten zur Verzahnungsgeometrie und der einzusetzenden Werkzeuge vorgeben. Alle weiteren Berechnungen – insbesondere zur aufwendigen Synchronisierung der Bewegungen – übernimmt die TNC 640. So wird die Herstellung von Innenverzahnungen zum einfach beherrschbaren Standard.

Wälzschälern

Der aktuelle Erfolg des Wälzschälens (Skiving) liegt in der wesentlich höheren Effizienz und Produktivität gegenüber dem klassischen Stoßen begründet.

Mit diesem Verfahren ist die Herstellung von Außen- und Innenverzahnung auf Maschinen mit synchronisierten Spindeln möglich.

Wälzfräsen

Das Wälzfräsen (Hobbing) eignet sich vor allem für Außenverzahnungen. Die Vorteile liegen in der hohen Produktivität und den vielfältigen Zahnformen, die Sie mit relativ einfach herzustellenden Werkzeugen fertigen können.

Lift-Off

Neben der einfachen Programmierung ist der Sicherheitsaspekt ein weiterer Vorteil dieser Option. Um bei unvorhergesehenen Programmunterbrechungen (z. B. Stromausfall) Schäden zu vermeiden, unterstützen die Zyklen einen optimierten Lift-Off. Dabei bestimmen die Zyklen automatisch sowohl die Richtung als auch den Weg für den Rückzug des Werkzeugs vom Werkstück.



Gear Cutting	Option 157	ID 1237235-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

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.

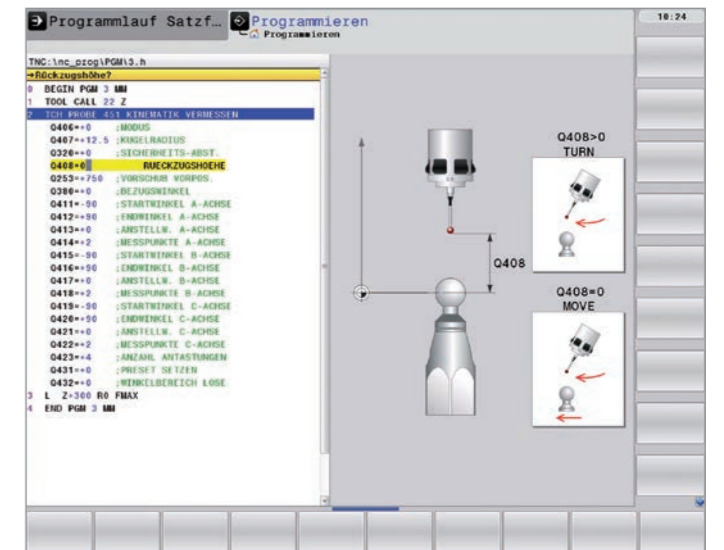
Zur Vermessung der Drehachsen wird eine Kalibrierkugel an einer beliebigen Stelle auf dem Maschinentisch befestigt und mit dem HEIDENHAIN-Tastsystem abgetastet. Zuvor definieren Sie die Feinheit der Messung und legen für jede Drehachse separat den Bereich fest, den Sie vermessen wollen.

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 80 Höhe 80 mm ID 655475-03
 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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Maschinengenauigkeit

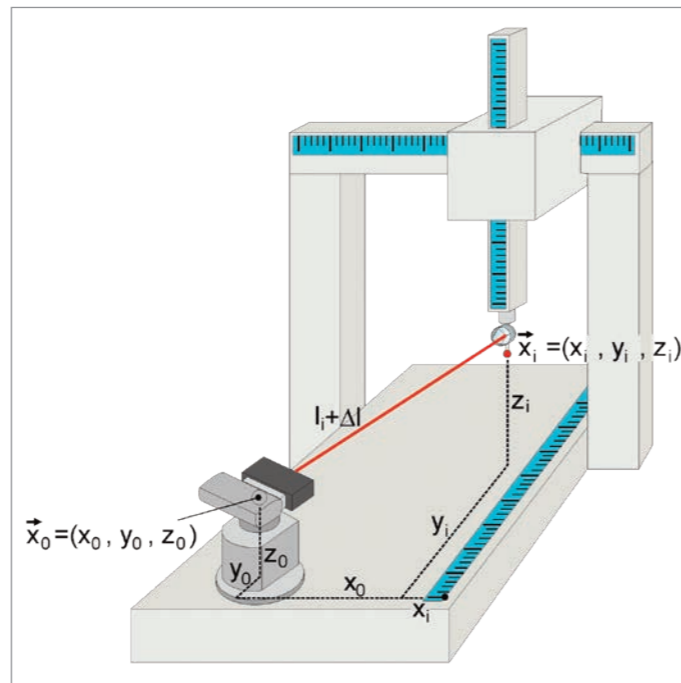
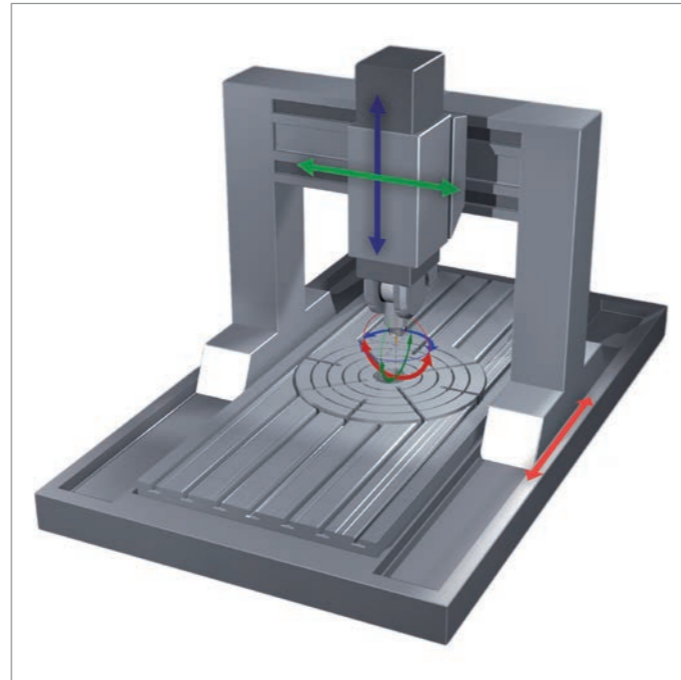
KinematicsComp – 3D-Raumkompensation

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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information www.klartext-portal.de ; Prospekt <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>		

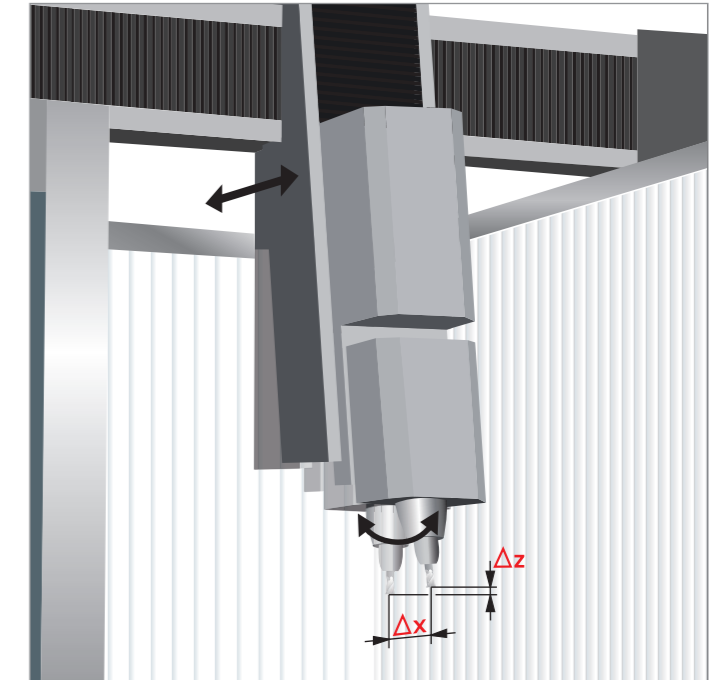
Maschinengenauigkeit

CTC – Kompensation von Positionsabweichungen durch Achskopplungen

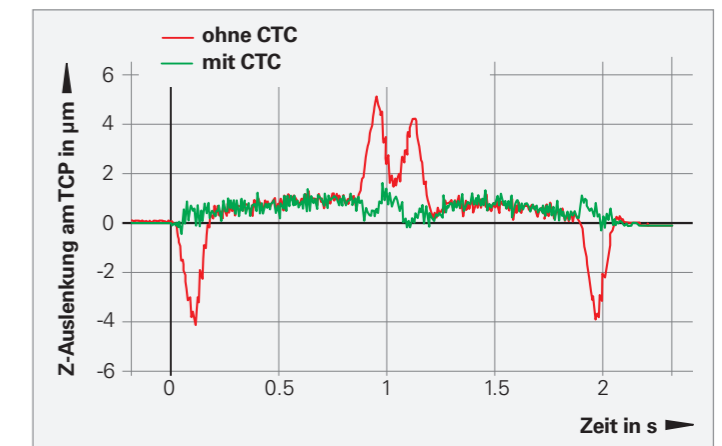
Durch dynamische Beschleunigungsvorgänge werden Kräfte in die Struktur einer Werkzeugmaschine eingeleitet, die Teile der Maschine kurzzeitig verformen können und somit zu Abweichungen am Tool Center Point (TCP) führen. Neben einer Deformation in Achsrichtung kann die dynamische Beschleunigung einer Achse 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 Oberflächenqualität 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

Cross Talk Compensation	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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Precision</i> ; www.klartext-portal.de		



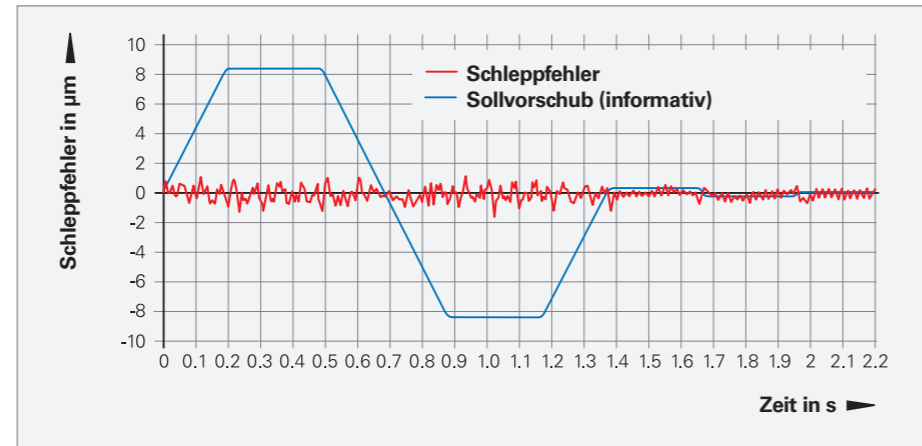
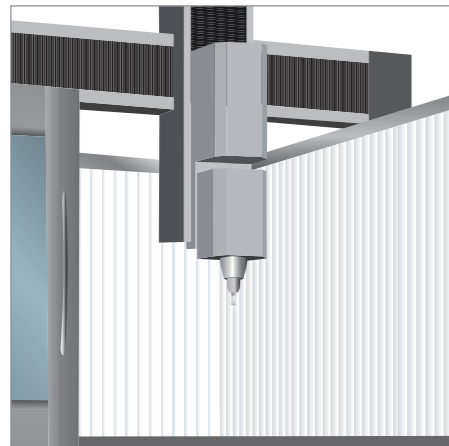
Maschinengenauigkeit

PAC – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern

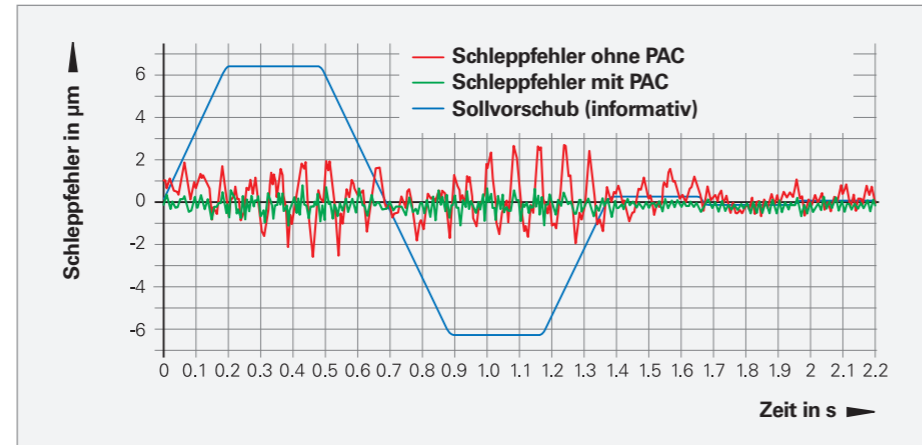
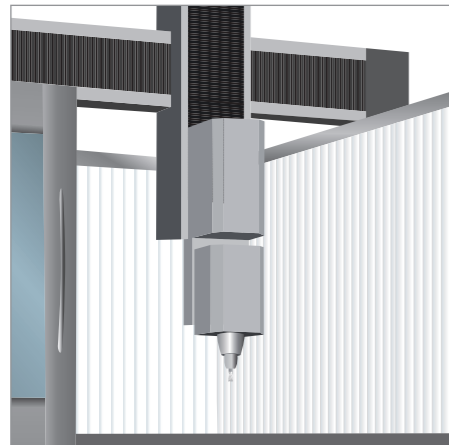
Bedingt durch die Kinematik einer Maschine ergibt sich je nach Stellung der Achsen im Arbeitsraum ein variables dynamisches Verhalten der Maschine, das die Stabilität der Regelung in Abhängigkeit der Achspositionen negativ beeinflussen kann.

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

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 ($\pm 1 \mu\text{m}$)



- Regelung bei Z = -500
- Ohne PAC: mit deutlich erkennbaren Schwingungen und Schleppfehler außerhalb des Toleranzbandes ($\pm 3 \mu\text{m}$)
 - Mit aktiver PAC: Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes ($\pm 1 \mu\text{m}$)



Position Adaptive Control	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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Precision</i> ; www.klartext-portal.de		

Maschinengenauigkeit

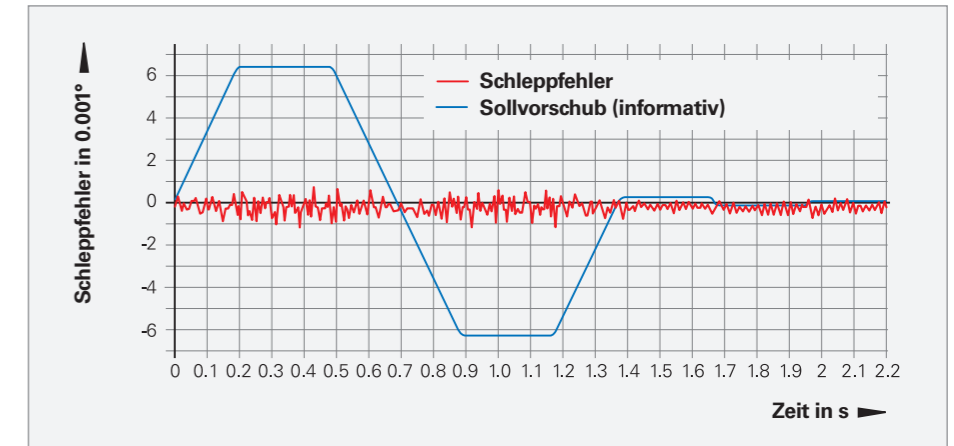
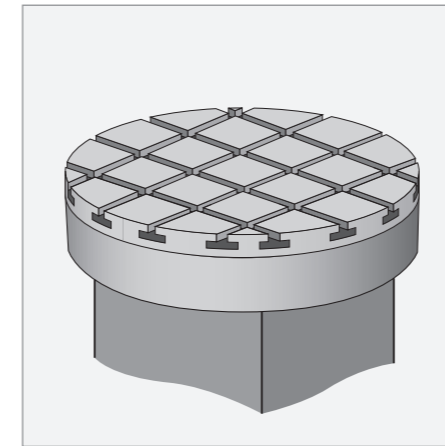
LAC – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern

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

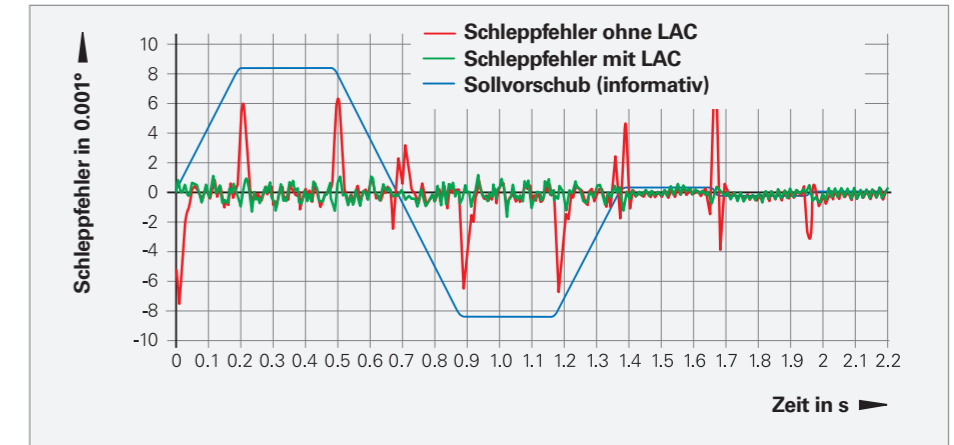
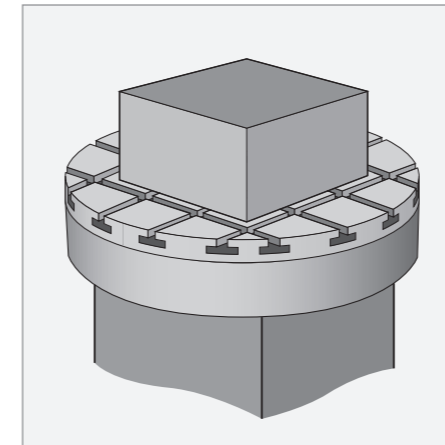
Mit der Option **LAC** (Load Adaptive Control) ist die Steuerung in der Lage, die aktuelle Masse bzw. Massenträgheit des Werkstücks und die aktuellen Reibkräfte automatisch zu ermitteln. Um optimal auf das geänderte Maschinenverhalten bei unterschiedlicher Beladung zu reagieren, können adaptive

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 ($\pm 0,001^\circ$)



- Zuladung verändert
- Ohne LAC: bei unveränderter Vorsteuerung ist der Schleppfehler außerhalb des Toleranzbandes ($\pm 0,008^\circ$)
 - Mit LAC: bei Vorsteuerung mit aktiver LAC ist der Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes ($\pm 0,001^\circ$)



Load Adaptive Control	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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Precision</i> ; www.klartext-portal.de		

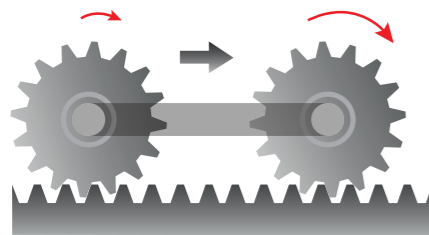
Maschinengenauigkeit

MAC – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern

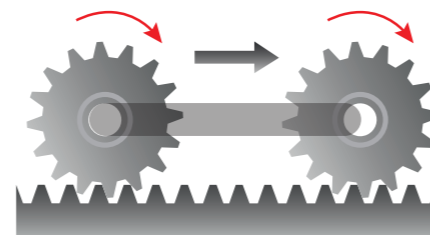
Zusätzlich zur Positionsabhängigen Anpassung von Regelparametern durch die Option PAC bietet die Option **MAC** (Motion Adaptive Control) die Möglichkeit, Maschinenparameter in Abhängigkeit von anderen Eingangsgrößen wie Geschwindigkeit, Schleppfehler oder Beschleunigung eines Antriebs zu ändern. Durch diese Bewegungsabhängige Anpassung der Regelparameter kann bei Antrieben, deren Stabilität sich durch die unterschiedlichen Verfahrensgeschwindigkeiten 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.

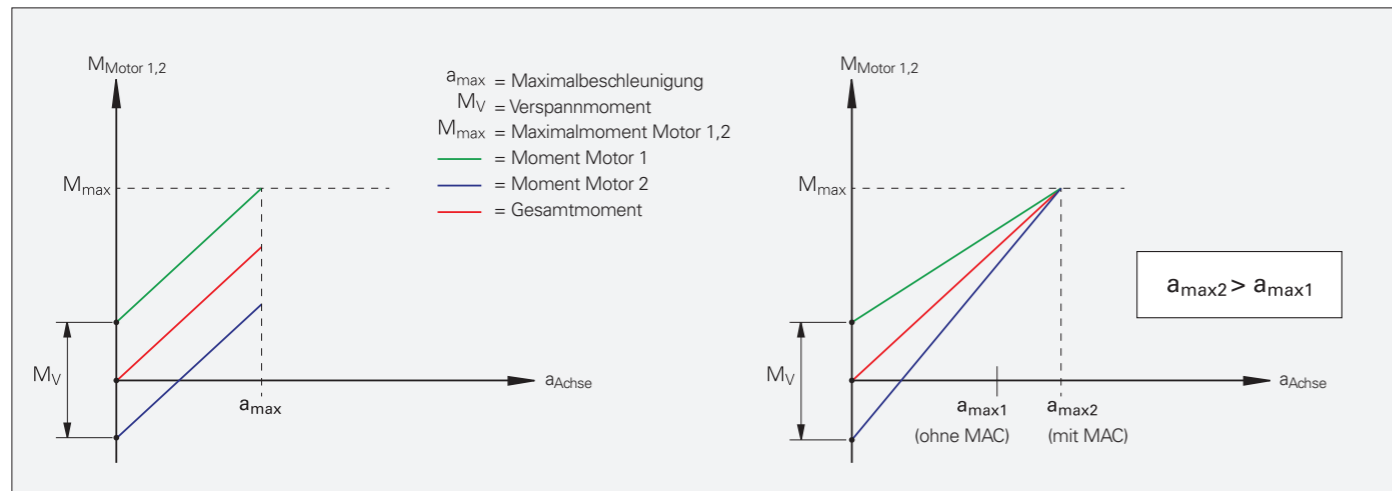
Mit der Option MAC kann bei dieser Anordnung, z.B. durch eine mit zunehmender Beschleunigung parametrisierte Reduzierung des Verspannmoments, eine deutlich höhere Maximalbeschleunigung bei Eilgangbewegungen erreicht werden.



ohne MAC



mit MAC



Motion Adaptive Control	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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Precision</i> ; www.klartext-portal.de		

Maschinengenauigkeit

MVC – Aktive Schwingungsdämpfung

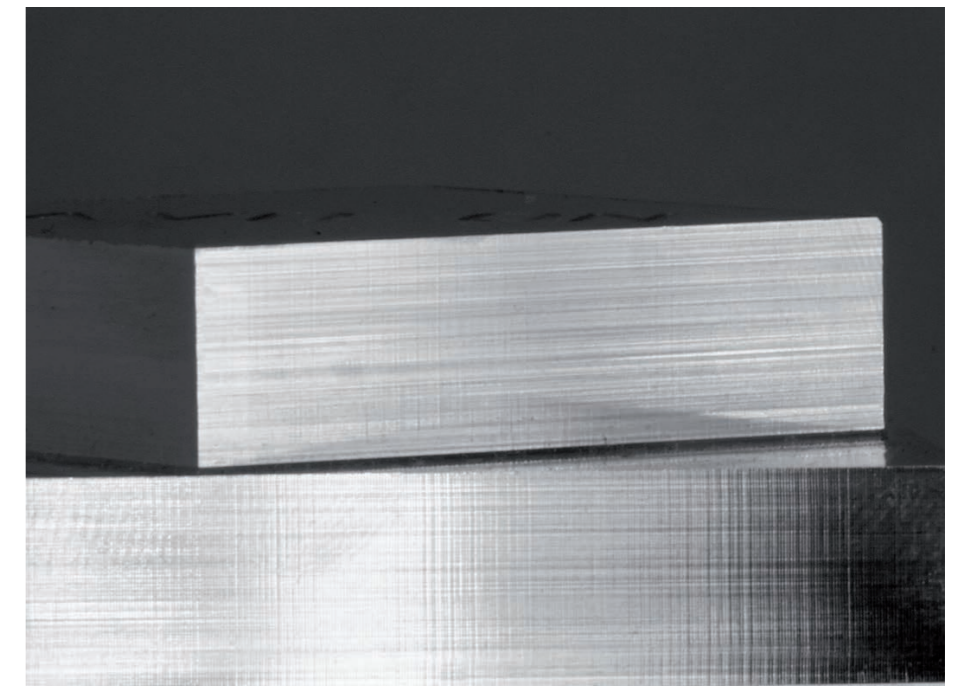
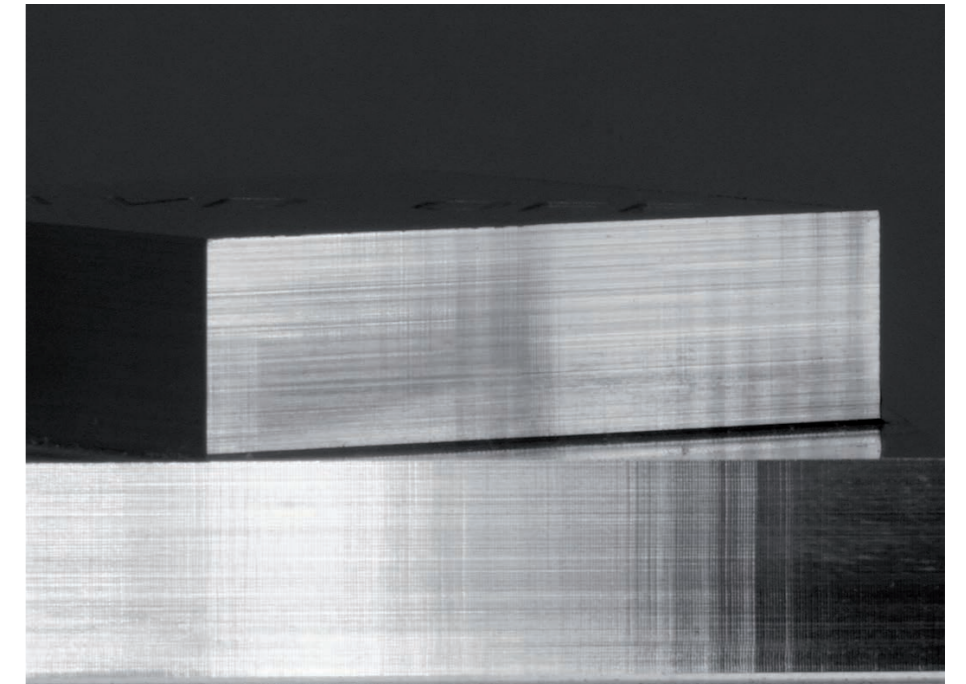
Bei niederfrequenten Schwingungen an Werkzeugmaschinen kommt es auf schrägen oder gekrümmten Flächen häufig zu Oberflächenproblemen in Form von sichtbaren Schatten oder Kontrastschwankungen. Dabei können Erhebungen der Werkstückoberfläche von 1 µm und kleiner sichtbar werden. Diese Störungen erfordern 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 Aufstellerschwingungen, 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 Option MVC (Machine Vibration Control) unterdrückt gezielt niederfrequente Schwingungen über den Regelkreis der Steuerung. Hierzu stehen mit der Option die Funktionen AVD (Active Vibration Damping) und FSC (Frequency Shaping Control) zur Verfügung. MVC wirkt hier in zweifacher Hinsicht: Zum einen führt es zu einer saubereren Werkstückoberfläche, da die darauf sichtbare Schwingung unterdrückt wird. Zum anderen ermöglicht MVC ein schnelles und vibrationsarmes Fräsen.

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



Machine Vibration Control	Option 146	ID 800548-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Precision</i> ; www.klartext-portal.de		

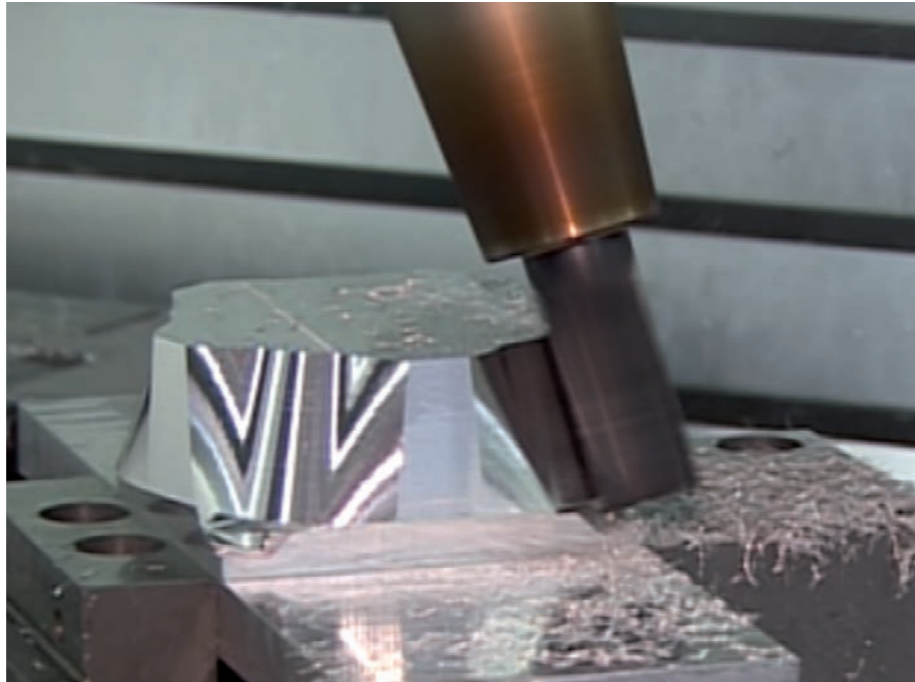
Bearbeitungsfunktionen

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 fünfachsigem Bearbeiten 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.

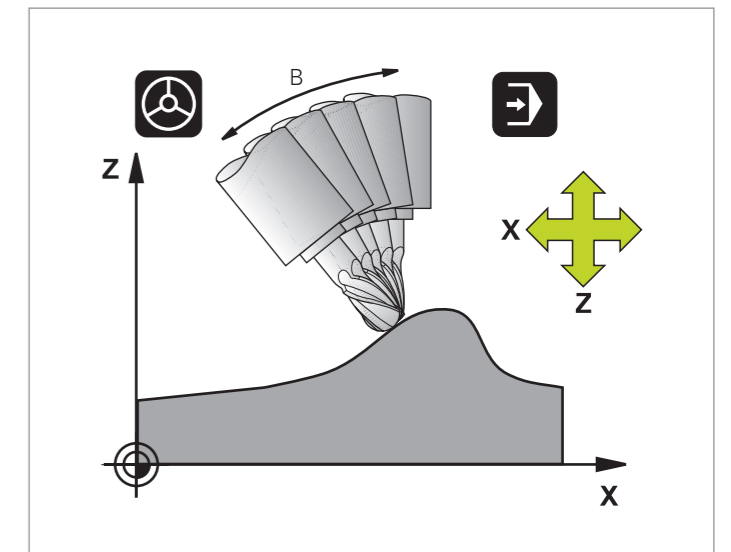


Advanced Function Set 2	Option 9	ID 617921-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

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.

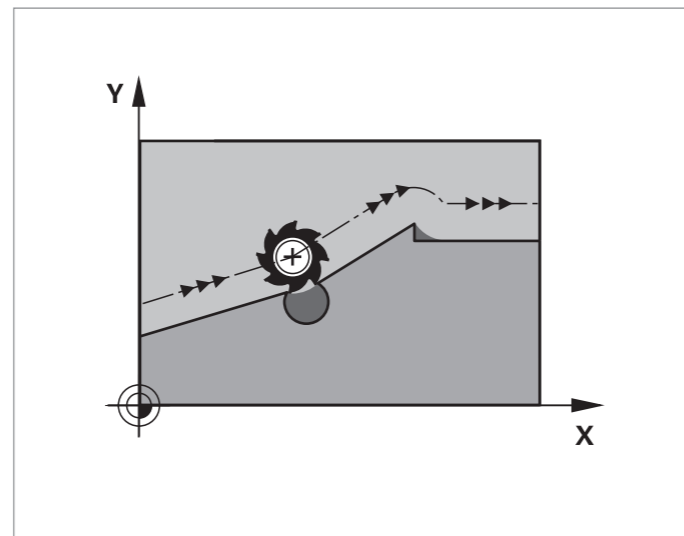


Advanced Function Set 3	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen

Werkzeugkorrektur – radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen (LOOK AHEAD)

Die LOOK AHEAD-Funktion in der Geometrieverarbeitung der TNC überwacht radiuskorrigierte Konturen auf Hinterschnidungen 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.



Advanced Function Set 3	Option 21	ID 628254-01
TNC 640 HSCI	Standard	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	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.

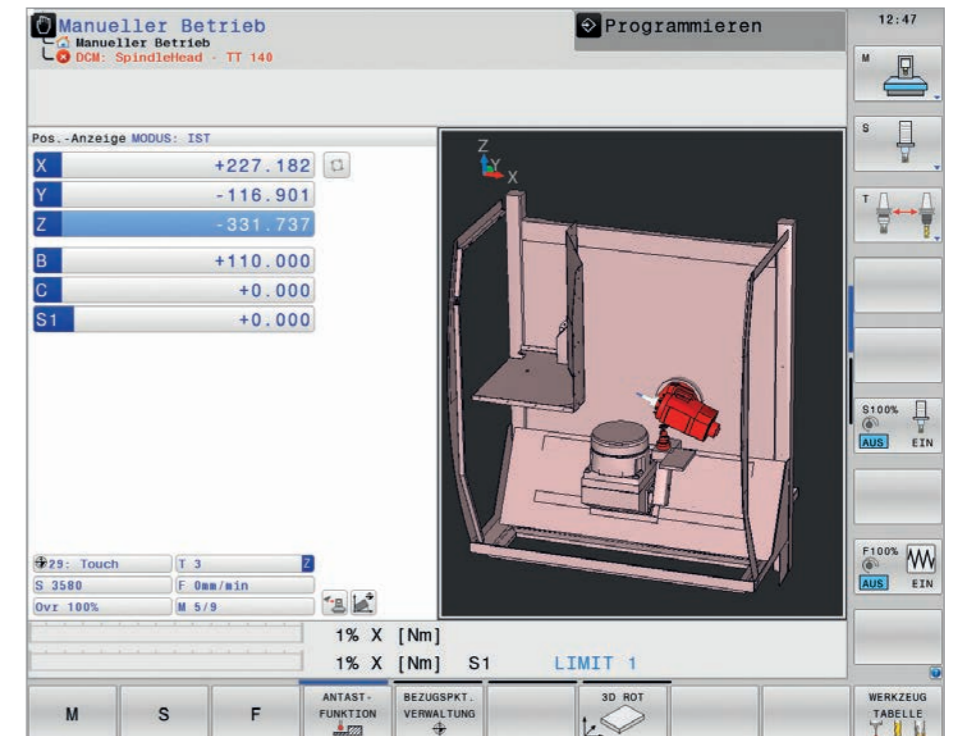
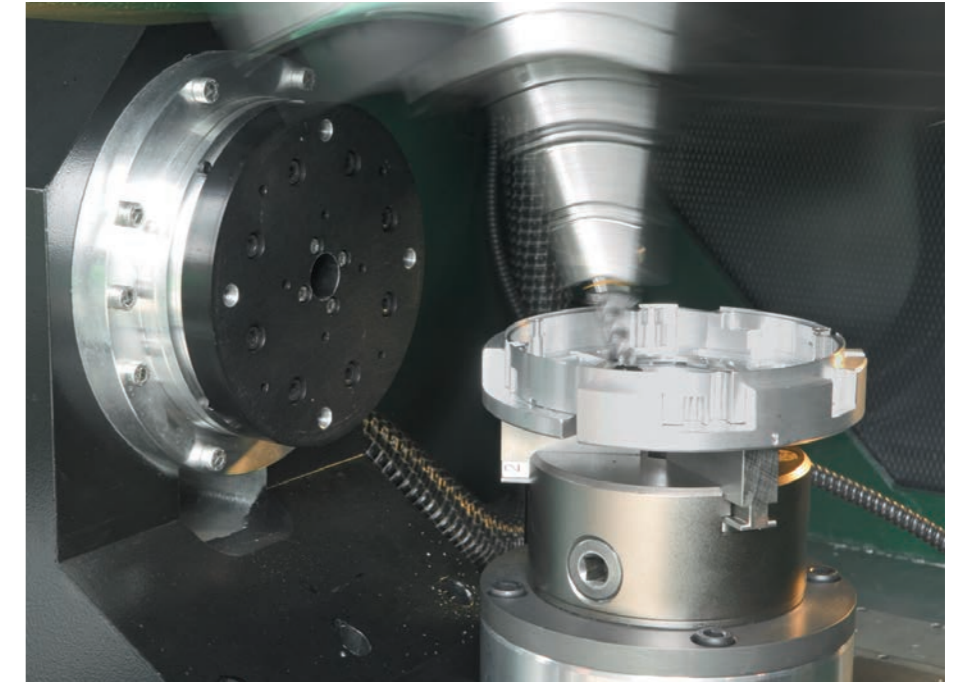
In diesen Fällen wird der Maschinenbediener durch die **Dynamische Kollisionsüberwachung DCM** der TNC entlastet. Die Steuerung unterbricht die Bearbeitung bei drohender Kollision und schafft somit eine erhöhte Sicherheit für Bediener und Maschine. Maschinenschäden und dadurch entstehende teure Stillstandszeiten 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 Freihand des Werkzeuges nur in den Richtungen, die den Abstand zwischen den kollidierenden Körpern vergrößern.

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.

Ab NC-SW 34059x-11 können Aufspannsituationen in den Formaten *.cfg, *.m3d oder *.stl auch über Klartext-Befehle eingebunden werden.



DCM Collision	Option 40	ID 526452-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	-	
TNC 320	-	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

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.

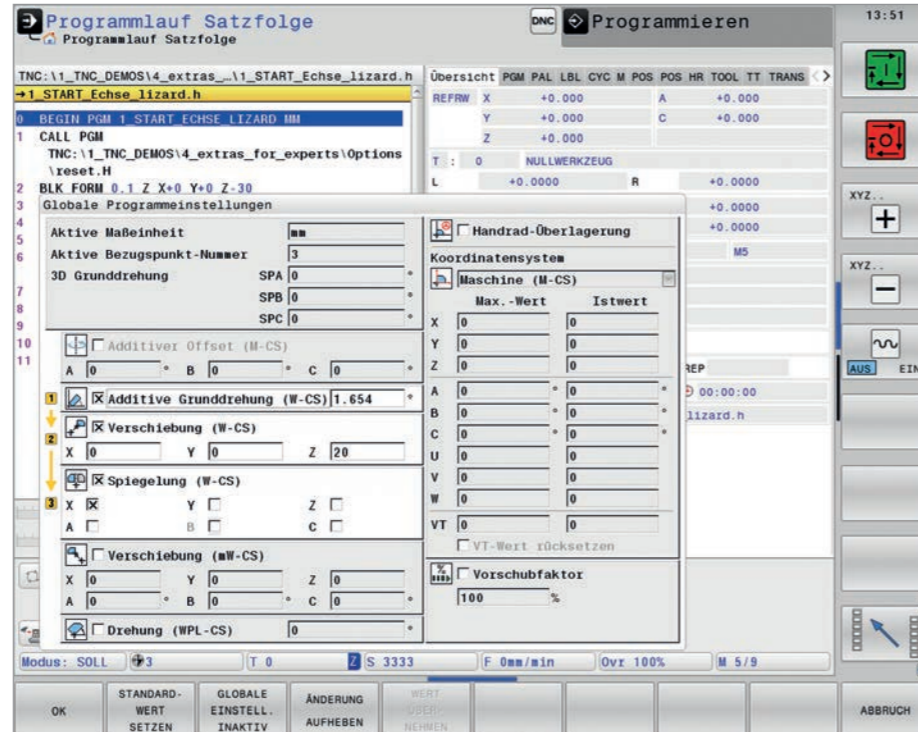
Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Zusätzliche, additive Nullpunktverschiebung
- Überlagertes Spiegeln
- Handradüberlagerung 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.



Global PGM Settings	Option 44	ID 576057-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620 HSCI	-	
TNC 320	-	

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Prospekt TNC 640

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 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

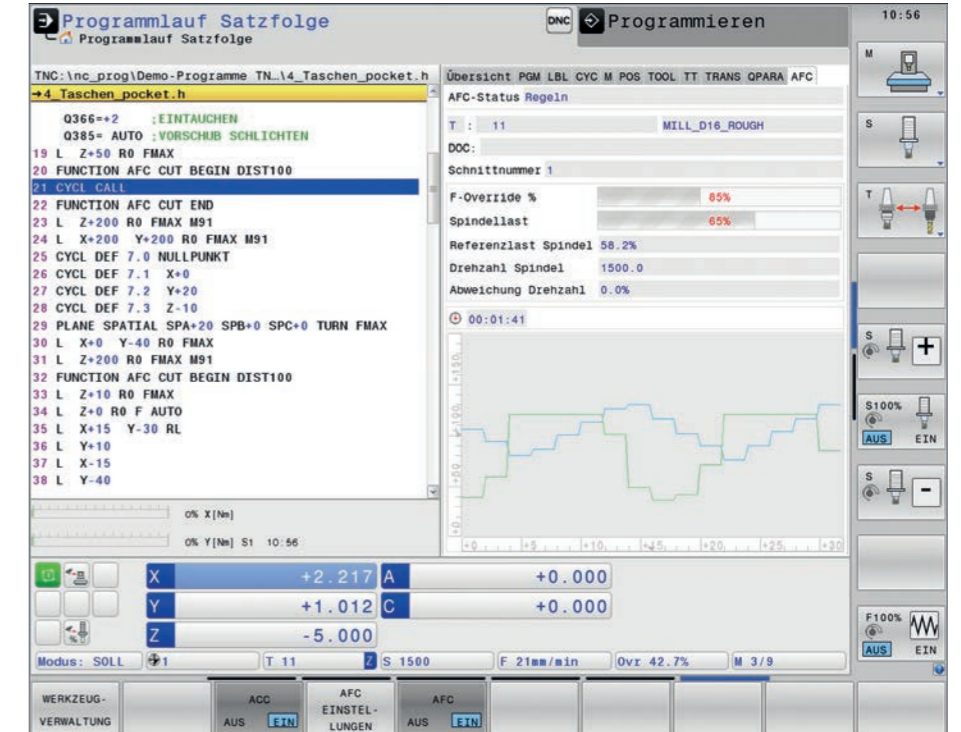
Insbesondere bei Gussteilen treten mehr oder weniger große Aufmaß- oder Materialschwankungen (Lunker) auf. Durch entsprechende Regelung des Vorschubs wird versucht, die zuvor eingelesene maximale Spindelleistung während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten. Durch Vorschubüberhöhung in Bearbeitungszonen 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.



AFC Adaptive Feed Control	Option 45	ID 579648-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620 HSCI	-	
TNC 320	-	

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Technische Information Dynamic Efficiency; www.klartext-portal.de

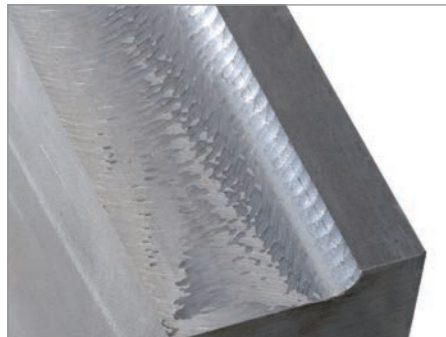
dynamic  efficiency

Bearbeitungsfunktionen

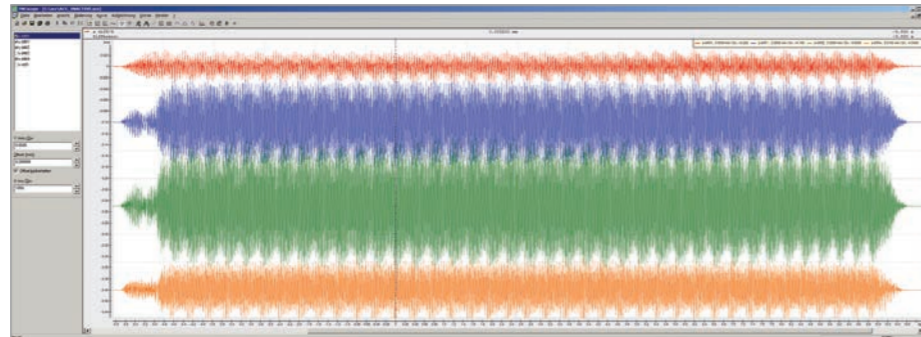
ACC – Aktive Ratterunterdrückung

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 Schwerzerspannung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen möglich. Abhängig vom Maschinentyp kann in der gleichen Zeit das Zerspanvolumen um bis zu 25 % und mehr erhöht werden. Gleichzeitig reduzieren Sie die Belastung für die Maschine und erhöhen die Standzeit des Werkzeugs.



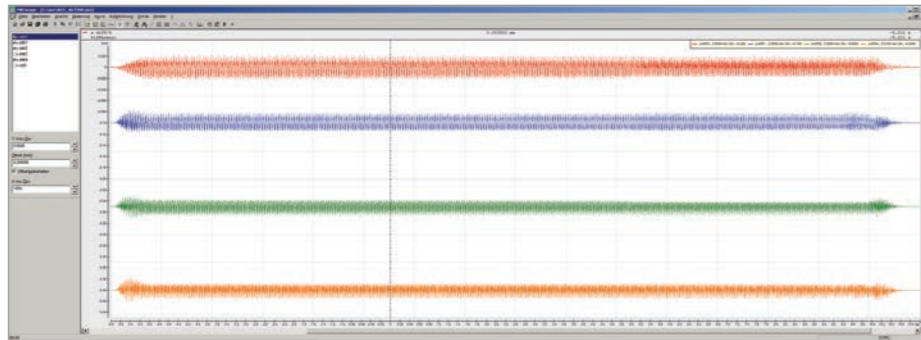
Schwerzerspannung ohne ACC



Schleppfehler ohne ACC



Schwerzerspannung mit ACC



Reduzierter Schleppfehler mit ACC

dynamic + **efficiency**

Active Chatter Control	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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information <i>Dynamic Efficiency</i> ; www.klartext-portal.de		

Bearbeitungsfunktionen

OCM – Ausräumprozesse optimieren

Wesentliche Grundlagen einer wirtschaftlichen NC-Fertigung sind effiziente Bearbeitungsstrategien. Besonders Ausräumprozesse bieten hier viel Optimierungspotential. Schließlich nehmen diese Bearbeitungsschritte meist einen hohen Anteil an der Gesamtlaufzeit ein.

Für das prozesssichere Fräsen mit maximaler Zerspanleistung müssen die Schnittdaten an die Eigenschaften des Werkzeugs und Werkstückmaterials optimal angepasst werden. Dem Anwender stellt **OCM** (Optimized Contour Milling) hierfür einen Schnittdatenrechner zur Verfügung, der auf eine integrierte, umfangreiche Materialdatenbank zurückgreift. Der Anwender kann die automatisch berechneten Schnittwerte gezielt in Bezug auf die mechanische und thermische Belastung des Werkzeugs anpassen. Werkzeugstandzeiten werden damit auch bei höchstmöglicher Zerspanleistung prozesssicher kontrollierbar.

Mit OCM schruppen Sie beliebige Taschen und Inseln sicher und werkzeugschonend mit sehr konstanten Prozessbedingungen. Sie programmieren die Konturen in gewohnter Weise direkt im Klartext oder besonders komfortabel über den CAD-Import. Die Steuerung berechnet dann die komplexen Bewegungen für konstante Prozessbedingungen.

Vorteile von OCM gegenüber herkömmlicher Bearbeitung:

- Reduzierte thermische Belastung des Werkzeugs
- Bessere Spanabfuhr
- Gleichmäßige Eingriffsbedingungen
 - Höhere Schnittparameter
 - Höheres Zeitspanvolumen

OCM steigert Ihre Produktivität – effektiv, sicher und einfach:

- Beliebige Taschen und Inseln werkstattorientiert programmieren
- Deutlich höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit
- Erheblich reduzierter Werkzeugverschleiß
- Mehr Späne in kürzerer Zeit

Die Option OCM beinhaltet praxisnahe Zyklen zum Schruppen, Schichten der Seitenwände und zum Schichten des Bodens.

dynamic + **efficiency**

Ab NC-SW 34059x-11 (TNC 640) bzw. NC-SW 81760x-07 (TNC 620) sind auch OCM-Zyklen zum Anfasen bzw. Entgraten sowie Standardfiguren verfügbar. Zudem können die Schnittdaten für die jeweilige Bearbeitung mit dem integrierten Schnittdatenrechner komfortabel berechnet werden.

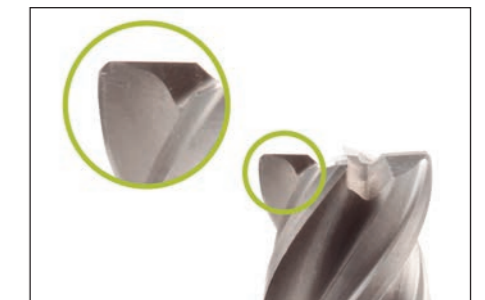
Konventionelle Bearbeitung
<i>S5000, F1200, a_p: 5,5 mm</i>
<i>Bahnüberlappung: 5 mm</i>
<i>Bearbeitungszeit: 21 min 35 s</i>
<i>Werkzeug: VHM-Schaftfräser Ø 10 mm</i>
<i>Werkstückmaterial: 1.4104</i>

Bearbeitung mit OCM
<i>S8000, F4800, a_p: 22 mm</i>
<i>Bahnüberlappung: 1,4 mm</i>
<i>Bearbeitungszeit: 6 min 59 s</i>
<i>Werkzeug: VHM-Schaftfräser Ø 10 mm</i>
<i>Werkstückmaterial: 1.4104</i>

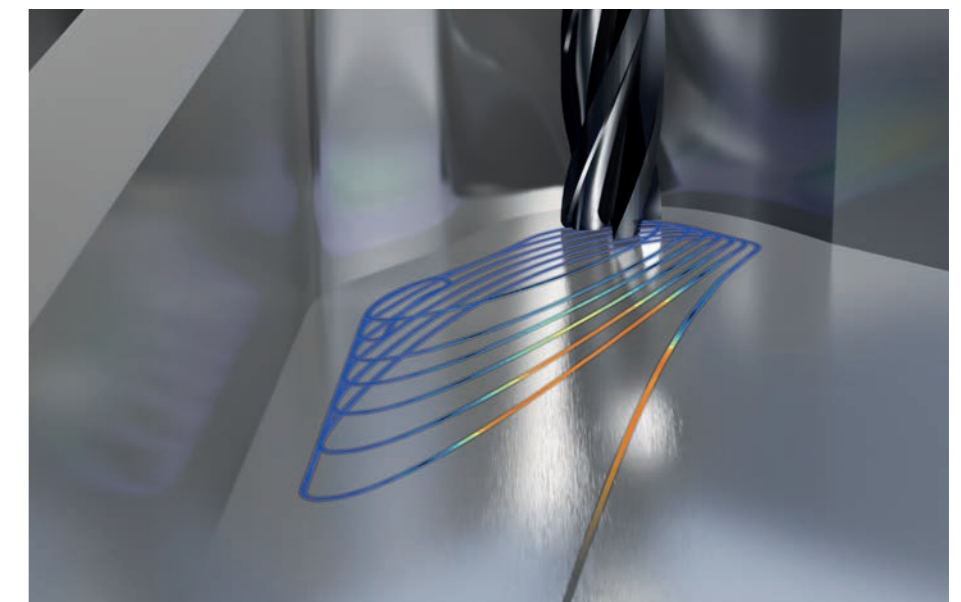
Beim folgenden dargestellten Bearbeitungsbeispiel konnten sowohl die Fertigungszeit als auch der Werkzeugverschleiß um den **Faktor 3** reduziert werden.



Werkzeug nach 2 Teilen



Werkzeug nach 6 Teilen



Optimized Contour Milling	Option 167	ID 1289547-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-10	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-07	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; www.klartext-portal.de		

Bearbeitungsfunktionen

Component Monitoring – Komponentenüberwachung

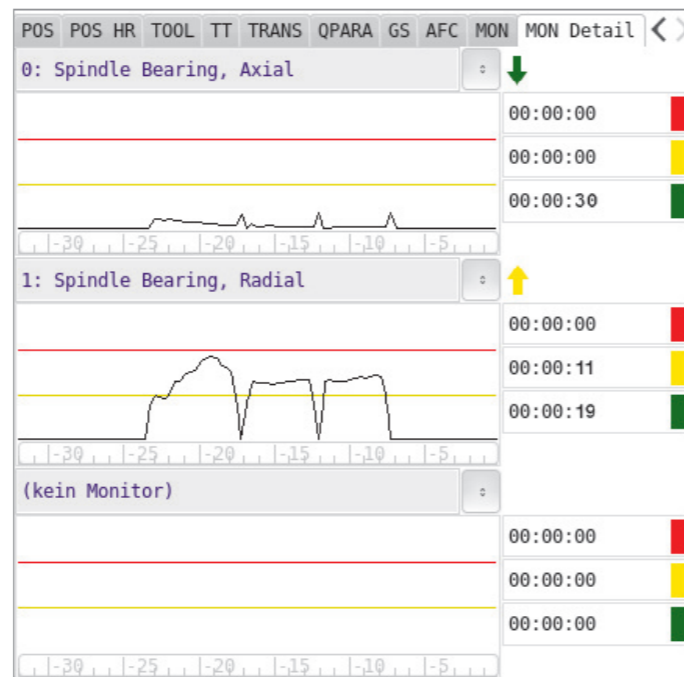
Eine der häufigsten Ursachen für einen Maschinenstillstand sind defekte Lager der Hauptspindel. An den Lagern der Hauptspindel treten durch den Fräsprozess häufig sehr hohe Belastungen auf. Wegen zu hoher Dauerbelastung oder kurzzeitiger Überlastung kann es zu Schädigungen des Spindellagers kommen. Ob der aktuelle Bearbeitungsprozess zu einer Schädigung des Spindellagers führt, ist für den Maschinenbediener nicht einfach zu erkennen.

Die Software-Option 155 Component Monitoring erlaubt es Ihnen Überlastungen und Verschleiß von Maschinenkomponenten anhand von internen Steuerungssignalen zu ermitteln und frühzeitig darauf zu reagieren, um Maschinenstillstände zu vermeiden. Zur Auswertung der Steuerungssignale gibt der Maschinenhersteller Formeln an, um die Belastung der Komponente zu ermitteln.

Zusätzlich kann der Maschinenhersteller Warn- und Fehlerschwellen sowie entsprechende Reaktionen bei Überschreitung dieser Schwellen definieren. Somit können größere Schäden vermieden werden.

Der Zyklus 238 MASCHINENSTATUS MESSEN* ist Bestandteil der Software-Option 155 Component Monitoring. Mit diesem Zyklus kann der aktuelle Maschinenzustand erfasst und protokolliert werden. Durch Datenvergleiche können Abweichungen der Maschinenkennwerte über einen längeren Zeitraum verfolgt und dokumentiert werden. Alterungsprozesse sind somit nachvollziehbar.

* verfügbar ab NC-SW 34059x-10 (TNC 640) bzw. 81760x-07 (TNC 620)



Component Monitoring	Option 155	ID 1226833-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-06	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller		

Bearbeitungsfunktionen

3D-ToolComp – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur

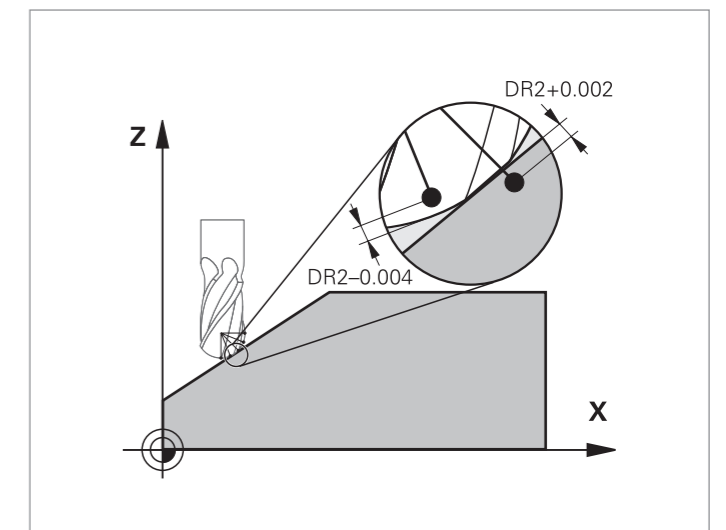
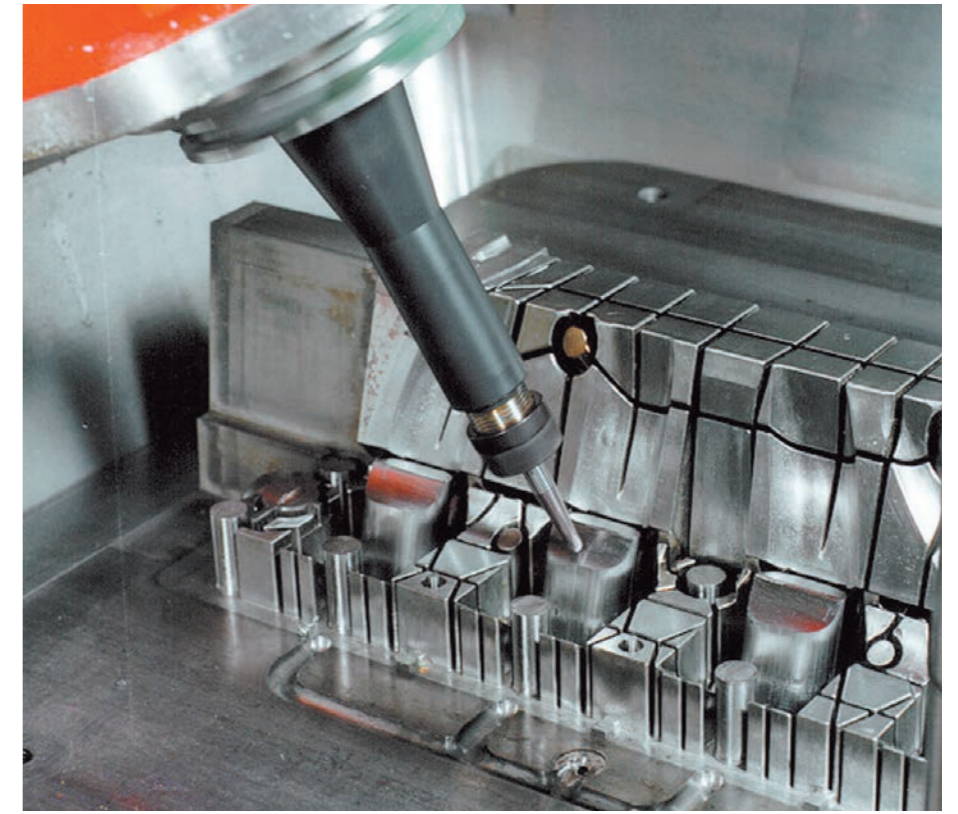
Mit der Option **3D-ToolComp** steht eine leistungsfähige, dreidimensionale Werkzeug-Radiuskorrektur zur Verfügung. Über eine Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben (siehe Bild).

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 sind der theoretische Mittelpunkt des Radiusfräasers 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	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

Bearbeitungsfunktionen

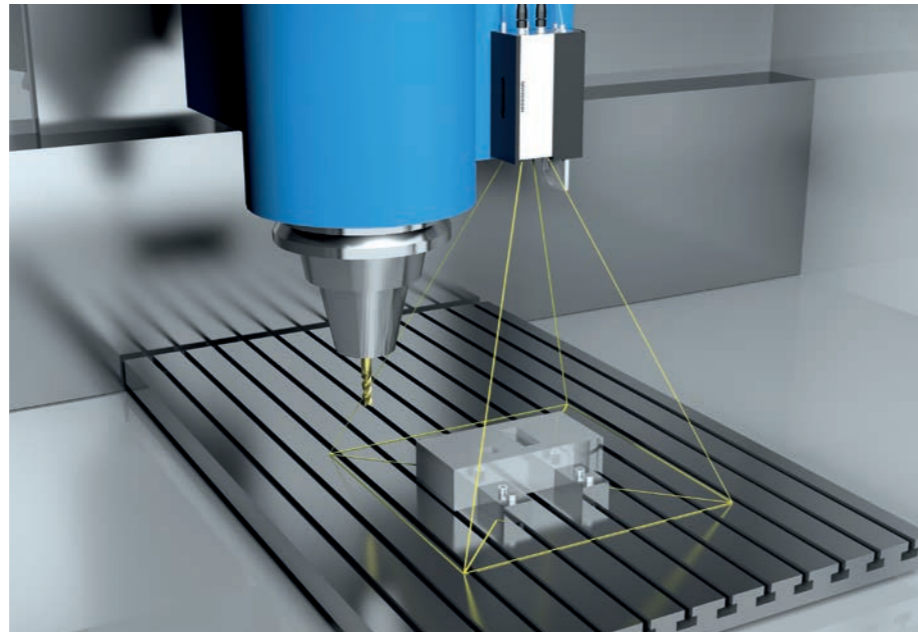
VSC – Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation

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 Bildern können Sie VSC auch zur Dokumentation der Aufspannsituation nutzen. Mit VSC erhöhen Sie die Sicherheit im alltäglichen Fertigungsprozess und auch im manuellen Betrieb.



Visual Setup Control	Option 136	ID 1099457-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-06	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt TNC 640; www.klartext-portal.de		

Kommunikation

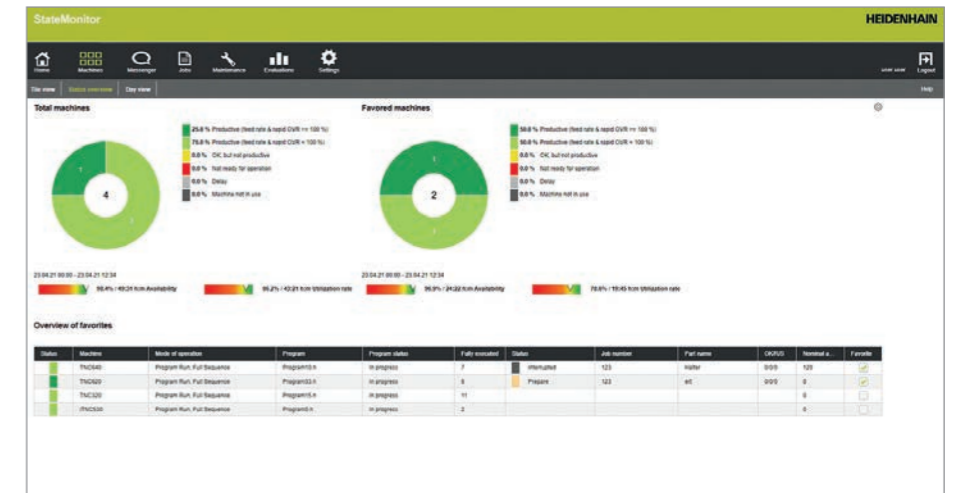
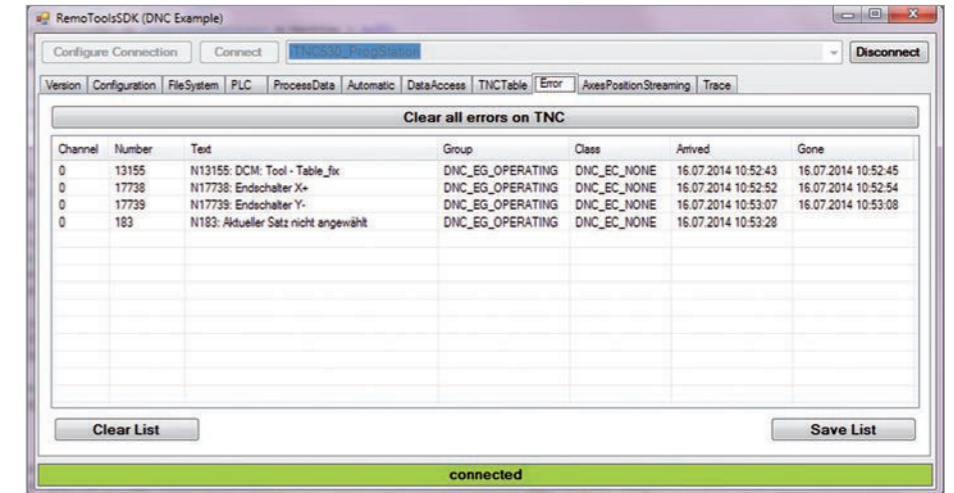
HEIDENHAIN DNC – Kommunikation über COM-Komponente

Ein papierloses Auftragsmanagement setzt lückenlosen Austausch von Daten über alle Prozessschritte in der Fertigung voraus. Die Option **HEIDENHAIN DNC** erlaubt einer Windows-Anwendung, auf Daten der Steuerung 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 auf das 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.



HEIDENHAIN DNC	Option 18	ID 526451-01
RemoTools SDK	Zubehör	ID 340442-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	
Installation durch Anwender		
Weitere Information Prospekt Connected Machining		

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-PCs direkt von der TNC aus zu bedienen. Sie bietet eine vollwertige Integration der Bedienung des Windows-PCs 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, als Server im lokalen Netzwerk oder am Büroarbeitsplatz des Anwenders 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.

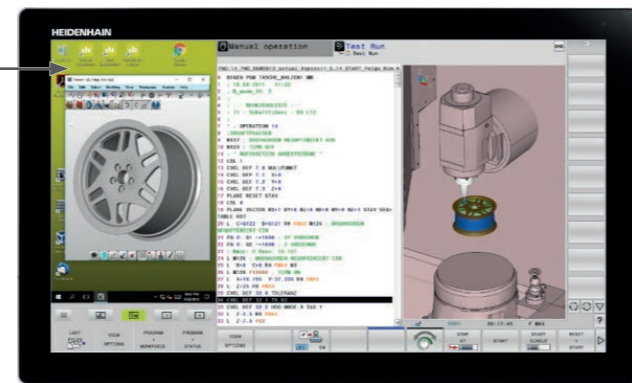
Extended Workspace

Extended Workspace integriert externe PCs und Anwendungen nahtlos in den Touchscreen der TNC 640, ohne dabei das Wesentliche – den Steuerungsbildschirm – aus den Augen zu verlieren.

Extended Workspace Comfort erweitert den Arbeitsbereich um einen zweiten Bildschirm. Mit **Extended Workspace Compact** steht auf einem 24"-Touchscreen

ein zusätzliches Fenster für beliebige externe Applikationen zur Verfügung. Die Anordnung neben dem Hauptfenster mit der gewohnten Steuerungsoberfläche bietet einen optimalen Überblick.

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-02	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-02	
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-04	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information Prospekt <i>Connected Machining</i>		

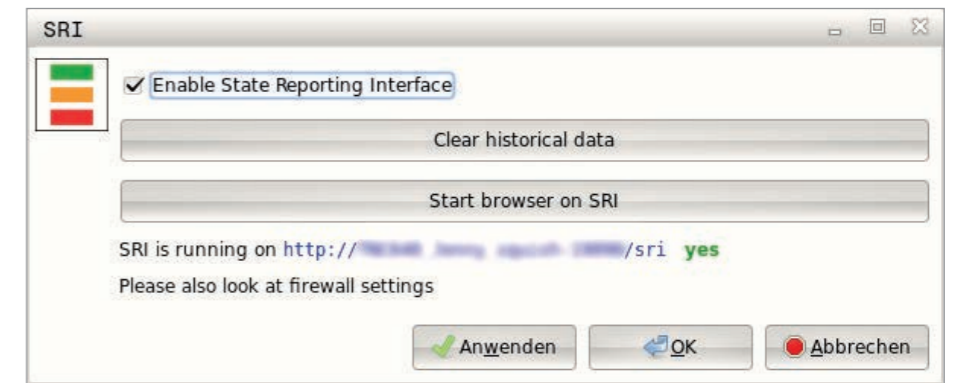
Kommunikation

State Reporting Interface – Betriebsdatenerfassung

In Zeiten kleiner werdender Losgrößen und individualisierter Produkte gewinnen Systeme zur Betriebsdatenerfassung immer mehr an Bedeutung. Als einer der wichtigsten Teilgebiete der Betriebsdatenerfassung beschreiben die Betriebsmitteldaten die Zustände der Betriebsmittel entlang einer Zeitskala. So werden bei Werkzeugmaschinen üblicherweise die Stillstands- und Laufzeiten sowie Informationen über Störungen erfasst. Unter Berücksichtigung des aktiven NC-Programms kann auch eine Auswertung pro Werkstück erfolgen.

Einer der häufigsten Anwendungsfälle der Betriebsdatenerfassung ist die Ermittlung der Anlageneffektivität. Der Begriff Gesamtanlageneffektivität ist ein Maß für die Wertschöpfung einer Anlage. Mit ihr können auf einen Blick sowohl die Produktivität einer Anlage als auch deren Verluste dargestellt werden.

Mit dem **State Reporting Interface (SRI)** bietet HEIDENHAIN eine einfache und robuste Schnittstelle zur Erfassung von Betriebszuständen Ihrer Maschinen. Im Gegensatz zu anderen gängigen Schnittstellen werden über SRI auch sog. historische Betriebsdaten zur Verfügung gestellt. Auch bei mehrstündigem Ausfall Ihres Firmennetzwerks gehen Ihre wertvollen Betriebsdaten nicht verloren. Für die Speicherung der historischen Betriebszustände steht ein Zwischenspeicher zur Verfügung, der zweimal 10.000 Einträge umfasst. Ein Eintrag entspricht hierbei einer Statusänderung.



connected  **machining**

State Reporting	Option 137	ID 1232242-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-06	
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-06	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>		

Kommunikation

HEIDENHAIN OPC UA NC Server – Standardisierte Kommunikation

OPC UA NC Server (Option 56-61)

Mit dem Kommunikationsframework OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) hat sich in den letzten Jahren eine Schnittstelle für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch im industriellen Umfeld etabliert. Die neue Option HEIDENHAIN OPC UA NC Server stellt diese zukunftsweisende Schnittstelle auch auf der TNC 640 zur Verfügung. OPC UA ist betriebssystemunabhängig – zusätzlich zu verbreiteten Windows-Systemen können mit OPC UA auch beispielsweise Linux-basierte Systeme oder Apple-Computer mit macOS mit der HEIDENHAIN-Steuerung verbunden werden.

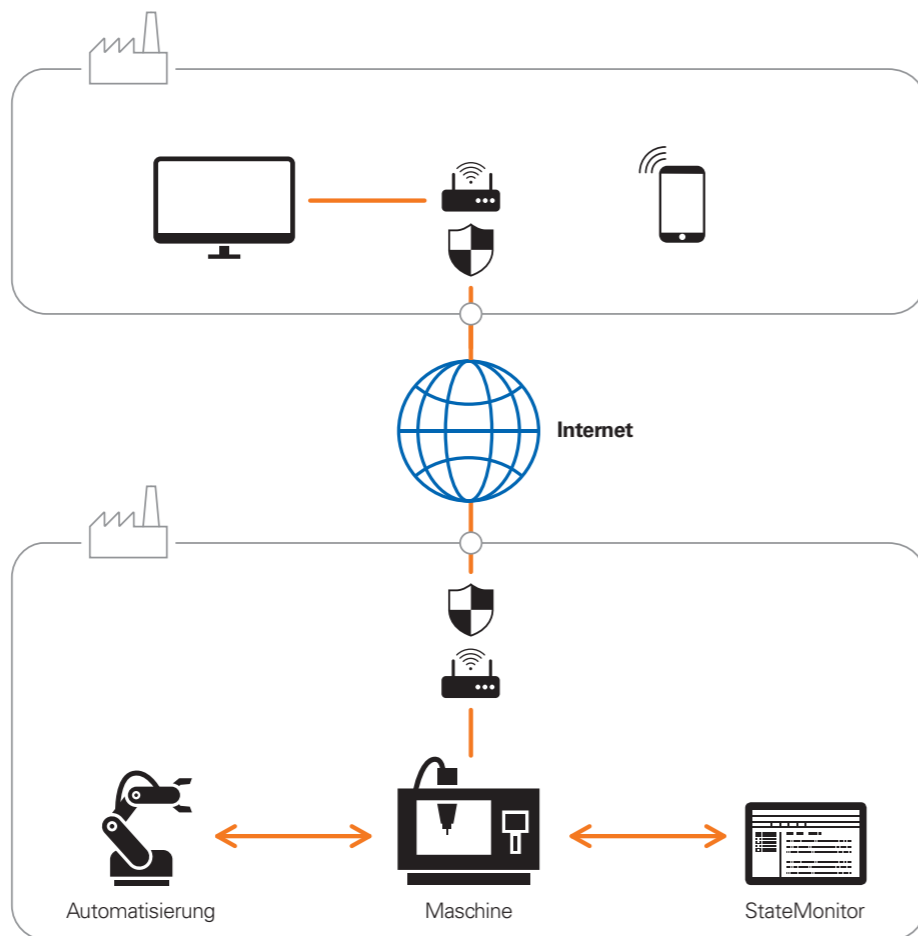
Für OPC UA stehen zahlreiche Entwickler-Toolkits zur Verfügung. RemoTools SDK wird nicht benötigt. Durch das standardisierte Protokoll, der freien Wahl des Toolkits und dem anwendungsorientierten HEIDENHAIN-Informationsmodell können neben Standardsoftware auch höchst individuelle Anwendungen mit deutlich reduzierter Time-to-Market entwickelt werden.

Der HEIDENHAIN OPC UA NC Server unterstützt dabei folgende Funktionen:

- Lesen und Schreiben von Variablen
- Abonnieren von Wertänderungen
- Ausführen von Methoden
- Abonnieren von Events
- Übertragen von Dateien

Für den HEIDENHAIN OPC UA NC Server stehen 6 SIK Optionen zur Verfügung. Dabei schaltet jede SIK Option per Anwendungszertifikat jeweils eine eingehende OPC UA Verbindung frei. Auf der Steuerung können mehrere Verbindungen konfiguriert und bei Bedarf aktiviert werden.

HEIDENHAIN bietet mit SignAndEncrypt zeitgemäße IT-Sicherheit schon im Standard.



Maschinenanpassung

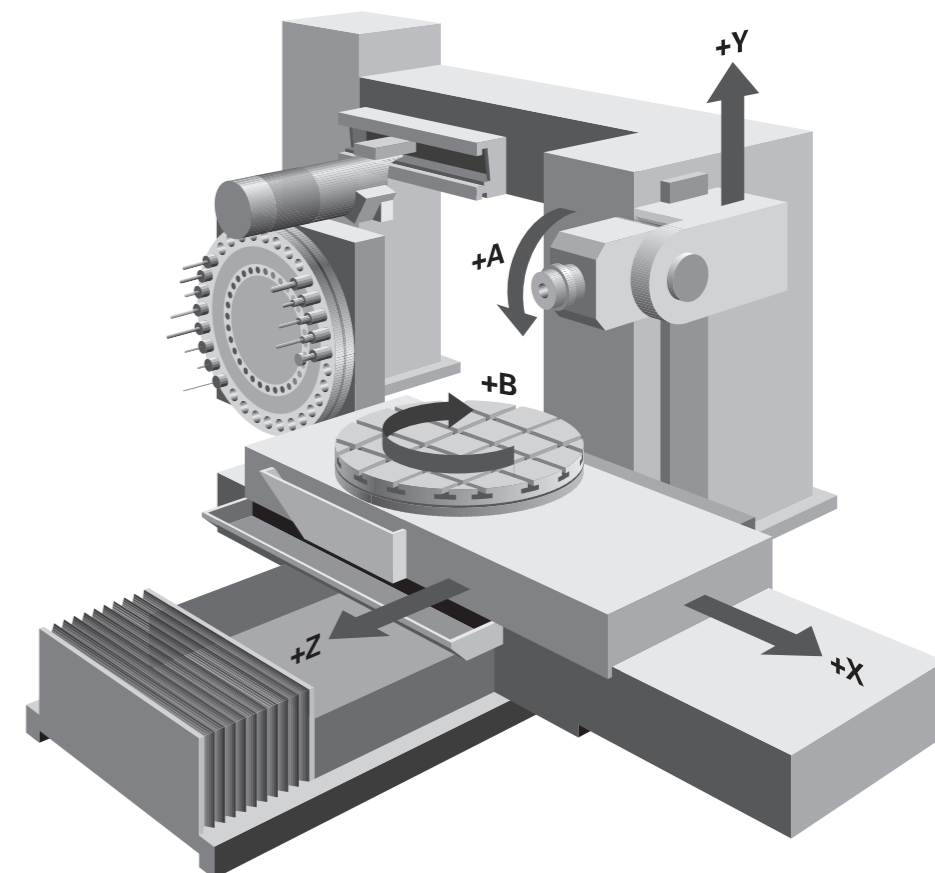
Zusätzliche Regelkreise

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:

- TNC 640: 24 Regelkreise
- TNC 620: 8 Regelkreise
- TNC 320: 6 Regelkreise



Klassifizierung	Steuerung	Software
<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenidentifikation • Betriebsdatenerfassung • Maschinenmeldungen • Programmablaufkontrolle 	TNC 640 TNC 620	Ab 34059x-10 Ab 81760x-08
<ul style="list-style-type: none"> • Dateiübertragung • Fernverwaltung der Dateisysteme 	TNC 640 TNC 620	Ab 34059x-11 Ab 81760x-08

OPC UA NC Server	Option 56 bis 61	ID 1291434-01 bis ID 1291434-06
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-10	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-08	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Informationen www.heidenhain.de/opcu-nc-server		

Einzelne Regelkreise		ID
Additional Axis 1	Option 0	354540-01
Additional Axis 2	Option 1	353904-01
Additional Axis 3	Option 2	353905-01
Additional Axis 4	Option 3	367867-01
Additional Axis 5	Option 4	367868-01
Additional Axis 6	Option 5	370291-01
Additional Axis 7	Option 6	370292-01
Additional Axis 8	Option 7	370293-01
Regelkreisgruppen		
4 Additional Axis	Option 77	634613-01
8 Additional Axis	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	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller		

Maschinenanpassung

Integrierte Funktionale Sicherheit FS

Mit Steuerungen mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS von HEIDENHAIN kann das Sicherheitsintegritätslevel 2 (SIL 2) nach Norm EN 61508 und das Performance Level d, Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1 erreicht werden. In diesen Normen erfolgt die Beurteilung sicherheitsgerichteter Systeme unter anderem auf Basis von Ausfallwahrscheinlichkeiten integrierter Bauelemente bzw. Teilsysteme. Dieser modulare Ansatz erleichtert den Herstellern sicherheitsgerichteter Anlagen die Realisierung ihrer Systeme, da sie auf bereits qualifizierten Teilsystemen aufbauen können.

Basis für die Steuerungen mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS sind zwei redundante, voneinander unabhängig arbeitende Sicherheitskanäle. Alle sicherheitsrelevanten Signale werden zweikanalig erfasst, verarbeitet und ausgegeben. Durch einen wechselseitigen Datenvergleich zwischen den Zuständen der beiden Kanäle werden Fehler erkannt. Das Auftreten eines einzelnen Fehlers in der Steuerung führt somit nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

Gen 3 exclusive

Die integrierte Funktionale Sicherheit FS wird in der Antriebsgeneration Gen 3 über Software-Optionen freigeschaltet und ist skalierbar. Es muss nur die tatsächlich notwendige Anzahl sicherer Regelkreise per Optionskauf freigeschaltet werden. Um dies zu ermöglichen, werden exklusiv für die Antriebsgeneration Gen 3 neue Software-Optionen #160 bis #166 eingeführt. Bisher war die Freischaltung der integrierten Funktionalen Sicherheit FS an eine PLB 62xx FS gekoppelt.

Optionsnummer	Option	ID	Bemerkung
160	Integrated FS: Basic	1249928-01	Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung 4 sichere Regelkreise
161	Integrated FS: Full	1249929-01	Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise (≥ 10)
162	Add. FS Ctrl. Loop 1	1249930-01	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 1
163	Add. FS Ctrl. Loop 2	1249931-01	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 2
164	Add. FS Ctrl. Loop 3	1249932-01	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 3
165	Add. FS Ctrl. Loop 4	1249933-01	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 4
166	Add. FS Ctrl. Loop 5	1249934-01	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 5
169	Add. FS Full	1319091-01	Freischaltung aller restlichen FS-Regelkreise

Option 169 benötigt der Maschinenhersteller, wenn sichere Regelkreise über Einzeloptionen freigeschaltet werden und 10 oder mehr sichere Regelkreise benötigt werden.

Die Software-Option #169 schaltet alle verbleibenden FS-Achsen frei, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Software-Option #160 gesetzt
- Software-Option #162 bis #166 gesetzt



Integrated FS	TNC 640 HSCI Ab NC-SW	TNC 620 HSCI Ab NC-SW
Option 160 bis 166 ID 1249928-01 bis 1249934-01	34059x-10	81760x-07
Option 169 ID 1319091-01	34059x-11	81760x-08
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Informationen		

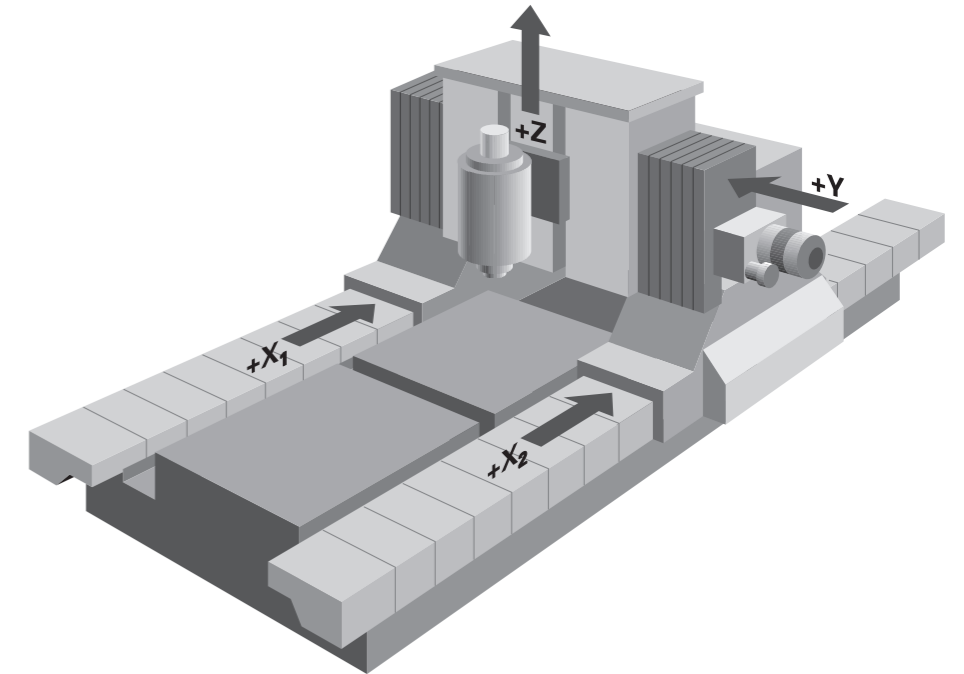
Maschinenanpassung

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 vorgespannt werden. Damit erreicht man auch bei großen Bearbeitungsmaschinen eine schnelle und präzise Positionierung der Achsen.



Gantry Axes	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	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller		

Maschinenanpassung

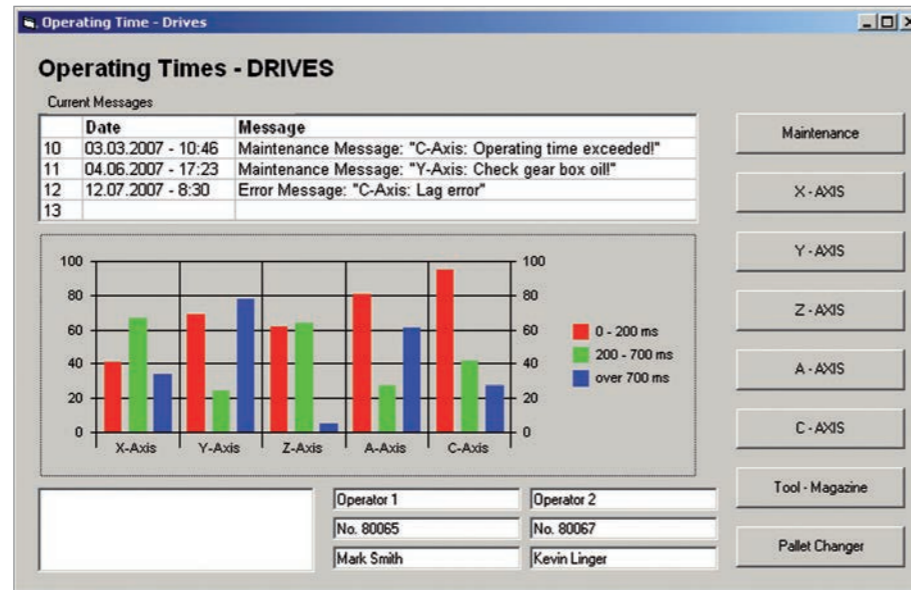
Python OEM Process – Sonderfunktionen realisieren

Mit der Option **Python OEM Process** steht dem Maschinenhersteller ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung, um eine objektorientierte Programmiersprache 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.

Einfache Python-Skripte (z. B. für Anzeigemasken) können auch ohne Freischaltung der Software-Option Python OEM Process (Software-Option 46) ausgeführt werden. Als reservierbarer Speicherbereich stehen dafür 10 MB zur Verfügung. Weitere Informationen dazu finden Sie im Technischen Handbuch Python in HEIDENHAIN-Steuerungen.

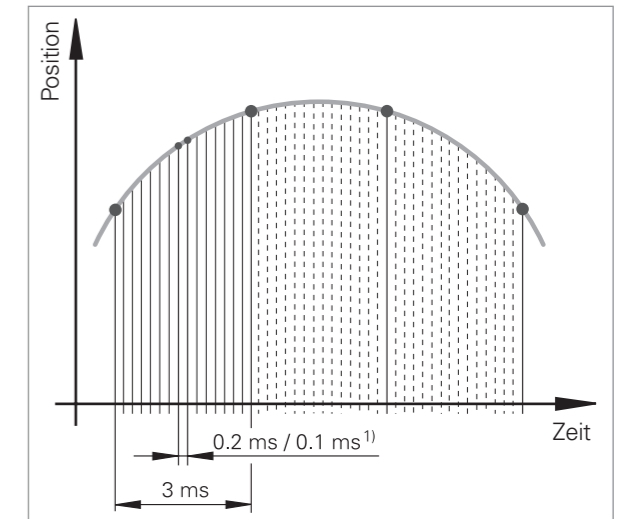


Maschinenanpassung

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.



¹⁾ Single Speed/Double Speed (mit Option 49)

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	120 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

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	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller		

Double Speed Axes	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	–	
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.

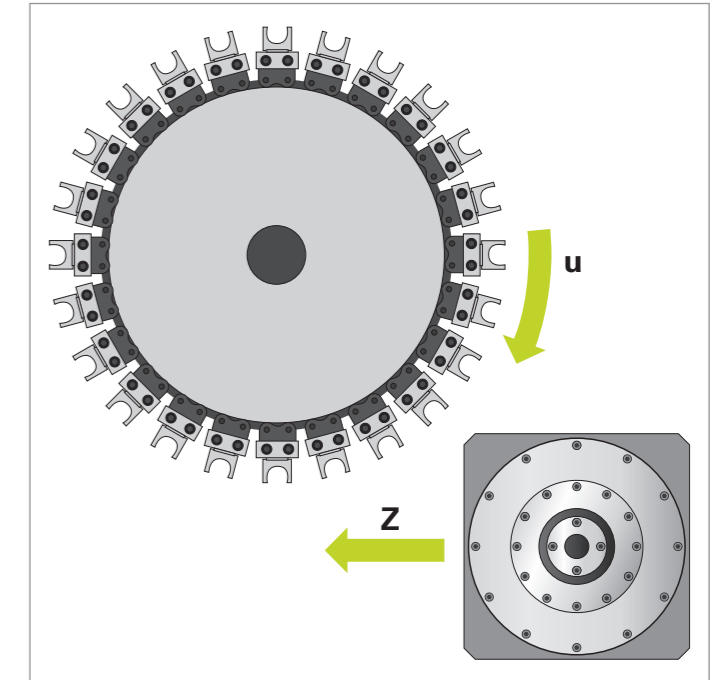
Im Optionsbereich von 101-130 stehen somit 30 freischaltbare Optionen zur Verfügung, die der Maschinenhersteller freischalten lassen und über Verifizierung durch das eigene PLC-Programm freigeben kann. Vorteilhaft ist das einfache Freischalten durch den Anwender per SIK-Menü auch ohne Vor-Ort-Unterstützung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

OEM-Option	Option 101 bis 130	ID 579651-01 bis ID 579651-30
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x02	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
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.



Synchronizing Functions	Option 135	ID 1085731-01
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x04	
TNC 620 HSCI	–	
TNC 320	–	
Installation	durch Maschinenhersteller	
Weitere Information	Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller	

Software

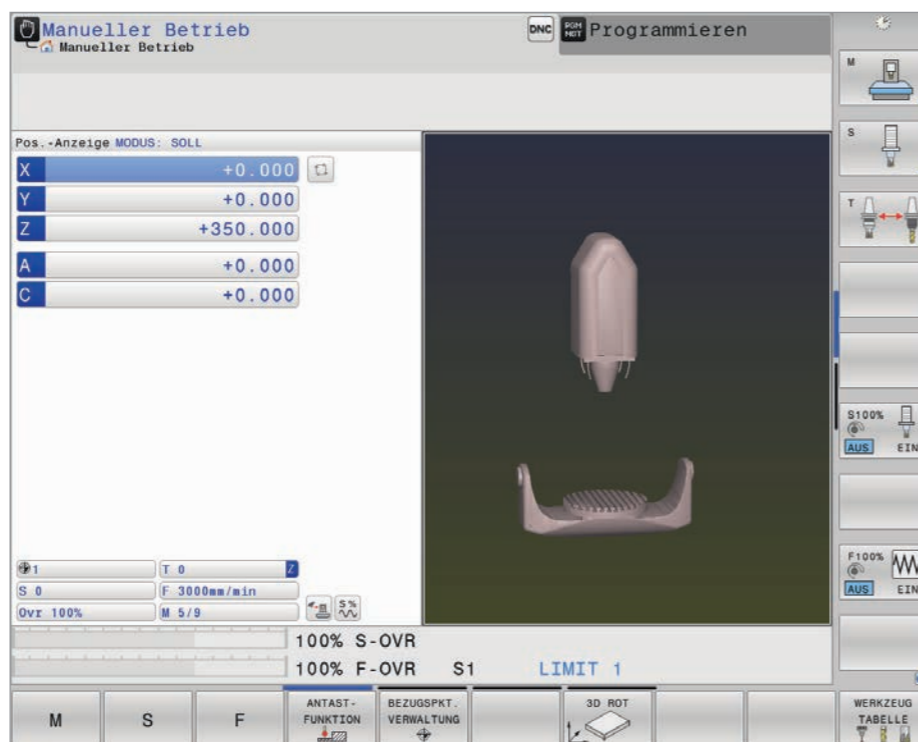
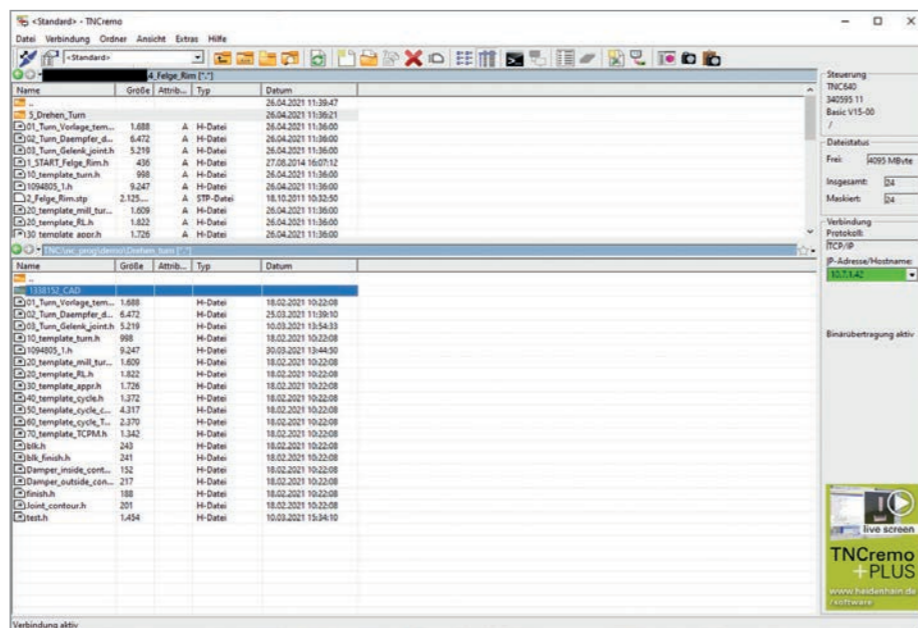
TNCremo – Programme zur Datenübertragung

Das kostenfreie PC-Softwarepaket **TNCremo** unterstützt den Bediener bei der Datenübertragung vom PC zu HEIDENHAIN-Steuerungen oder -Programmierplätzen. Mit TNCremo können Sie – auch über das Ethernet – extern gespeicherte Bearbeitungsprogramme, Werkzeug- oder Palettentabellen bidirektional übertragen, Backups der Festplatte erstellen sowie den Betriebszustand der Maschine abfragen.

Funktionen:

- Datenübertragung und Dateiverwaltung
- Screenshots der Steuerung erstellen
- Steuerungslogbuch auslesen
- Datensicherung der Steuerung
- Servicedateien erstellen

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	Freigabemodul ist kostenpflichtig	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	
Installation	durch Anwender	
Weitere Information	www.klartext-portal.de	

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 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

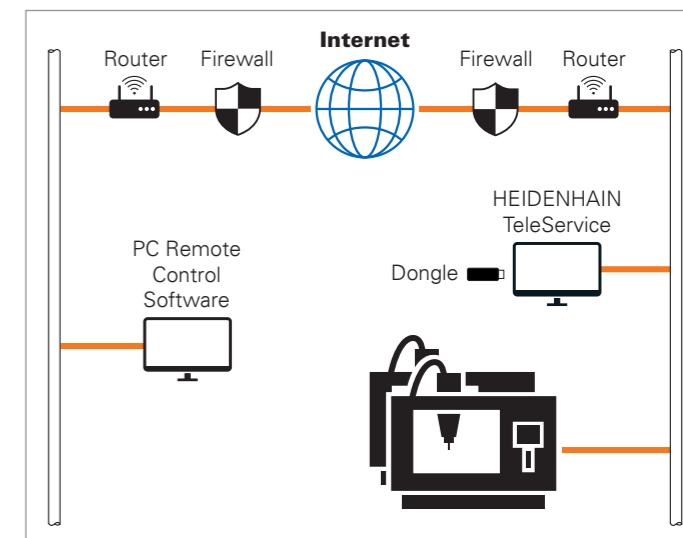
- Fernbedienung der TNC mit Online-Bildschirmübertragung und virtueller TNC-Tastatur
- Übertragung von Bearbeitungs- und PLC-Programmen, Maschinenparametern, Werkzeug- und Nullpunkttabellen usw.
- Anzeige der Maschinen- und PLC-Daten über TNCscope oder über den TNCexplorer. Die Anpassung der Daten an 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

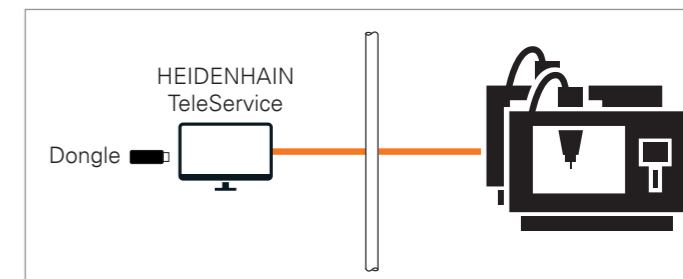
Der Maschinenhersteller baut beim Endkunden ein Netzwerk aus seinen Maschinen mit TNC und in seiner Serviceabteilung ein Netzwerk aus Service-PCs (mit installierter TeleService-Software) auf. Router verbinden die beiden Netzwerke über das öffentliche Telefon- und Datennetz. Sobald der Endkunde den Softkey „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
Netzwerklizenz für bis zu 20 Teilnehmer	ID 340455-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
Installation	durch Maschinenhersteller
Weitere Information	–

Software

StateMonitor – Maschinendaten erfassen und auswerten

Die StateMonitor Software erfasst und visualisiert die Zustände von Maschinen in der Fertigung. Über die Auswertung wichtiger Daten, wie aktueller Maschinenstatus, Maschinenmeldungen, Override-Stellungen und Nutzungshistorie, liefert er fundierte Aussagen zum Nutzungsgrad der Maschine. Anhand dieser gesammelten Daten ist es möglich, Optimierungspotenzial aufzudecken.

Mit der Zusatzoption MaintenanceManager können Wartungen auf Basis unterschiedlicher Wartungsintervalle definiert werden. Zusätzlich zur Organisation und Dokumentation der Wartungen können mit dem MaintenanceManager auch Störungen erfasst und zielgerichtet weitergeleitet werden.

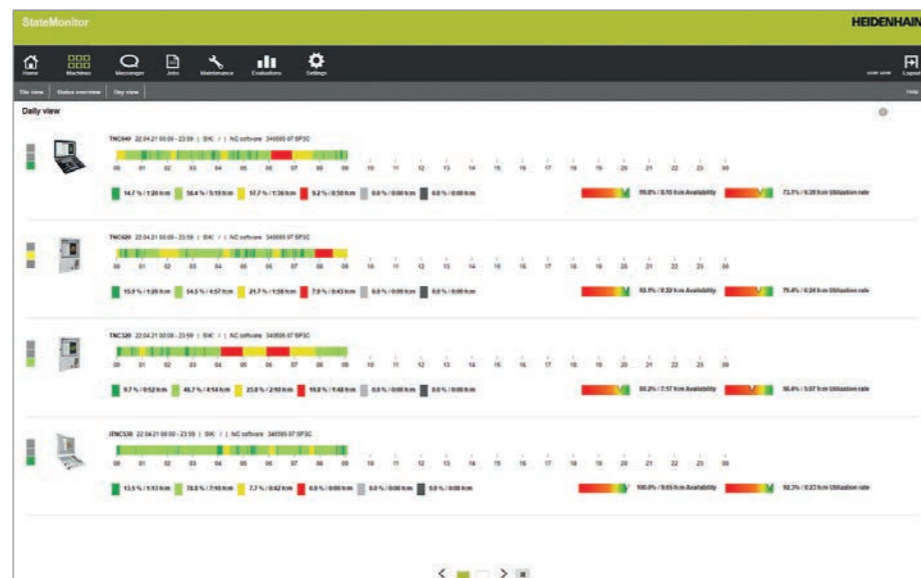
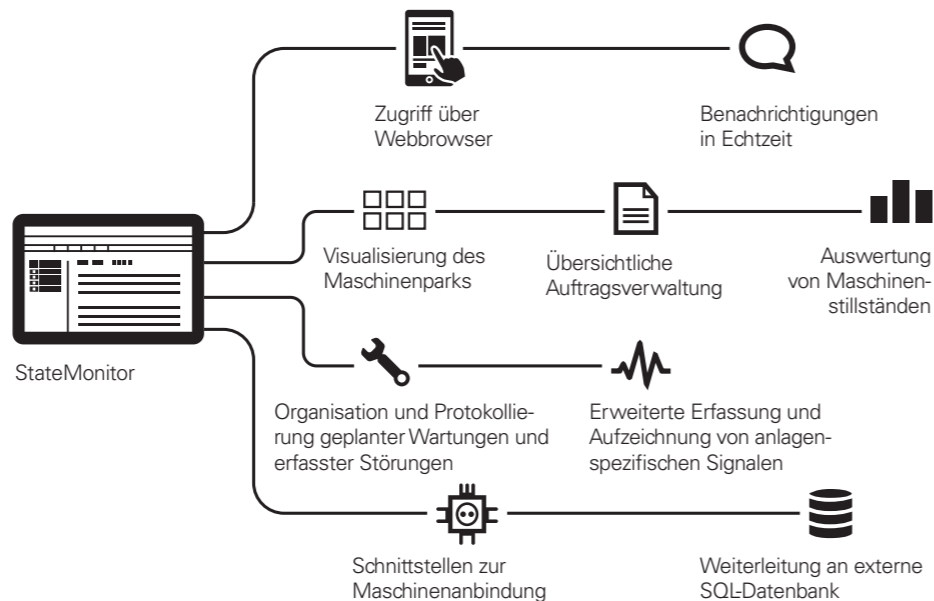
Die Zusatzoption JobTerminal ermöglicht die Anlage von Aufträgen und die Zuweisung von Maschinen. Ebenso bietet der JobTerminal die Möglichkeit, Bearbeitungsreihenfolgen der angelegten Aufträge zu bestimmen und die erfassten Auftragsdaten von beendeten Aufträgen zu speichern.

Folgende Informationen kann der StateMonitor erfassen und visualisieren:

- Betriebsarten
- Override-Stellungen (Spindel, Eilgang, Vorschub)
- Programmstatus und Programmname, ggf. Unterprogrammnamen
- Programmlaufzeit
- SIK-Nummer und Software-Nummer
- Maschinenmeldungen
- Wartungsbuchungen und Wartungshistorie
- Auftragszeiten
- Weitere maschinenspezifische Signalwerte

An den StateMonitor können Maschinen mit unterschiedlichen Steuerungen angebunden werden. Die Software unterstützt die Protokolltypen HEIDENHAIN DNC, OPC UA, MTConnect, Modbus TCP.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte das Team der Digitalen Werkstatt von HEIDENHAIN.



StateMonitor	ID 1218930-xx	TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-01
StateMonitor für zusätzliche fünf Maschinen	ID 1220884-xx	TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01 /81760x-01
MaintenanceManager	ID 1308520-xx		
JobTerminal	ID 1268674-xx	TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01
5 Signals	ID 1308521-xx	Voraussetzung: Option 18 (DNC)	
OPC UA Interface	ID 1268673-xx		
MTConnect Interface	ID 1268675-xx		
Modbus Interface	ID 1268670-xx		

Installation durch Maschinenhersteller oder Endanwender

Weitere Information www.digitale-werkstatt.heidenhain.de, Flyer *Digitale Werkstatt*; www.klartext-portal.de

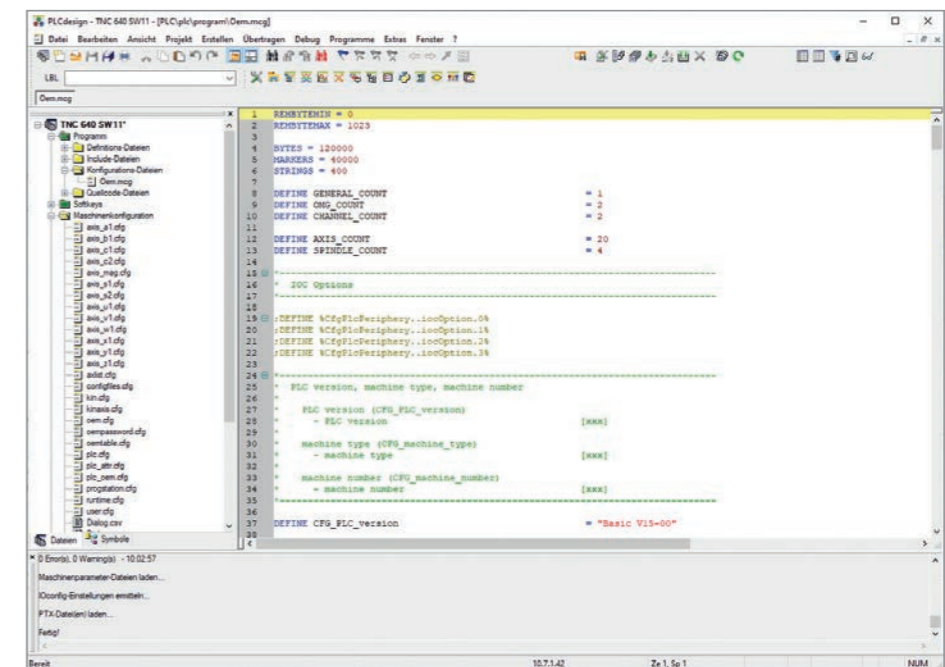
Software

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

- Verwaltung aller Projektdateien mit integrierter Projektverwaltung in übersichtlicher Baumstruktur
- Erstellen von PLC Programmen in AWL
- Integrierter Editor mit Syntax-Highlighting für PLC-Programme
- Kontextsensitive Ausgabefenster
- Umfangreiche Hilfsfunktion
- PLC-Beautifiler
- Erstellen und Generieren von Softkeys
- Postprozessor zur Auflösung symbolischer Operanden in allgemeinen Dateien
- Unterstützung maschinenspezifischer Konfiguration
- Übertragung aller Dateien zur Steuerung
- Debug Funktionen:
 - Quelltextüberwachung
 - Speichertabelle
 - Überwachungsliste für Symbolische Operanden
- Quellcode-Browser für Eingabehilfe und Navigation
- Unterstützung von Quellcode-Verwaltungssystemen



PLCdesign	
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

Installation für Maschinenhersteller und Service

Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*

Software

KinematicsDesign – zum Erstellen von Maschinenkinematiken

KinematicsDesign ist eine PC-Software zur grafisch unterstützten Erstellung von Kinematikbeschreibungen für HEIDENHAIN-Steuerungen. Gleichzeitig bietet KinematicsDesign eine komfortable Möglichkeit, die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

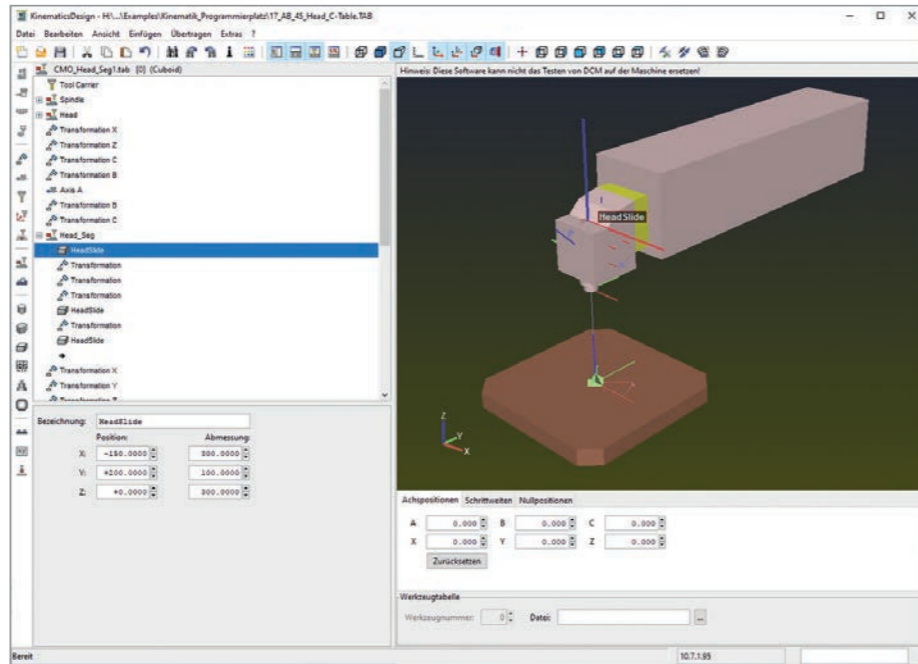
KinematicsDesign kann alle Objekte der kinematischen Kette, erstellen, von und zur Steuerung übertragen und bearbeiten. Umfangreichen Visualisierungsmöglichkeiten ermöglichen es dem Anwender die Informationen übersichtlich anzuzeigen, die er gerade benötigt. So können Transformationen und Bezeichnungen unabhängig voneinander ein- oder ausgeblendet werden. Kollisionskörper können als Drahtmodell, durchsichtig oder im Ganzen dargestellt werden, usw. Durch farbliche Hervorhebung ist in KinematicsDesign leicht zu erkennen, welche Kollisionskörper gegeneinander geprüft bzw. von der Kollisionsprüfung ausgeschlossen sind. Diese Funktionen sind auch im gleichnamigen Tool direkt auf der Steuerung vorhanden.

Das PC-Tool KinematicsDesign visualisiert die Kinematik mit den aktuellen Achspositionen einer verbundenen Steuerung (oder Programmierplatz) oder manuell eingegebenen Achspositionen und zeigt Kollisionen an. Auch das aktuelle oder ein vorgegebenes Werkzeug aus einer Werkzeugtabelle inkl. Werkzeugträgerkinematik kann dargestellt werden. KinematicsDesign kann Kinematiken von der iTNC 530 importieren und in das Format der NCK-Steuerungen wandeln sowie Spannmittel und Werkzeugträgerkinematiken erzeugen.

Mit der TNC 640 können Sie Kollisionskörper auch aus CAD-Modellen übernehmen und im M3D-Format in die Maschinenkinematik einbinden. Zum Erzeugen der M3D-Daten enthält das Installationspaket von KinematicsDesign das eigenständige PC-Tool M3D Converter.

M3D Converter

Dieser kann Step und STL Daten einlesen, prüfen, reparieren, vereinfachen und optimieren und so für die Verwendung als Kollisionskörper vorbereiten. Dabei hat der Anwender die Differenz zum Originalkörper stets im Blick. Für den M3D Converter ist ein Software-Freigabemodul erforderlich (ID 1124969-xx).



M3D Converter	Freigabemodul ist kostenpflichtig	ID 1124969-xx
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x05	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x02	
TNC 320	Ab NC-SW 77185x02	
Installation für Maschinenhersteller und Service		
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>		
KinematicsDesign	Registrierung erforderlich	
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x01	
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x01/73498x01/81760x01	
TNC 320	Ab NC-SW 34055x01/771851-01	
Installation für Maschinenhersteller und Service		
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>		

Software

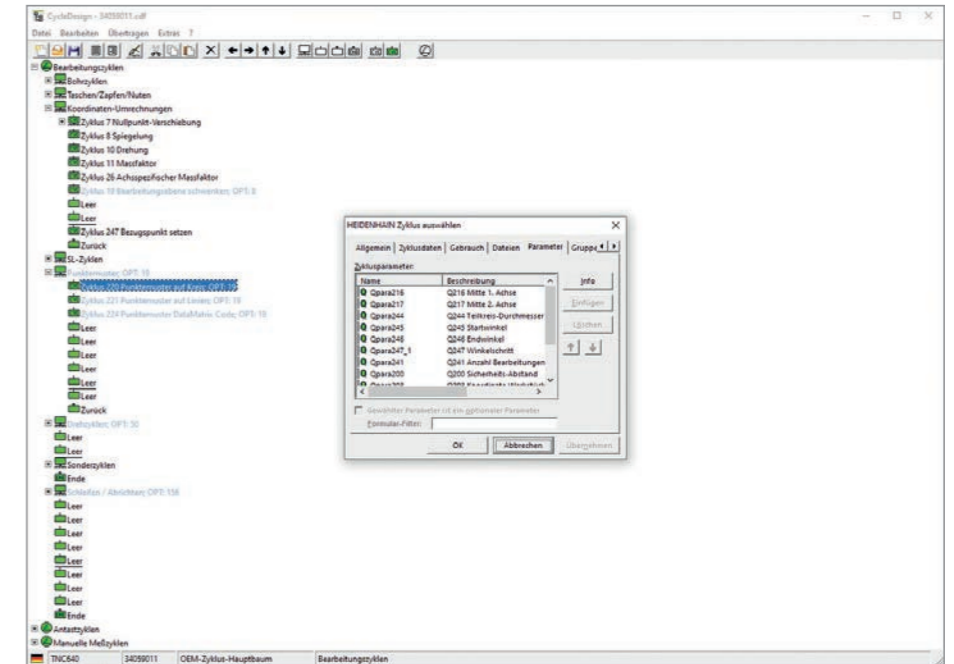
CycleDesign – NC-Unterprogramme als Zyklen anlegen

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 dabei entscheiden, ob Sie Ihre Zyklen seitlich an die HEIDENHAIN-Zyklenleiste anfügen oder die HEIDENHAIN-Zyklenleiste komplett ersetzen wollen.

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



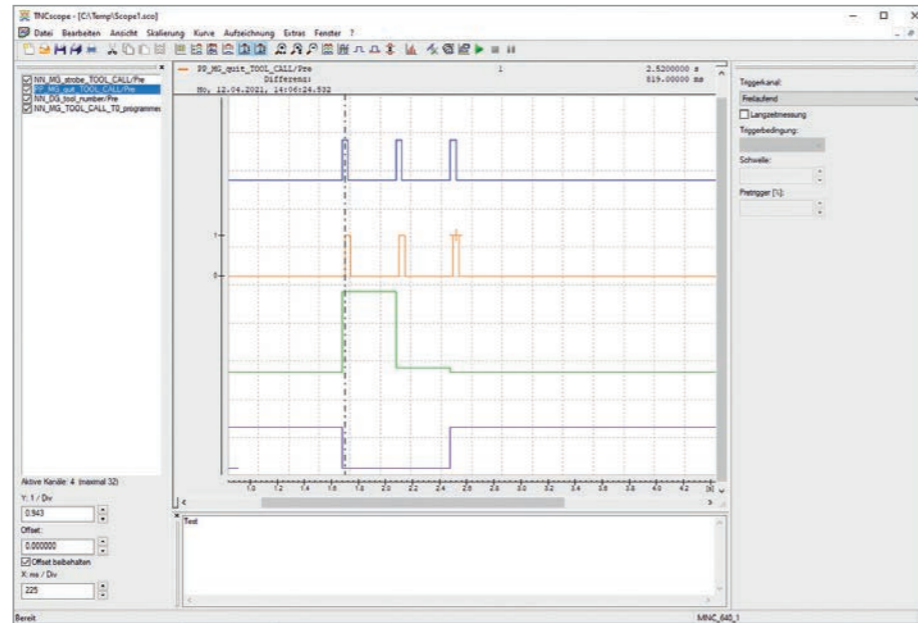
CycleDesign	Registrierung erforderlich
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x01
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x01/73498x01/81760x01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x01/771851-01
Installation für Anwender und Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

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 XY-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
- XY-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 Steuerungsfunktionen (PAC, LAC, CTC, MAC, ACC, Komponentenüberwachung)

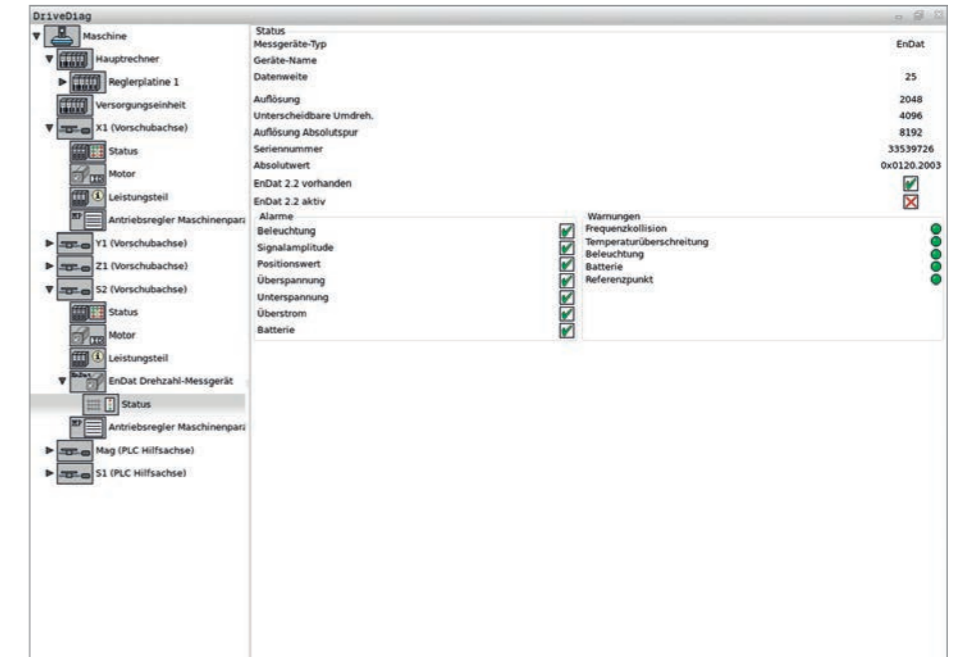


Software

TNCdiag – zur Auswertung von Zustands- und Diagnoseinformationen

Auf Basis der **HFL**-Schnittstelle (**HEIDENHAIN Fibre Link**) zwischen den Komponenten der Antriebsgeneration Gen 3 bieten sich detailliertere Möglichkeiten für die Diagnose während der Inbetriebnahme und im Servicefall. Dazu wird die Darstellung und Aufbereitung der verfügbaren Diagnose-daten in der Applikation **TNCdiag** verbessert. TNCdiag liefert in übersichtlicher Form alle relevanten Informationen und Zustände der Komponenten im Steuerungssystem bis hin zu den Messgeräten. Die Darstellung kann komponenten- oder achsspezifisch erfolgen und ist für die Touch-Bedienung optimiert. TNCdiag steht als Applikation auf der Steuerung zur Anzeige von Live-Daten und als PC-Tool zur Verfügung, um die Diagnosedaten auch offline aus Service-dateien auszuwerten zu können.

- Status- und Diagnoseinformationen zu den an der Steuerung angeschlossenen HEIDENHAIN-Komponenten (Antriebs-elektronik, Messgeräte, Ein-/Ausgabe-geräte, ...)
- Historie zu den aufgenommenen Daten
- Ersatz von DriveDiag für Gen 3



Grafisch unterstützte, dynamische Anzeige von Statussignalen

TNCscope	Registrierung erforderlich
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
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

TNCdiag	Registrierung erforderlich
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-10
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-07
TNC 320	–
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

Software

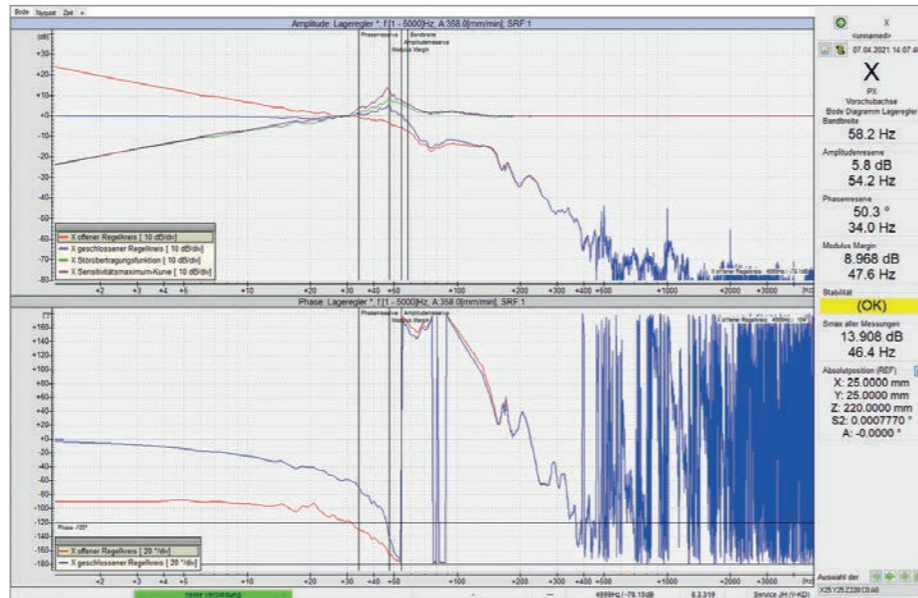
TNCopt – zur Inbetriebnahme digitaler Regelkreise

Werkzeugmaschinen mit Heidenhain Steuerungen müssen immer höchsten Ansprüchen hinsichtlich Performance (Oberfläche, Genauigkeit, effiziente und schnelle Bearbeitung, stabiler Fertigungsprozess,...) genügen.

Hochleistung 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/Optimierung der Kaskadenregelung
- Kompensation peripherer Maschineneinflüsse (Reibung, Umkerspiel...)
- Systemidentifikation
- Dynamic Efficiency/Dynamic Precision
- Messfunktionen (Kreisformtest...)
- Automated Controller Tuning (ACT)



Software

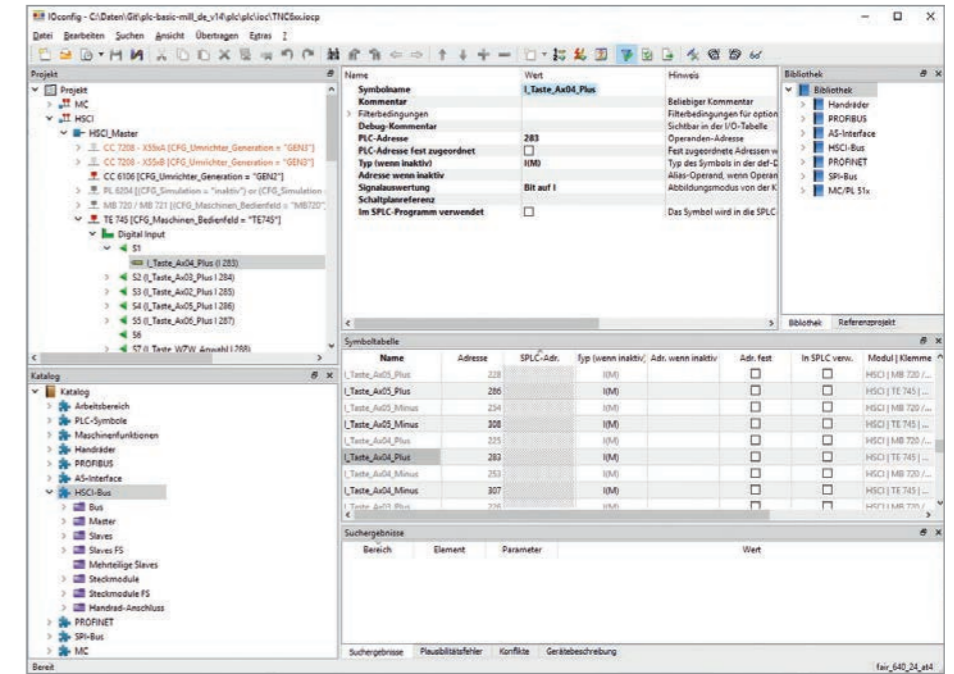
IOconfig – Konfiguration der E/A- und HSCI-Komponenten

Moderne Werkzeugmaschinen werden immer komplexer und mit einer umfangreichen Ausrüstung ausgestattet. Hierzu können Sie mit IOconfig alle Bussysteme für HEIDENHAIN-Steuerungen mit allen symbolischen PLC-Operanden konfigurieren. Alle benötigten Informationen werden in einer Projektdatei (*.iocp) abgelegt.

Funktionen:

- Alle Informationen sind in einer Projektdatei zusammengefasst
- Alle Gerätebeschreibungen sind in der Projektdatei enthalten
- Generierung der Symboldefinitionsdateien für PLC und SPLC
- Umfangreiches Optionshandling für die Projektierung optionaler Elemente
- Simulationsmodus für unmittelbare Übersicht über aktive und inaktive Elemente
- Komfortable Bedienung durch moderne Benutzeroberfläche
- Einfacher Austausch von Modulen
- Symboltabelle für die übersichtliche Verwaltung von PLC-Symbolen
- Festlegung von PLC-Startadressen für jedes Element
- Katalog für Gerätebeschreibungen
- Bibliothek für öfters benutzte Elemente und Zweige
- Referenzprojekt für die Übernahme von Elementen aus anderen Projekten
- Einbettung in PLCdesign ab PLCdesign 3.1

Bei IOconfig 3 können neue Bussysteme einfach durch Hinzufügen weiterer Bus-Plugins unterstützt werden. Im Installationsumfang von IOconfig sind im Augenblick Plugins für HSCI, SPI, PROFIBUS, PROFINET und AS-Interface sowie MC/PL51x und Handräder enthalten. Ebenfalls im Installationsumfang enthalten sind die aktuellen Gerätebeschreibungsdateien für HSCI-Geräte und die HEIDENHAIN PROFIBUS PL.



TNCopt	Registrierung erforderlich
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-04
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 81760x-01
TNC 320	–
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

IOconfig	Registrierung erforderlich
TNC 640 HSCI	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620 HSCI	Ab NC-SW 34056x-01/73495x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

Software

TNCkeygen – Freigabe-Schlüssel für Software-Optionen

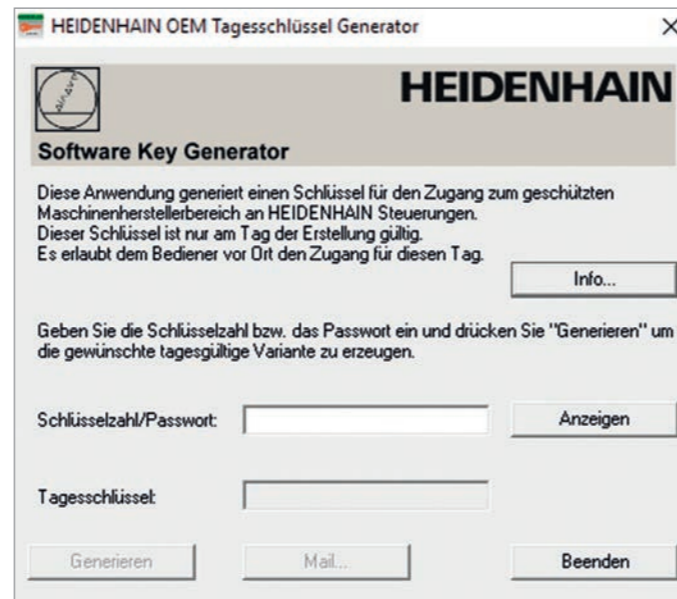
TNCkeygen ist eine Sammlung von PC-Software-Tools zum Erzeugen von zeitlich begrenzten Freigabeschlüsseln für HEIDENHAIN-Steuerungen.

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 Freischaltedauer und eines herstellerspezifischen Passwortes können Sie den gewünschten Freigabe-Schlüssel erzeugen. Damit kann der Kunde die verfügbaren Optionen 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 Freigabe-schlüssel für den geschützten Maschinenhersteller-Bereich an HEIDENHAIN-Steuerungen. Der Schlüssel erlaubt dem Bediener den Zugang am Tage der Erstellung.



Software Key Generator	Registrierung erforderlich
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
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

Software

BMXdesign

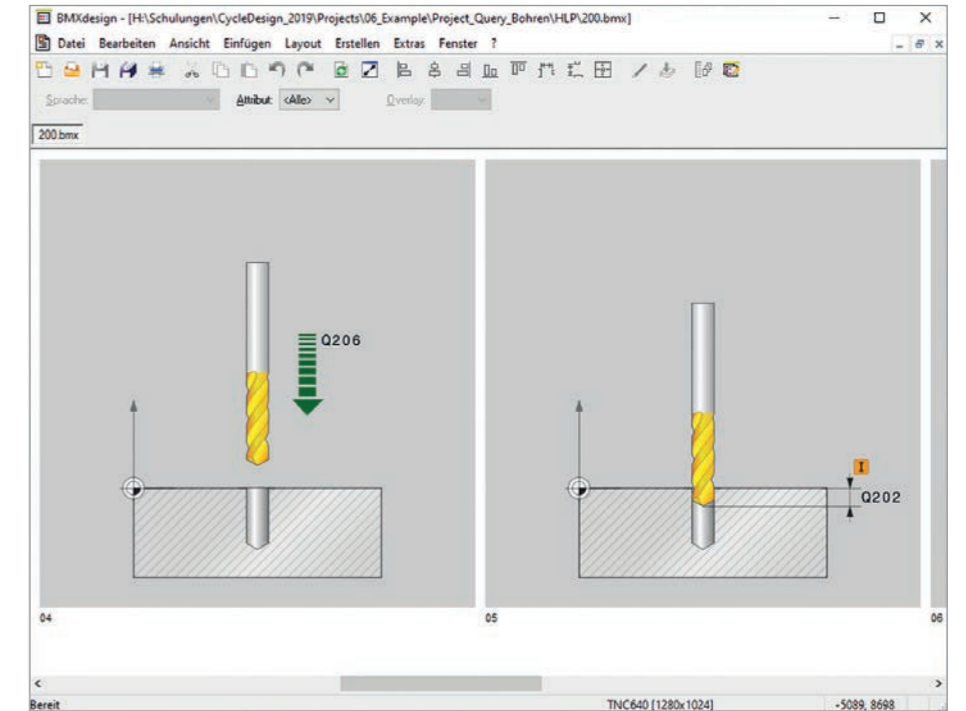
Mit **BMXdesign** erstellen Sie interaktiv BMX-Projektdateien und fertige BMX-Dateien.

BMX-Dateien enthalten Grafik- 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 BMX-Projektdateien (WYSIWYG)
- Anzeige von BMX-Dateien wie an der Steuerung
- Hinzufügen und Bearbeiten von Text- und Grafikelementen
- 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)
- Grafikelemente aus BMX-Dateien extrahieren
- Integration von PLCText zur Verwaltung von BMX-Texten
- Integration in PLCdesign



BMXdesign	Registrierung erforderlich
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
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte <i>Informationen für den Maschinenhersteller</i>	

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 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 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 – diese 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 eingebildet 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
Demoversion	ID 1114029-xx	ID 1114030-xx
Mit TNC-Bedienfeld	ID 1113967-02	
Mit virtuellem Keyboard		
Einzelplatzlizenz	ID 1113924-03	
Netzwerklizenz 1 Platz	ID 1125955-03	
Netzwerklizenz 14 Plätze	ID 1113926-03	
Netzwerklizenz 20 Plätze	ID 1113928-03	
Bedienpult ohne Software-Freigabemodul	ID 1113967-52	
Installation durch Anwender		
Weitere Information Prospekt <i>Programmierplatz für TNC-Steuerungen</i>		

Software

virtualTNC – Steuerung virtueller Maschinen

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

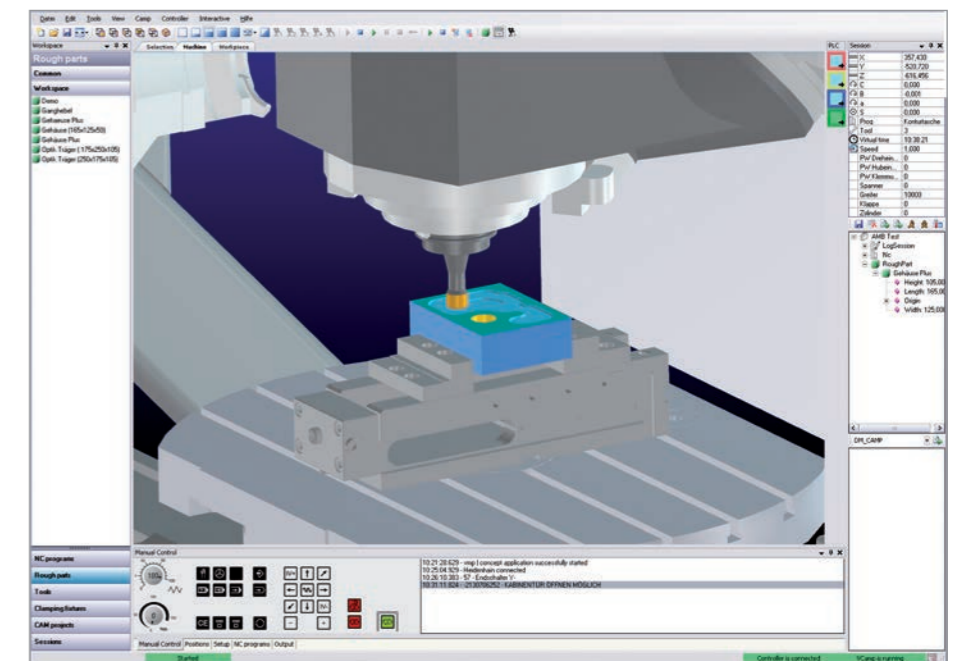
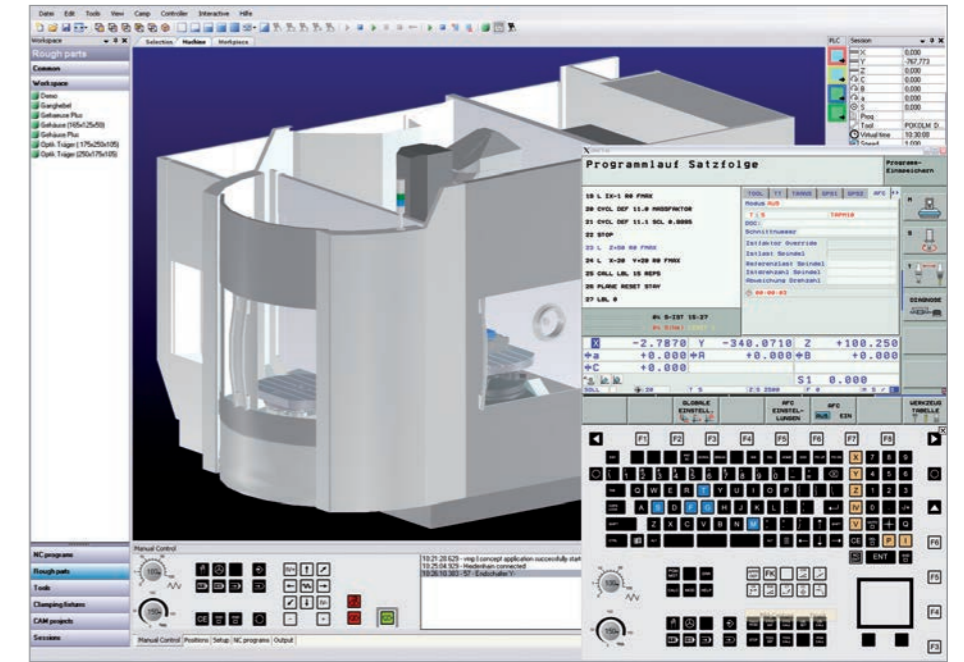
Funktionsweise einer virtuellen Maschine mit virtualTNC

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 **RemoTools SDK** und dem zugehörigen Hilfesystem enthalten.



virtualTNC kostenpflichtig	TNC 640 HSCI
Einzelplatzlizenz	ID 1113933-03
Netzwerklizenz 1 Platz	ID 1122145-03
Netzwerklizenz 14 Plätze	ID 1113935-03
Netzwerklizenz 20 Plätze	ID 1113936-03
Installation für Hersteller von Maschinen-Simulationsanwendungen	
Weitere Information Prospekt <i>HEIDENHAIN DNC</i>	

Hardware-Erweiterungen

HR – Elektronische Handräder

TNC-gesteuerte Maschinen können Sie einfach über die Achsrichtungstasten manuell verfahren. Einfacher und feinfühlicher 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

Die Einbauhandräder von HEIDENHAIN können in das Maschinenbedienfeld integriert oder an einer anderen Stelle der Maschine angebracht werden.

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 verfahrenen 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 550



HR 520



HR 510



HR 130

Elektronisches Handrad	TNC 640 HSCI			TNC 620 HSCI		TNC 320	
	mit/ohne Rastung	Ab NC-SW	Ab NC-SW	Ab NC-SW	Ab NC-SW	Ab NC-SW	Ab NC-SW
HR 130	ID 540940-01/540940-03	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01			
HR 510	ID 1120313-xx/1119971-xx	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01			
HR 510FS	ID 1119974-xx/1120311-xx	34059x-02	34056x-02/73498x-02/81760x-01	34055x-06			
HR 520	ID 670303-xx/670302-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06			
HR 520FS	ID 670305-xx/670304-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06			
HR 550FS	ID 1183021-xx/1200495-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06			
HRA 551 FS für HR 550FS	ID 1119052-xx	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06			

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.

Kabelgebundene Tastsysteme

Für Maschinen mit manuellem Werkzeugwechsel, sowie für Schleif- und Drehmaschinen:

TS 260 – neue Generation, Kabelanschluss axial oder radial

Kabellose Tastsysteme

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

TS 460 – Standardtastsystem neuer Generation für Funk- und Infrarotübertragung, kompakte Abmessungen, Energiesparmodus, optionalem Kollisionsschutz und thermische Entkopplung

TS 740 – hohe Antastgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, geringe Antastkräfte, Infrarotübertragung

Sende- und Empfangseinheit

Die Funk- bzw. Infrarotübertragung wird zwischen Tastsystem TS bzw. TT und Sende- und Empfangseinheit SE aufgebaut.

SE 660 für Funk- bzw. Infrarotübertragung (Hybrid-Technik); gemeinsame SE für TS 460 und TT 460.

SE 661 für Funk- bzw. Infrarotübertragung (Hybrid-Technik); gemeinsame SE für TS 460 und TT 460; EnDat-Funktionalität zur Übertragung von Schaltzustand, Diagnose- und Zusatzinformationen.

*SE 661 ist nur für TNC 640 und TNC 620



TS 460



TS 260



SE 660/
SE 661

Werkstück-Tastsysteme		TNC 640 HSCI	TNC 620 HSCI	TNC 320
		Ab NC-SW	Ab NC-SW	Ab NC-SW
TS 260	ID 738283-xx	34059x-05	81760x-02	771851-02
TS 460	ID 1178530-xx	34059x-05	81760x-02	77185x-02
TS 740	ID 573757-xx	34059x-01	34056x-03/73498x-01/81760x-01	340551-05/771851-01
TS 642	ID 653217-xx	34059x-09	81760x-06	77185x-06

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Prospekt Tastsysteme für Werkzeugmaschinen

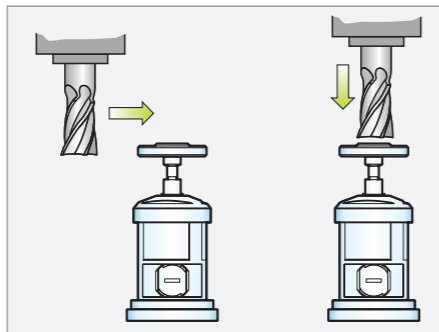
Hardware-Erweiterungen

TT – Werkzeug-Tastsysteme

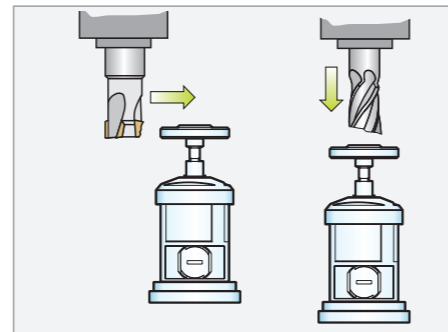
Mit entscheidend für eine gleich bleibend hohe Fertigungsqualität ist natürlich das Werkzeug. Ein exaktes Erfassen der Werkzeugabmessungen und eine zyklische Kontrolle des Werkzeugs auf Verschleiß, Bruch und Form der Einzelschneiden sind daher erforderlich. Zur Werkzeugvermessung bietet HEIDENHAIN die **schaltenden Werkzeug-Tastsysteme TT** 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.



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



Werkzeugverschleiß messen und Werkzeugbruch überwachen

Werkzeug-Tastsysteme	TNC 640 HSCI Ab NC-SW	TNC 620 HSCI Ab NC-SW	TNC 320 Ab NC-SW
TT 160	ID 729763-xx	34059x-05	81760x-02
TT 460	ID 1192582-xx	34059x-05	81760x-02

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen*

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.

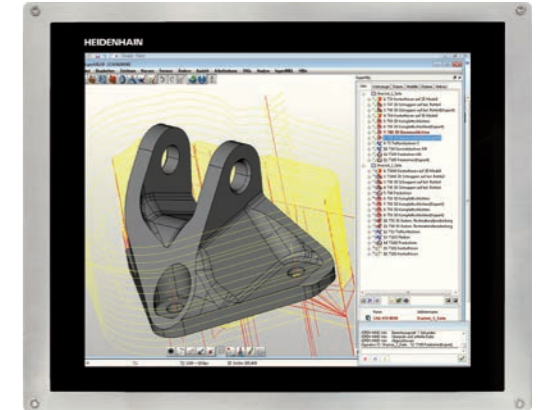
ITC 750 (15"-Bildschirm) bzw. **ITC 860** (19"-Touchscreen) bilden zusammen mit den Tastatureinheiten TE 73x bzw. TE 74x jeweils eine vollständige zweite Bedienstation. Die Bedienung ist identisch mit der TNC. Der ITC 860 kann auch als Zwei-Bildschirm-Lösung zur Erweiterung der Bildschirmarbeitsfläche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



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
ITC 755	ID 1039527-01	34059x-04	81760x-01
ITC 750	ID 1039544-01	34059x-04	81760x-01
ITC 860	ID 1174935-01	34059x-04 34059x-07 SP2	– –

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*

Hardware-Erweiterungen

IPC – Industrie PC

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

Da Windows auf der separaten Rechereinheit läuft, gibt es keine Beeinflussung des Steuerungssystems durch Windows. Die Anbindung des IPCs an den Steuerungshauptrechner 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 leeren Datenträger kann das Betriebssystem Windows 7, Windows 8 oder Windows 10 installiert werden.



IPC 6641

Steuerungen	TNC 640 HSCI	TNC 620 HSCI	TNC 320
Industrie-PC	Voraussetzung: Remote Desktop Manager (Option 133)		
IPC 6641 mit 8 GB RAM ID 1039543-01 mit 16 GB RAM ID 1039543-02			
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
VS 101 ID 1137063-01	340590-06	–	–
Installation durch Maschinenhersteller			
Weitere Information Prospekte Informationen für den Maschinenhersteller			

HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

✉ info@heidenhain.de

www.heidenhain.com



HEIDENHAIN
worldwide