HEIDENHAIN



Optionen und Zubehör

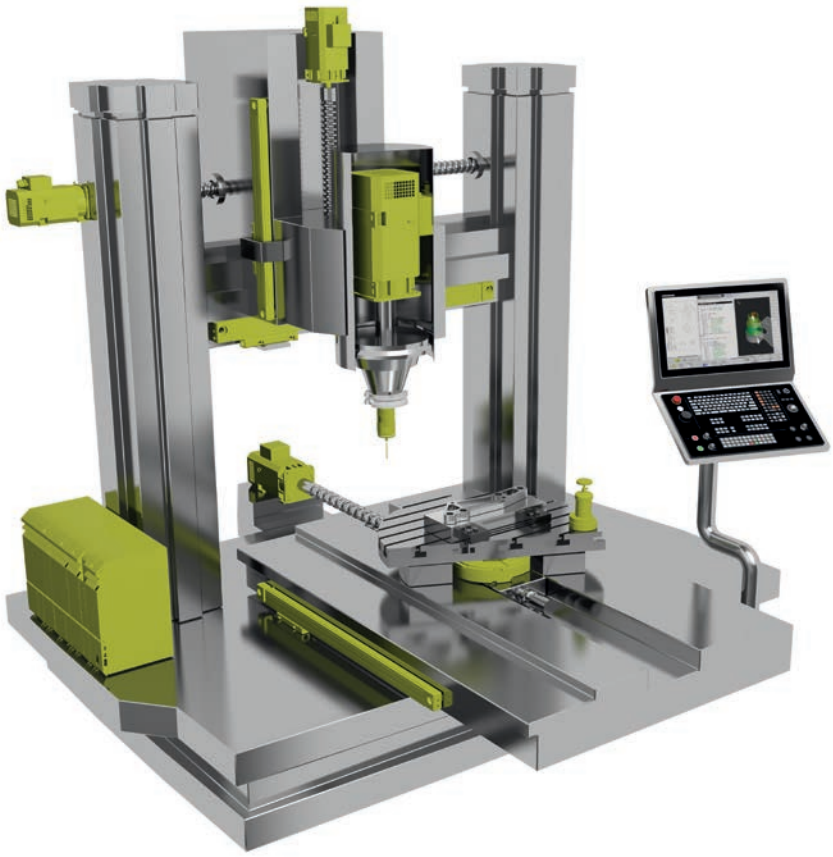
für TNC-Steuerungen

www.heidenhain.de/cnc-steuerungen

02/2026

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. Die Software-Optionen werden auf der Einsteckplatine SIK gespeichert. Die TNC7 bzw. TNC7 basic können mit dem aktuellen SIK oder künftig mit dem neuen SIK2 betrieben werden.

SIK2 verfügbar ab:
TNC7: 81762x-18 SP1
TNC7 basic: 81762x-18 SP1

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.

Vereinfachtes Versionierungsschema ab der NC-Software-Version 16:
- Veröffentlichungszeitraum bestimmt die Versionsnummer
- Alle Steuerungstypen eines Veröffentlichungszeitraums weisen dieselbe Versionsnummer auf
- Die Versionsnummer der Programmierplätze entspricht der Versionsnummer der NC-Software

Windows 8, Windows 10 sind Marken der Microsoft Corporation

Inhalt

Übersicht	**Übersichtstabellen**	**4**
	Dynamic Precision	**10**
	Dynamic Efficiency	**11**
	Connected Machining	**12**
	Digitale Werkstatt	**13**
Optionen	**Programmieren und Bedienen**	**14**
	Maschinengenauigkeit	**34**
	Bearbeitungsfunktionen	**41**
	Kommunikation	**53**
	Maschinenanpassung	**57**
Software		**64**
Hardware-Erweiterung		**79**

Bitte beachten Sie auch die Seitenhinweise in den Übersichtstabellen.

Übersicht

Options-nummer SIK	Options-nummer SIK2	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Seite
		Bearbeitungsfunktionen						
8	1-01-1	**Adv. Function Set 1** – Rundtischbearbeitung • Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders • Vorschub in mm/min oder Grad/min	•	•	•	•	•	14
		Adv. Function Set 1 – Koordinatenumrechnung • Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion	•	•	•	•	•	15
		Adv. Function Set 1 – Interpolation • Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene	•	•	•	•	•	15
9	4-01-1	**Adv. Function Set 2** – Interpolation • Gerade in 5 Achsen	–	•	•	•	•	–
		Adv. 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	–	•	•	•	–	41
17	1-05-1	**Touch Probe Functions** – Tastsystemfunktionen • Werkstückschieflage kompensieren, Bezugspunkt setzen • Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen • Tastsystem-Eingang für Fremdsystem freischalten	✓	•	✓	✓	•	16
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 • Gravierzyklus: Text oder Nummern auf Gerade und Kreisbogen gravieren • Konturnut im Wirbelfräsverfahren	✓	•	✓	✓	✓	18
20	–	**Advanced Graphic Features** – Test- und Programmlaufgrafik • Draufsicht • Darstellung in mehreren Ebenen • 3D-Darstellung	✓	•	✓	✓	✓	19
		Advanced Graphic Features – Detailgetreue 3D-Darstellung	✓	•	✓	✓	✓	20
21	4-02-1	**Adv. Function Set 3** – Handradüberlagerung – Handradpositionierung während des Programmlaufs überlagern	✓	•	✓	✓	•	42
		Adv. Function Set 3 – Werkzeugkorrektur – radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen (LOOK AHEAD)	✓	•	✓	✓	•	43

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

Optionsnummer SIK	Optionsnummer SIK2	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Seite
		Bearbeitungsfunktionen						
22	–	**Pallet Management** – Palettenverwaltung	–	✓	✓	✓	✓	21
40	5-03-1	**Collision Monitoring** – Dynamische Kollisionsüberwachung DCM	–	–	•	•	•	44
42	1-03-1	**CAD Import** – DXF-Konverter – Konturen und Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien übernehmen	•	•	•	•	•	23
		CAD Import – Konturen aus 3D-Modellen importieren	•	•	•	•	•	24
44	1-06-1	**Global PGM Settings** – Globale Programmeinstellungen	–	–	•	•	–	46
45	2-31-1	**Adaptive Feed Contr.** – Adaptive Vorschubregelung AFC	–	–	•	•	•	47
50	4-03-1	**Turning** – Fräsdrehen • Werkzeugverwaltung Drehen • Schneidenradius-Kompensation • Umschaltung Fräsbetrieb/Drehbetrieb • Drehspezifische Konturelemente • Drehzyklenpaket	–	–	•	•	–	26
		Turning – Drehen mit exzentrischer Aufspannung	–	–	•	•	–	27
92	2-02-1	**3D-ToolComp** – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Software-Option **Adv. Function Set 2**)	–	–	•	•	–	52
93	2-03-1	**Ext. Tool Management** – Erweiterte Werkzeugverwaltung	•	•	•	•	•	29
96	7-04-1	**Adv. Spindle Interpol.** – Interpolierende Spindel: Interpolationsdrehen, Konturhoblen, Drehwerkzeugtabelle	–	–	•	•	–	30
131	7-02-1	**Spindle Synchronism** – Spindelsynchronlauf • Spindelsynchronlauf von zwei oder mehr Spindeln • Zyklus: Abwälzfräsen (zusätzlich Option **Turning**)	–	–	•	•	–	31
140	5-03-2	**Collision Monitoring v2** – Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2 (schaltet automatisch die Software-Option **Collision Monitoring** frei)	–	–	–	•	•	45
145	2-30-1	**Active Chatter Contr.** – Aktive Ratterunterdrückung ACC	–	•	•	•	•	48
152	1-04-1	**CAD Model Optimizer** – CAD-Modell Optimierung • Fehlerfreie STL-Dateien aus STEP-Dateien erzeugen • Vorhandene STL-Dateien reparieren	–	•	•	•	•	25
154	2-05-1	**Batch Process Mngr.** – Übersichtliche Darstellung der Palettenverwaltung	–	•	•	•	•	22
156	4-04-1	**Grinding** – Koordinatenschleifen, Rundschleifen	–	–	•	•	–	32
157	4-05-1	**Gear Cutting** – Zahnradherstellung	–	–	•	•	–	33
158	4-03-2	**Turning v2** – Fräsdrehen Version 2 (schaltet automatisch die Option **Turning** frei)	–	–	•	•	–	28
159	1-07-1	**Model Aided Setup** – Grafisch unterstütztes Einrichten	–	–	–	•	•	17
167	1-02-1	**Opt. Contour Milling** – Optimierte Konturbearbeitung OCM	•	•	•	•	•	49

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

Übersicht

Options-nummer SIK	Options-nummer SIK2	Option		TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Seite
		Maschinengenauigkeit							
48	**2-01-1**	**KinematicsOpt** – Tastsystemzyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen		–	•	•	•	•	34
52	**2-04-1**	**KinematicsComp** – 3D-Raumkompensation		–	–	•	•	–	35
141	**2-20-1**	**Cross Talk Comp.** – Kompensation von Achskopplungen CTC		–	•	•	•	•	36
142	**2-21-1**	**Position Adapt. Contr.** – Adaptive Positionsregelung PAC		–	•	•	•	•	37
143	**2-22-1**	**Load Adapt. Contr.** – Adaptive Lastregelung LAC		–	•	•	•	•	38
144	**2-23-1**	**Motion Adapt. Contr.** – Adaptive Bewegungsregelung MAC		–	•	•	•	•	39
146	**2-24-1**	**Machine Vibr. Contr.** – Schwingungsdämpfung für Maschinen MVC		–	•	•	•	•	40
155	**5-02-1**	**Component Monitoring** – Komponentenüberwachung		–	•	•	•	•	50
168	**5-01-1**	**Process Monitoring** – Prozessüberwachung		–	–	–	•	–	51
		Kommunikation							
18	**3-03-1**	**HEIDENHAIN DNC** – Kommunikation mit externen Windows-Anwendungen über COM-Komponente		•	•	•	•	•	54
56 – 61	**3-02-1***	**OPC UA NC Server** – Standardisierte Schnittstelle für den Zugriff auf Daten und Funktionen der Steuerung		–	•	•	•	•	53
133	**3-01-1**	**Remote Desk. Manager** – Anzeige und Fernbedienung externer Rechner-Einheiten (z. B. Windows-PC)		•	•	•	•	•	56
–	**3-04-01**	**Process Tracking Interface (PTI)** – Schnittstelle zur Aufzeichnung von Steuerungs- und Prozesssignalen.		–	–	–	•	•	55
		Maschinenanpassung							
0	**6-01-1***	**Control Loop Qty. (Additional Axis 1-8)** – Zusätzliche Regelkreise	zusätzliche Achse 1	•	•	•	•	•	57
1			zusätzliche Achse 2	•	•	•	•	•	
2			zusätzliche Achse 3	–	•	•	•	•	
3			zusätzliche Achse 4	–	•	•	•	•	
4			zusätzliche Achse 5	–	–	•	•	–	
5			zusätzliche Achse 6	–	–	•	•	–	
6			zusätzliche Achse 7	–	–	•	•	–	
7			zusätzliche Achse 8	–	–	•	•	–	

* Diese Software-Option kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.

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

Optionsnummer SIK	Optionsnummer SIK2	Option	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Seite
		Maschinenanpassung						
24	**6-03-1**	**Gantry Axes** – Gleichlaufachsen – Gantry-Achsen, Tandem-Tische	•	•	✓	✓	•	59
46	**7-01-1**	**Python OEM Process** – Python OEM Anwendungen	•	•	•	•	•	60
49	**6-02-1**	**Double Speed Axes** – Double Speed Regelkreise	–	•	•	•	•	61
77	**6-01-1***	**4 Additional Axes** – 4 zusätzliche Regelkreise	–	–	•	•	•	57
78		**8 Additional Axes** – 8 zusätzliche Regelkreise	–	–	•	•	–	
101 – 130	**–**	**OEM Option** – Optionen des Maschinenherstellers	–	–	•	–	–	62
135	**7-03-1**	**Synchronizing Functions** – RTC – Echtzeit-Koppelfunktion zum Synchronisieren von Achsen und Spindeln	–	–	•	•	–	63
160	**6-30-1**	**Integrated FS: Basic** – Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung 4 sichere Regelkreise	–	•	•	•	•	58
161	**6-30-2***	**Integrated FS: Full** – Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS und Freischaltung der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise (≥ 10)	–	•	•	•	•	
162		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 1)** – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 1	–	•	•	•	•	
163		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 2)** – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 2	–	•	•	•	•	
164		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 3)** – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 3	–	•	•	•	•	
165		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 4)** – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 4	–	•	•	•	•	
166		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 5)** – Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 5	–	•	•	•	•	
169		**FS Control Loop Qty. (Add. FS Full)** – Gen 3 exclusive: Verbleibende sichere Regelkreise freischalten	–	•	•	•	•	

* Diese Software-Option kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.

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

Übersicht

Software	TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Kosten-pflichtig	Seite
ConfigDesign – Konfiguration der Maschinenparameter	•	•	•	•	•		–
PCtoolsUpdateManager – Updatemanager für HEIDENHAIN Software	•	•	•	•	•		–
PLCtext – Bearbeitung und Verwaltung von sprachabhängigen Texten	•	•	•	•	•		–
TNCanalyzer – Analyse und Auswertung von Service-Dateien	•	•	•	•	•		–
TNC OEMOption – Schlüsselgenerator zur zeitlich begrenzten Freischaltung von Optionen	•	•	•	–	–		–
TNC OEMNumber – Tagesschlüsselgenerator für den Maschinenherstellerbereich	•	•	•	–	–		–
TNCtest – Erstellen und Durchführen eines Abnahmetest	•	•	•	•	•		–
RemoTools SDK – Funktionsbibliothek für die Entwicklung eigener Kommunikationsanwendungen (Software-Option **HEIDENHAIN DNC** erforderlich)	•	•	•	•	•	•	54
TNCremo – Datenübertragungssoftware	•	•	•	•	•		64
TNCremoPlus – Datenübertragungssoftware mit Live Screen	•	•	•	•	•	•	64
RemoteAccess – Software zur Ferndiagnose	•	•	•	•	•	•	65
StateMonitor – Maschinendaten erfassen und auswerten	•	•	•	•	•	•	66
PLCdesign – PLC-Diagnose für alle HEIDENHAIN-Steuerungen	•	•	•	•	•		68
KinematicsDesign – Erstellen von Steuerungskinematiken	•	•	•	•	•		69
M3D Converter – Erstellen von hochauflösenden Kollisionskörpern	•	•	•	•	•	•	69
CycleDesign – Einbinden von entwickelten NC-Unterprogrammen als Zyklen	•	•	•	•	•		70
TNCscope – Aufzeichnen und Auswerten von z. B. Achskurven von HEIDENHAIN-Steuerungen	•	•	•	•	•		71
TNCdiag – Auswerten von Diagnoseinformationen digitaler Antriebssysteme	–	•	•	•	•		72
TNCopt – Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	–	•	•	•	•		73
IOconfig – Konfiguration von z. B. Handrädern	•	•	•	•	•		74
Software Key Generator/Web-Anwendung – Freischaltung von Software-Optionen	•	•	•	•	•		75
BMXdesign – Gestalten von sprachabhängigen Softkeys	•	•	•	•	•		76
Programmierplatz	•	•	•	•	•		77
virtualTNC – Für PC-basierte Maschinensimulation	–	•	•	•	•	•	78

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

Hardware-Erweiterungen			TNC 320	TNC 620	TNC 640	TNC7	TNC7 basic	Anpassung durch OEM erforderlich	ID	Seite
Handrad	**HR 130** Einbauversion TTL	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	540940-01 540940-03	79
	HR 180	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	540940-16 540940-17	
	HR 510 tragbares Handrad	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	1120313-xx 1119971-xx	
	HR 510 FS tragbares Handrad	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	1119974-xx 1120311-xx	
	HR 520 tragbares Handrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	670303-xx 670302-xx	
	HR 520 FS tragbares Handrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	670305-xx 670304-xx	
	HR 550 FS tragbares Funkhandrad mit Display	mit Rastung ohne Rastung	•	•	•	•	•	nein	1183021-xx 1200495-xx	
	HRA 551 FS Handradaufnahme für HR 550 FS		•	•	•	•	•	nein	1119052-xx	
Werkstück-Tastsystem	**TS 260** mit Kabel		•	•	•	•	•	ja	738283-xx	80
	TS 460 mit Funk- bzw. Infrarotübertragung		•	•	•	•	•	ja	1178530-xx	
	TS 642 mit Infrarotübertragung		•	•	•	•	•	ja	653217-xx	
	TS 760 mit Funk- bzw. Infrarotübertragung		–	•	•	•	•	ja	1283267-xx	
Werkzeug-Tastsystem	**TT 160** mit Kabel		•	•	•	•	•	ja	729763-xx	81
	TT 460 mit Funk- bzw. Infrarotübertragung		•	•	•	•	•	ja	1192582-xx	
Kamerasystem	**VT 121/VT 122** zur Werkzeuginspektion		–	–	•	•	•	ja	1249466-01/ 1373589-xx	82
Zusätzliche Bedienstation	**ITC 362** mit 24"-Touchscreen		–	–	•	•	–	ja	1346871-xx	84
	ITC 855 mit 15"-Touchscreen und ASCII-Tastatur		–	•	•	–	–	ja	1370459-xx	
	ITC 860 mit 19"-Touchscreen; separate TNC-Tastatur notwendig		–	–	•	–	–	ja	1174935-xx	
	ITC 352 mit 19"-Touchscreen		–	–	–	•	–	ja	1374639-xx	
	ITC 342 mit 16"-Touchscreen		–	–	–	–	•	ja	1354570-xx	
Override Controller	**OC 310**		–	–	–	•	•	ja	1410803-xx	85
Industrie-PC	**IPC 306** mit 8 GB RAM		–	•	•	•	•	ja	1179966-01	86
Werkzeugbruchsensor	**TD 110** Werkzeugbruchsensor für Werkzeugmaschinen		•	•	•	•	•	ja	1377561-01	87

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

Übersicht
Dynamic Precision

dynamic + precision

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

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

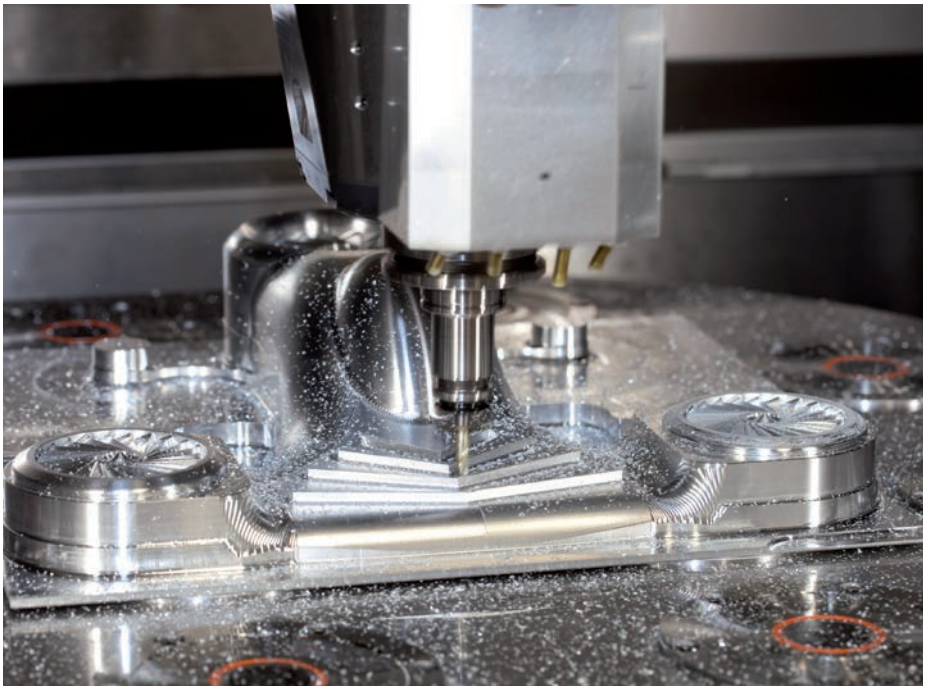
Hohe Präzision bei schneller Bearbeitung bildet die Grundlage für eine Erhöhung der Produktivität. Stückkosten sinken ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit und der Oberflächenqualität. Dynamic Precision sorgt auch dafür, dass die Genauigkeit unabhängig von der Betriebsdauer und von der Beladung erhalten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

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

- CTC – Kompensation beschleunigungsabhängiger Positionsabweichungen am Tool Center Point, dadurch höhere Genauigkeit in den Beschleunigungsphasen
- 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.



	TNC7 TNC7 basic	TNC 640	TNC 620	Seite
Dynamic Precision	✓	✓	✓	
Cross Talk Comp. (CTC) Kompensation von Positionsabweichungen durch Achskopplungen	Option	Option	Option	36
Machine Vibr. Contr. (MVC) Dämpfung von Maschinenschwingungen	Option	Option	Option	40
Position Adapt. Contr. (PAC) Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	37
Load Adapt. Contr. (LAC) Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	38
Motion Adapt. Contr. (MAC) Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	Option	Option	Option	39

Installation durch Maschinenhersteller

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

Dynamic Efficiency

Unter dem Begriff Dynamic Efficiency fasst HEIDENHAIN innovative TNC-Funktionen zusammen, die den Anwender dabei unterstützen, die Schwerzerspanung und die Schruppbearbeitung effizienter, aber auch prozesssicherer zu gestalten. Die Software-Funktionen unterstützen den Anwender, 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.

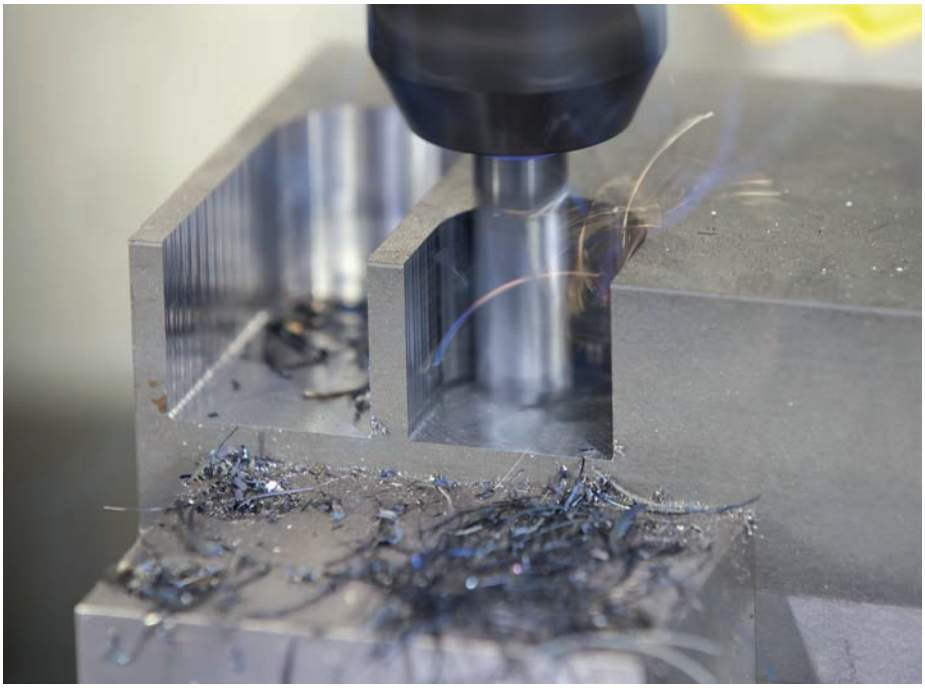
Dynamic Efficiency umfasst vier Software-Funktionen:

- 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.



	TNC7 TNC7 basic	TNC 640	TNC 620	Seite
Dynamic Efficiency	✓	✓	–	
Active Chatter Contr. (ACC) Aktive Ratterunterdrückung	Option	Option	Option	48
Adaptive Feed Contr. (AFC) Adaptive Vorschubregelung	Option	Option	–	47
Wirbelfräsen	Standard	Standard	Standard	–
Opt. Contour Milling (OCM) Optimierte Konturbearbeitung	Option	Option	Option	49

Installation durch Maschinenhersteller/Anwender

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

Connected Machining
Lösungen für die vernetzte Fertigung

connected + machining

Mit dem Funktionenpaket Connected Machining erleichtert die HEIDENHAIN-Steuerung Ihre Arbeit durch einfache Datennutzung, zeitsparende Arbeitsabläufe und transparente Prozesse. 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.

Effiziente und sichere Datenübertragung
Greifen Sie direkt von der TNC-Steuerung auf die Daten in Ihrem Netzwerk zu oder übertragen Sie diese von Ihrem PC auf die TNC-Steuerung. Der Zugriff auf Netzlaufwerke erfolgt schnell und einfach im Programm-Manager. Die SFTP-Freigabe direkt im Explorer Ihres PCs bietet sicheren Zugriff auf lokale Laufwerke der TNC-Steuerungen.

Unterstützte Dateiformate
Das Anzeigen, Bearbeiten und Auswerten gängiger Dateitypen bietet vielfältige Möglichkeiten zur Verwendung digitaler Auftragsdaten direkt an der Steuerung. Die erweiterte Anzeige Extended Workspace bietet eine übersichtliche Darstellung Ihrer Auftragsdaten ohne wichtige Informationen der Steuerung aus dem Blick zu verlieren.

- PDF-Viewer zur Anzeige von z. B. Arbeitsplänen und Fertigungshinweisen (*.pdf)
- CAD-Viewer zur Anzeige von z. B. 3D-Modellen und Konstruktionszeichnungen (*.step, *.stl, *.dxf, *.iges)
- Grafikdateien zur Anzeige von z. B. Aufspannsituationen (*.gif, *.bmp, *.jpg, *.png)
- Tabellenkalkulationen zur Anzeige von z. B. Arbeitsschritten oder Werkzeugsätzen (*.xls, *.xlsx, *.ods)
- HTML-Viewer zur Anzeige von z. B. Dokumentationen und Hilfe-Dateien (*.htm, *.html, *.chm)

Remote Bedienung
Folgende Funktionen stehen für die Remote Bedienung von HEIDENHAIN-Steuerungen oder externen CNC-Steuerungen zur Verfügung:

- Der HEIDENHAIN OPC UA NC Server ermöglicht das plattformunabhängige Überwachen und Steuern einer TNC aus der Ferne. Die aufgabenorientierte Arbeitsweise verringert den zeitlichen Aufwand und erlaubt eine Interaktion ohne tiefere Steuerungskenntnisse.
- HEIDENHAIN DNC (Option) zum Überwachen und Fernsteuern auch älterer Maschinen.
- Die Software-Option Remote Desk. Manager ermöglicht direkt an der Steuerung einen Zugriff auf Windows PCs und die darauf installierte Software.
- Webbrowser Firefox für den Zugriff auf Web-basierte Anwendungen wie z. B. auf ERP- und MES-Clients, E-Mail-Clients oder HTML-5 Anwendungen.



	TNC7 TNC7 basic	TNC 640	TNC 620	Seite
Connected Machining	✓	✓	✓	
Remote Desk. Manager	Option	Option	Option	56
HEIDENHAIN DNC	Option	Option	Option	54
OPC UA NC Server	Option	Option	Option	53
Extended Workspace	Option	Option	–	84
Installation durch Maschinenhersteller				
Weitere Information TNC-Prospekte				

Digitale Werkstatt
Softwarelösungen für die Fertigung

Die Softwarelösungen der Digitalen Werkstatt von HEIDENHAIN eignen sich für Fertigungsbetriebe, die CNC-Werkzeugmaschinen im Einsatz haben. Sie unterstützen entlang der Fertigungskette, sorgen für eine Verbesserung der Prozessqualität und ermöglichen eine nachhaltige Steigerung der Produktivität.

StateMonitor
Der StateMonitor ermöglicht eine Echtzeitsicht auf den Fertigungsprozess von Werkzeugmaschinen. Er erfasst und visualisiert Maschinenzustände, Werkzeugdaten, NC-Programmlaufzeiten und weitere maschinenbezogene Daten. Mithilfe der Software lassen sich Rüst- und Fertigungszeiten dokumentieren, Wartungen organisieren und Reaktionszeiten bei Störungen verkürzen.
Schnittstellen:
- HEIDENHAIN DNC
- OPC UA
- MTConnect
- Modbus TCP
- FOCAS

HEIDENHAIN StateMonitor

Software-Optionen in Verbindung mit dem StateMonitor

HEIDENHAIN JobTerminal
JobTerminal verwaltet Auftragsdaten, Auftragszeiten und Auftragsauswertungen.

HEIDENHAIN MaintenanceManager
MaintenanceManager zeigt Wartungs- und Störungsmelden an. Wartungen können auf Basis von Betriebsstunden, Maschinenmeldungen und Zeitintervallen geplant werden.

HEIDENHAIN 5 Signals
5 Signals erfasst zusätzliche Maschinendaten über PLC-Signale.

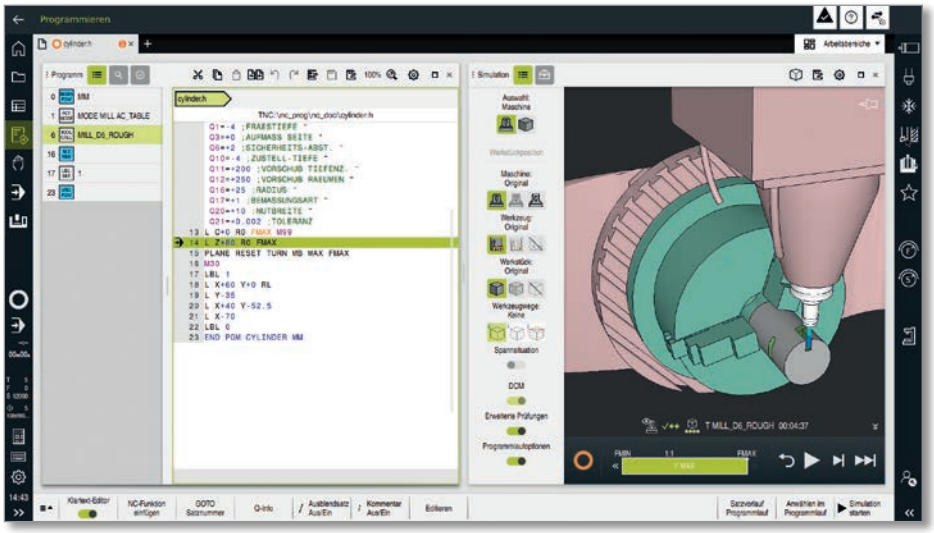
HEIDENHAIN 5 Machines
5 Machines ermöglicht es, weitere fünf Werkzeugmaschinen anzubinden.

Weitere Informationen:
Weitere Informationen zu StateMonitor finden Sie unter *Software* (S. 66).



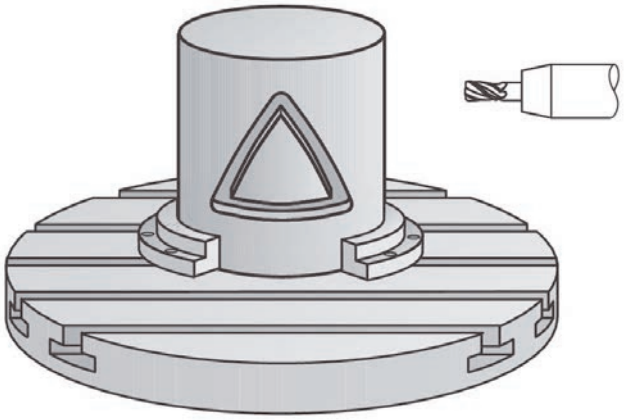
Programmieren und Bedienen
Rundtischbearbeitung

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



Zylindermantelbearbeitung
Das Programmieren von Konturen – bestehend aus Zyklen, 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) auf der Abwicklung des Zylindermantels. Die TNC führt die Bearbeitung jedoch auf der Mantelfläche des Zylinders aus.

Zur Zylindermantelbearbeitung stellt die TNC folgendes zur Verfügung:
- Nut fräsen (Nutbreite entspricht Werkzeugdurchmesser)
- Führungsnut fräsen (Nutbreite größer als der Werkzeugdurchmesser)
- Steg fräsen
- Außenkontur fräsen
- NC-Funktion zur Zylinderkinematik: Mit dieser Funktion können Sie die Zylindermantelfläche mit verschiedenen NC-Funktionen bearbeiten, z. B. OCM-Zyklen, Taschenfräszyklen oder Bahnfunktionen. Diese Funktion ermöglicht Fräs- und Bohrbearbeitungen auf der Mantelfläche eines Zylinders. Dabei kann eine Vielzahl standardisierter Bearbeitungszyklen eingesetzt werden, welche die Umsetzung komplexer Bearbeitungsaufgaben auf zylindrischen Geometrien erheblich erleichtert.



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

Adv. Function Set 1	**SIK**	**SIK2**
	Option 8	1-01-1
TNC7/TNC7 basic/TNC 640/TNC 620 TNC 320	ID 617920-01 ID 536146-01	ID 1395831-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 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		

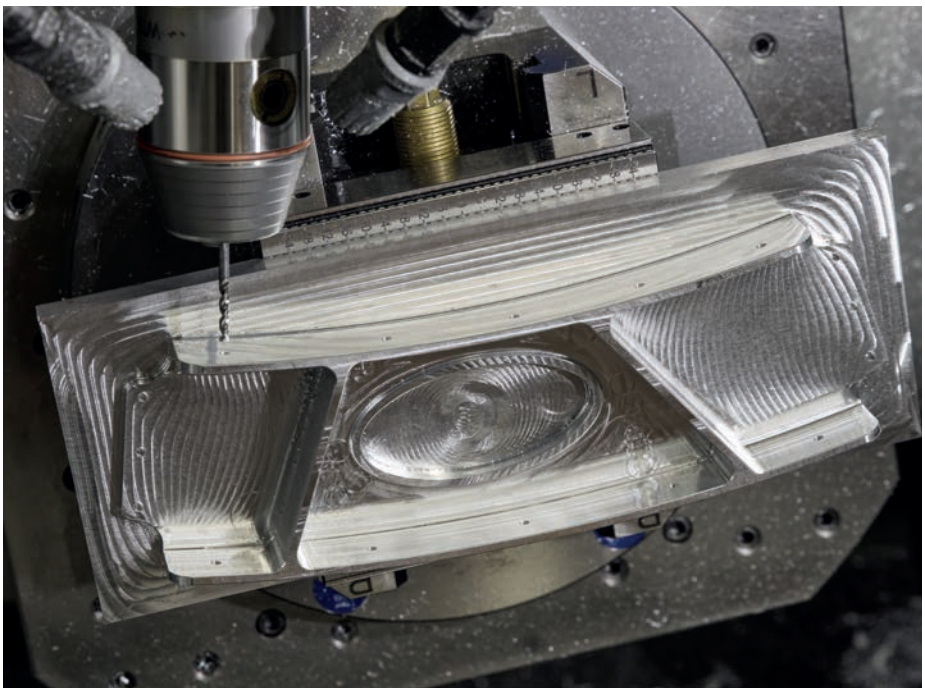
Programmieren und Bedienen

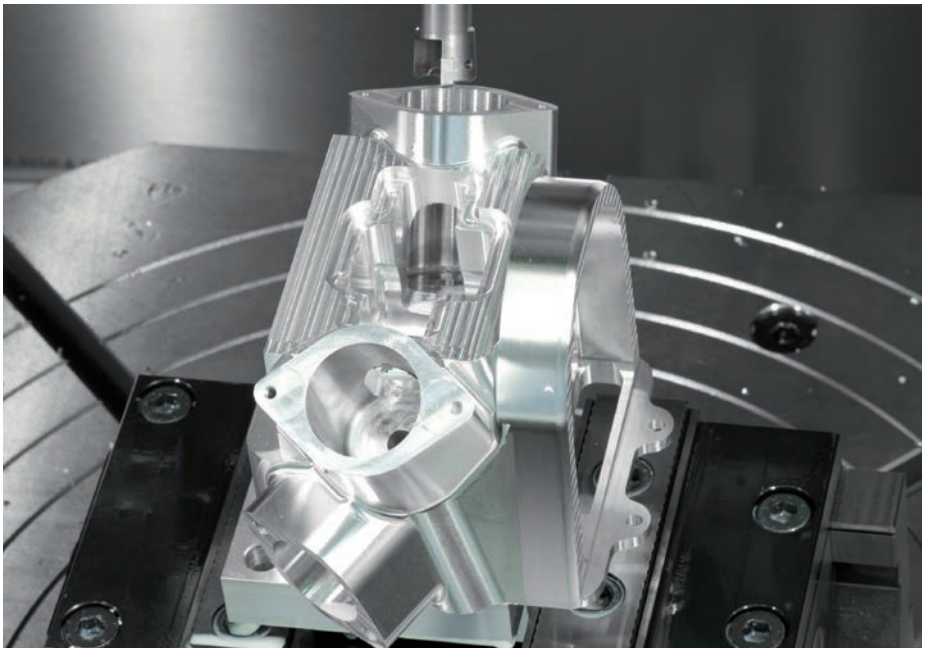
Koordinatenumrechnung – Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion

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 festlegen, abhängig von den Angaben in der Werkstückzeichnung. Um die Handhabung dieser komplexen Funktion möglichst einfach zu halten, steht zu jeder Ebenendefinition eine eigene Animation zur Verfügung, die Sie bereits vor der Funktionsauswahl betrachten können. Übersichtliche Hilfsbilder unterstützen Sie bei der Eingabe.

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





Adv. Function Set 1	**SIK**	**SIK2**
	Option 8	1-01-1
TNC7/TNC7 basic/TNC 640/TNC 620 TNC 320	ID 617920-01 ID 536146-01	ID 1395831-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 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*		

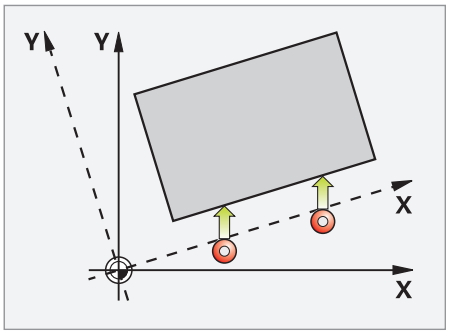
Werkstücke ausrichten
Mit den Antastfunktionen der TNC sparen Sie sich das zeitaufwändige Ausrichten des Werkstücks:
- Werkstück in beliebiger Lage aufspannen
- Das Tastsystem erfasst durch Antasten einer Fläche die tatsächliche Aufspannlage
- Die TNC kompensiert die Schieflage durch eine „Grunddrehung", d. h. das Bearbeitungsprogramm wird um den ermittelten Winkel gedreht ausgeführt oder ein Rundtisch korrigiert die Schieflage durch eine Drehbewegung
- Die TNC bietet manuelle, automatische und halbautomatische Zyklen zum Ausrichten von zwei- oder dreidimensionalen Schieflagen
- Einige automatische Antastzyklen verfügen über einen halbautomatischen Modus, Toleranzüberwachung und Soll-Ist-Übernahme
- Automatischer Antastzyklus mit dem Antastpunkte entlang einer Richtung über eine bestimmte Länge wiederholt werden können

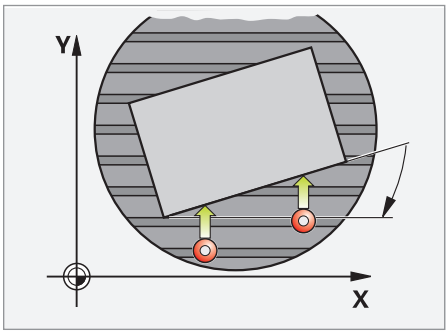
Bezugspunkte setzen
Ein schnelles und sicheres Erfassen des Bezugspunktes spart Nebenzeiten und erhöht die Bearbeitungsgenauigkeit. Die TNC verfügt über Antastzyklen zum automatischen Setzen von Bezugspunkten.

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

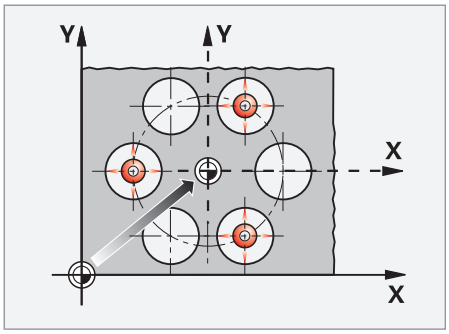
Werkzeuge vermessen
Zusammen mit den Tastsystemen TT zur Werkzeugvermessung bietet die TNC die Möglichkeit, Werkzeuge in der Maschine automatisch zu vermessen. Die ermittelten Werte Werkzeuglänge und Werkzeugradius legt die TNC im zentralen Werkzeugspeicher ab. Mit der Überprüfung des Werkzeugs während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

Die Tastsystemzyklen sind an der TNC 620 nur mit der Option **Touch Probe Functions** verfügbar. Beim Einsatz von HEIDENHAIN-Tastsystemen mit EnDat-Schnittstelle wird die Option automatisch freigeschaltet (ab NC-SW 81760x-06). An der TNC7, TNC 640 und TNC 320 sind die Tastsystemzyklen bereits standardmäßig enthalten.

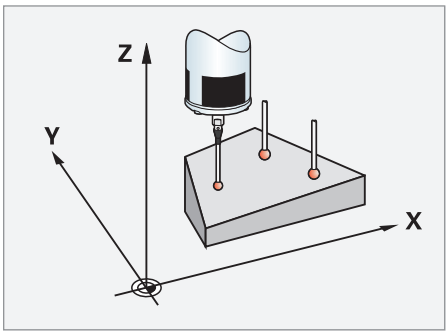




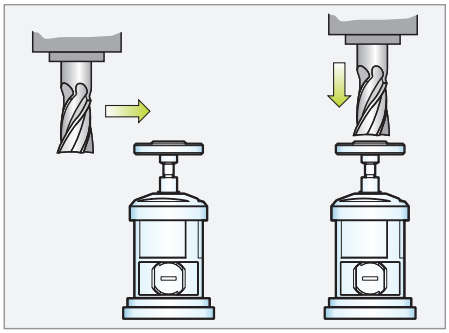
Schieflage kompensieren durch Grunddrehung des Koordinatensystems oder durch Rundtischdrehung



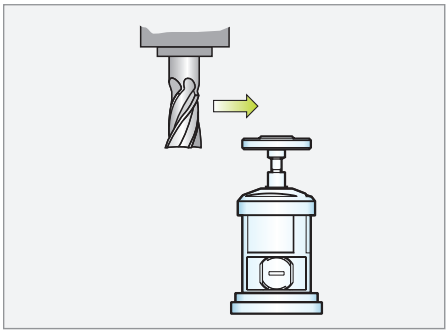
Bezugspunkt setzen



Werkstücke vermessen



Werkzeuge vermessen



Touch Probe Functions	**SIK**	**SIK2**
	Option 17	1-05-1
	ID 634063-01	ID 1395851-01
TNC7	Standard	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Standard	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen*		

Programmieren und Bedienen
Grafisches 6D-Einrichten von Werkstücken

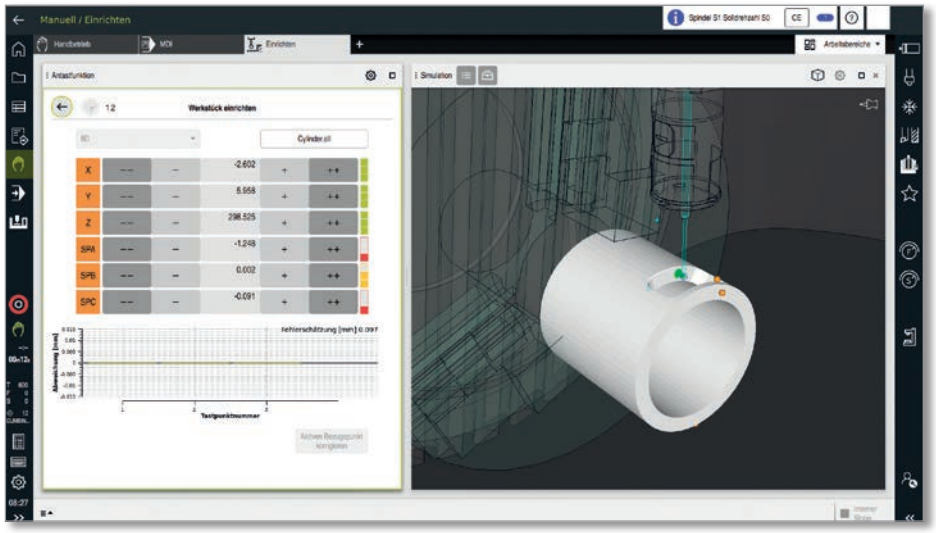
Bei Einzelteilen oder kleinen Losgrößen ohne spezielle Vorrichtung ist eine Positionsermittlung des Rohteils fast immer notwendig. Die TNC7 und TNC7 basic bieten mit dieser intuitiven Antastfunktion die Möglichkeit, Werkstücke grafisch unterstützt schnell, einfach und sicher einzurichten. Die genaue Position des Rohteils wird im Arbeitsraum der Maschine ermittelt und an die Steuerung übergeben. Das grafisch unterstützte Einmessen funktioniert für beliebige Werkstücke und setzt lediglich ein genaues 3D-Modell des Werkstücks voraus. Das 3D-Modell Ihres Werkstücks können Sie mithilfe der Software-Option CAD Model Optimizer vereinfachen oder bereinigen, um so eine valide STL-Datei für die Einmessung des Werkstücks zu erstellen. Sie können aber auch innerhalb der Funktion ein NC-Programm wählen. Die Steuerung erstellt aus der Rohteildefinition des NC-Programms das 3D-Modell.*

Es wird ein 3D-Modell des Rohteils in der Simulationsansicht im Arbeitsraum der Maschine dargestellt. Die Steuerung positioniert das 3D-Modell standardmäßig auf den aktiven Werkstück-Bezugspunkt.* Nach der manuellen Grobausrichtung des Modells durch den Anwender signalisiert ein grüner Pfeil die Antastbereitschaft. Mit den Achstasten bzw. Handrad kann das Tastsystem am Rohteil positioniert und Tastpunkte aufgenommen werden. Die Antastrichtung wählt die Steuerung selbständig. Zum Ausrichten aller 6 Freiheitsgrade ist somit nur noch eine Funktion erforderlich.

Die Steuerung informiert den Anwender während des gesamten Einrichtvorgangs, wie gut sich die Lage und Orientierung des aufgespannten Werkstücks aus den Antastpunkten ermitteln lässt. So kann der Anwender schnell erkennen, wann die tatsächliche Position und Orientierung des Werkstücks komplett erfasst wurde. Um z. B. Hinterschnitte, schräge oder gekrümmte Flächen anzutasten, können während des Einrichtvorgangs auch die Rundachsen bewegt werden. So werden auch komplexe Rohteile an vorbearbeiteten Features ausgerichtet, wie es beispielsweise bei der Reparatur von Formen oder bei 3D gedruckten Rohteilen notwendig ist.

Fehlerschätzungsdiagramm*
Mit jedem Antastpunkt schränken Sie die mögliche Platzierung des Werkstücks mehr ein und setzen das 3D-Modell näher an die reale Position in der Maschine. Das Fehlerschätzungsdiagramm zeigt für jeden Tastpunkt den Wert, um den das 3D-Modell vom realen Werkstück entfernt ist.

* Ab Software 81762x-19



Model Aided Setup	**SIK**	**SIK2**
	Option 159	1-07-1
	ID 1364052-01	ID 1395855-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-17	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	–	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Anwender		
Weitere Information Prospekt *TNC7; www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen

Erweiterte Programmierfunktionen – Freie Konturprogrammierung FK, Bearbeitungszyklen

Freie Konturprogrammierung FK
Nicht immer ist das Werkstück NC-gerecht bemaßt. Dank FK (Freie Konturprogrammierung) tippen Sie einfach die Daten aus der Zeichnung ein – ohne etwas umrechnen oder ausrechnen zu müssen. Dabei können einzelne Konturelemente unbestimmt sein, solange die Gesamtkontur bestimmt ist. Führen die Daten zu mehreren Lösungen, werden diese von der Programmiergrafik in der TNC zur Auswahl angeboten. Bei der TNC7 und TNC7 basic ersetzt die grafische Programmierung die FK-Programmierung (Standardfunktion).

Standardzyklen
Neben den Bearbeitungszyklen zum Bohren und Gewindebohren (mit oder ohne Ausgleichsfutter) stehen Ihnen mit der Software-Option **Advanced Programming Features** 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.

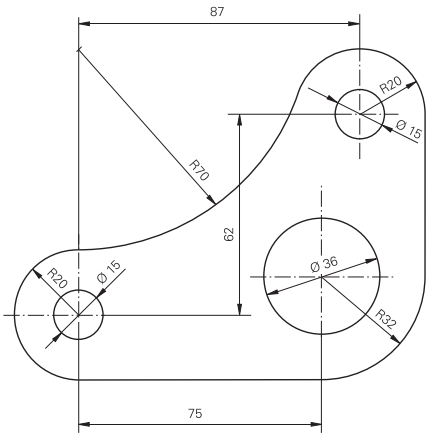
Zyklen für komplexe Konturen
Eine besondere Hilfe beim Ausräumen von Taschen mit beliebiger Kontur sind die sogenannten SL-Zyklen (SL = Subcontour List) und die Software-Option **Optimized Contour Milling**. Diese Zyklengruppen beinhalten jeweils Bearbeitungszyklen zum Ausräumen und Schlichten. Die Kontur bzw. die Teilkonturen werden in Unterprogrammen festgelegt. Somit wird eine Konturbeschreibung für verschiedene Arbeitsgänge mit unterschiedlichen Werkzeugen verwendet.

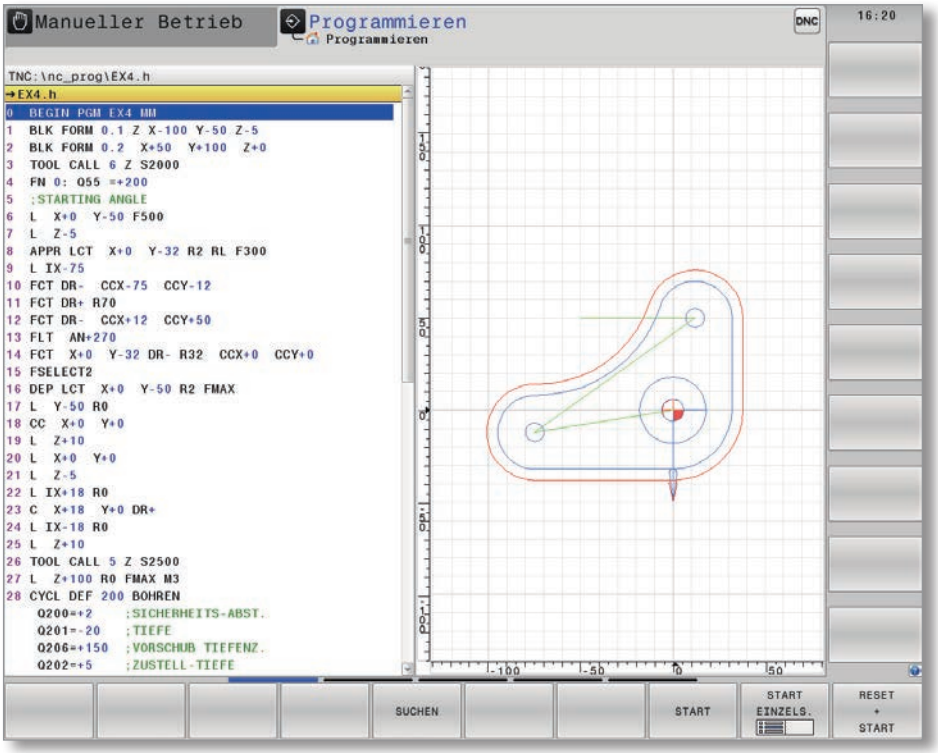
Herstellerzyklen
Die Maschinenhersteller können durch zusätzliche Bearbeitungszyklen ihr spezielles Fertigungs-Know-how einbringen und diese in der TNC ablegen. Aber auch der Endanwender hat die Möglichkeit eigene Zyklen zu programmieren. Dabei unterstützt Sie HEIDENHAIN mit der PC-Software CycleDesign.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

Grafische Konturprogrammierung*
Die vertrauten Klartext-Funktionen kombiniert mit der grafischen Programmierung erleichtern die tägliche Arbeit an der Maschine enorm. Bei der grafischen Programmierung zeichnet der Anwender die gewünschten Konturen direkt am Touchscreen. Die Steuerung wandelt dann die Zeichnung in ein Klartext-Programm um. Mit dieser Funktion sind auch ganz einfach Änderungen an bestehenden Programmen möglich.

* Nur für TNC7 und TNC7 basic verfügbar







Programmiergrafik der TNC 640

Advanced Programming Features	**SIK** Option 19 ID 628252-01
TNC7	Standard
TNC7 basic	Standard
TNC 640	Standard
TNC 620	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
Test- und Programmlaufgrafik

Programmiergrafik
HEIDENHAIN-Steuerungen unterstützen Sie mit einer detaillierten Programmiergrafik. Diese ist auf der TNC 640, TNC 620 und TNC 320 verfügbar und in den jeweiligen Prospekten beschrieben.

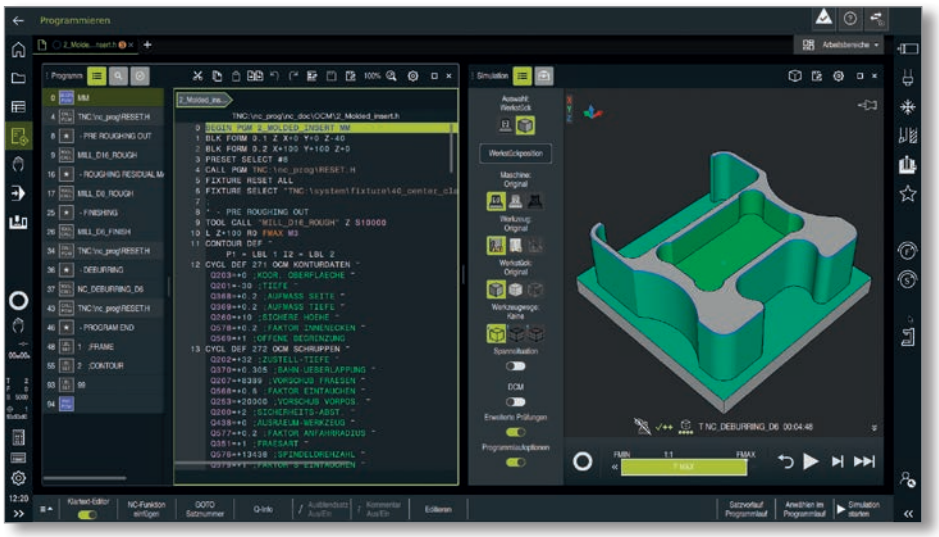
Weitere grafische Darstellungen sind zum Teil optional:

Simulation
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 verschiedenen 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 TNC7 bzw. TNC7 basic, TNC 640 und TNC 620 erkennen in der Simulation auch Kollisionen zwischen Werkstück und Werkzeughalter und geben entsprechende Warnmeldungen aus.

Modellvergleich
Die TNC7 und TNC7 basic verfügen über eine Funktion, die einen Vergleich von Roh- und Fertigteil ermöglicht. Mit Hilfe von verschiedenen Farben können Sie schnell erkennen, an welchen Stellen noch Restmaterial vorhanden ist oder zu viel Material abgetragen wurde. Ebenso ist eine Messfunktion verfügbar: Sie können an einer beliebigen Stelle des Werkstücks die Tiefe und Position sowie das bearbeitende Werkzeug und den aktuellen NC-Satz einsehen.

Programmlaufgrafik
Die direkte Beobachtung in der Maschine ist wegen des Kühlmittels und der Schutzkabine meist nicht möglich. Mit der Programmlaufgrafik sehen Sie immer den aktuellen Bearbeitungsstand des Werkstücks und die Position der Kollisionskörper der Maschine auf dem Steuerungsbildschirm. Während der Abarbeitung können Sie jederzeit zwischen den verschiedenen Betriebsarten wechseln, um beispielsweise Programme zu erstellen.



Simulation der Bearbeitung auf der TNC7



Programmlaufgrafik der TNC7

Advanced Graphic Features	**SIK** Option 20 ID 628253-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Standard Standard Standard Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 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
Die Steuerungen verfügen innerhalb der Simulation und 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.

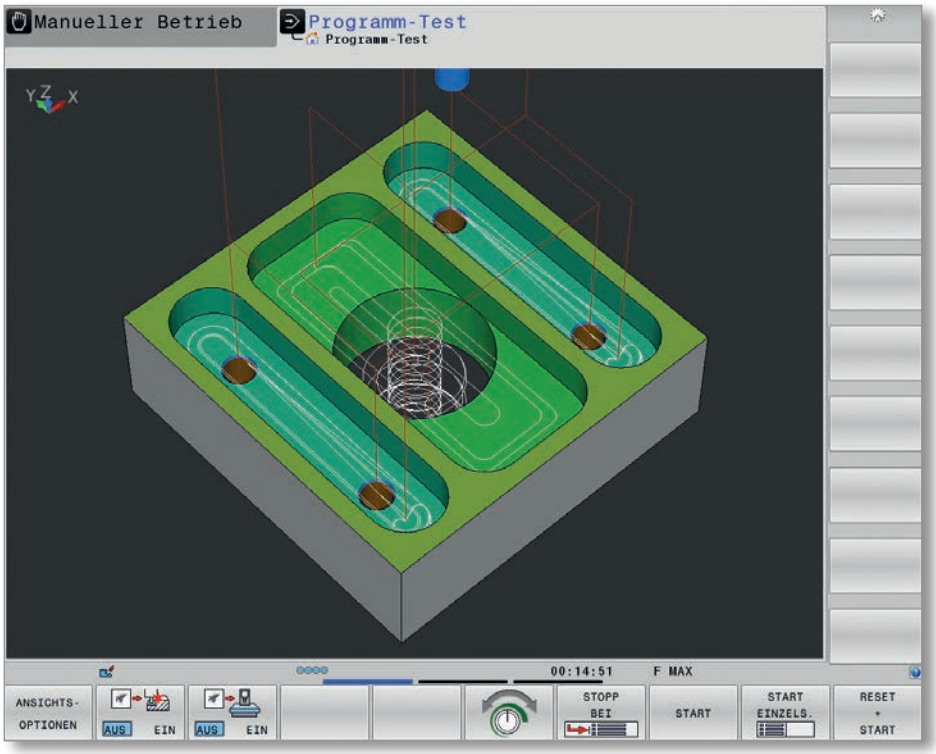
Die hochauflösende 3D-Darstellung mit hohen Zoom-Faktoren zeigt kleinste Programmfehler auf der Werkstückoberfläche. Um die Analyse von NC-Daten noch genauer betrachten zu können, besteht auch die Möglichkeit die Werkzeugbahnen inklusive der entsprechenden Satznummer einzublenden. Sehr hilfreich ist die einstellbare Werkstücktransparenz, welche verborgene Hohlräume und Hinterschneidungen erkennen lässt. Die TNC7 und TNC7 basic bieten Ihnen eine Schnittansicht entlang der Ebene. Damit sehen Sie z. B. übrig gebliebenes Restmaterial.

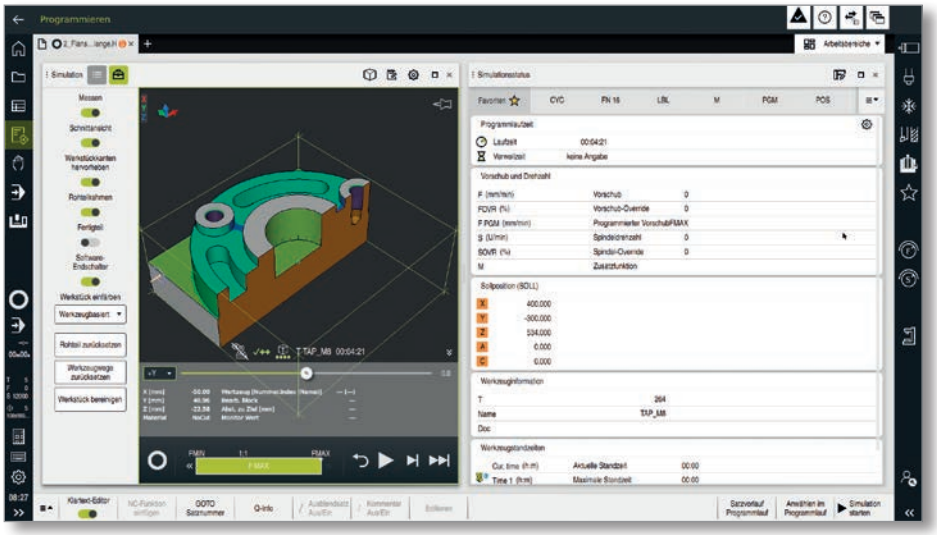
Die erweiterte Darstellungsgrafik macht auch werkzeugspezifische Bearbeitungen besser sichtbar: Jede Bearbeitung, die mit ein und demselben Werkzeug durchgeführt wird, stellt sie in einer eigenen Farbe dar. Zudem verfügt die TNC in der 3D-Darstellung über eine Messfunktion. Sie können den Fokus in der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

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

Bei der TNC 640 (ab NC-SW 34059x-09), TNC7 und TNC7 basic wird 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.

Die TNC7 und TNC7 basic, TNC 640 (ab NC-SW 34059x-11) und TNC 620 (ab NC-SW 81760x-08) ermöglichen ein komfortables Einbinden von komplexen Roh- und Fertigteilen als STL-Dateien (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.





Advanced Programming Features	**SIK** Option 20 ID 628253-01
TNC7	Standard
TNC7 basic	Standard
TNC 640	Standard ab NC-SW 34059x-04
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-01
TNC 320	Standard ab NC-SW 771851-01
Installation durch Anwender	
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*	

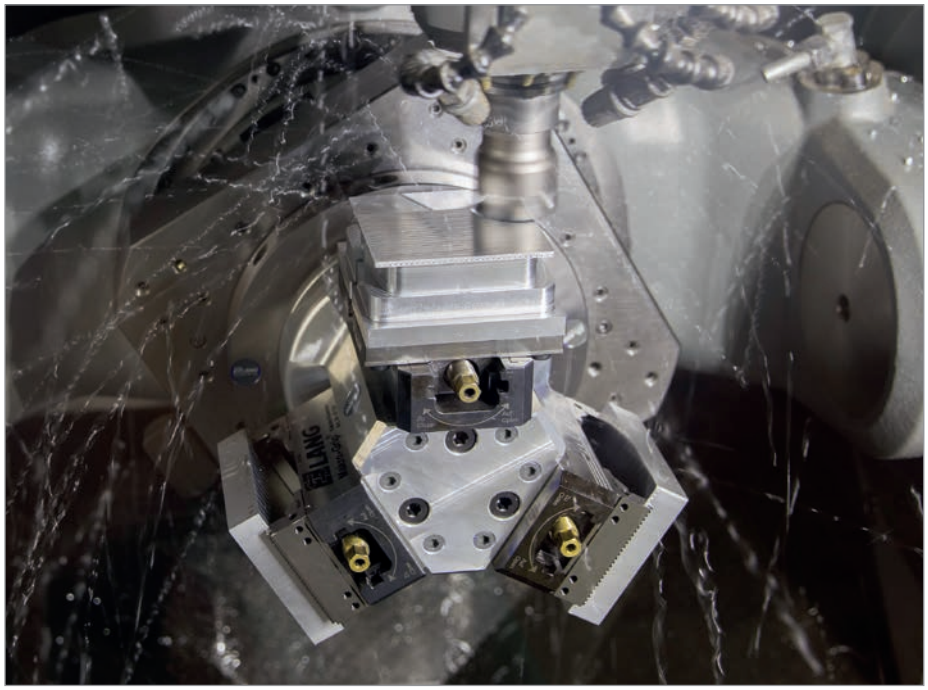
Programmieren und Bedienen
Palettenverwaltung

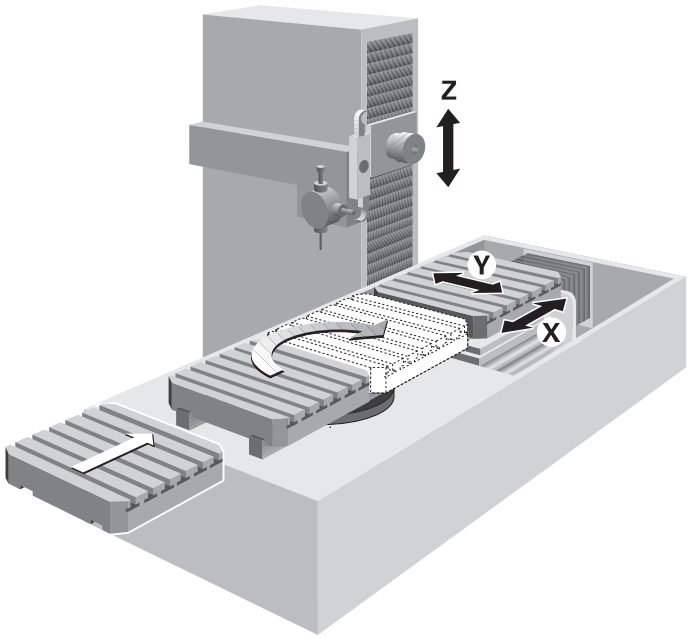
Die TNC kann unterschiedlichen Werkstücken, die in beliebiger Reihenfolge über Paletten zugeführt werden, das passende Bearbeitungsprogramm und die entsprechende Nullpunktverschiebung zuordnen.

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.

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

Die Palettentabellen können auf der Steuerung werkstück- oder werkzeugorientiert abgearbeitet werden (bei der TNC 640 ab NC-SW 34059x-08 und TNC 620 ab NC-SW 81760x-05).





Pallet Management	**SIK** Option 22 ID 628255-01
TNC7	Standard
TNC7 basic	Standard
TNC 640	Standard
TNC 620	Standard
TNC 320	–
Installation durch Maschinenhersteller	
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*	

Programmieren und Bedienen

Batch Process Manager – Organisation und Feinplanung von Auftragsfolgen an der Maschine

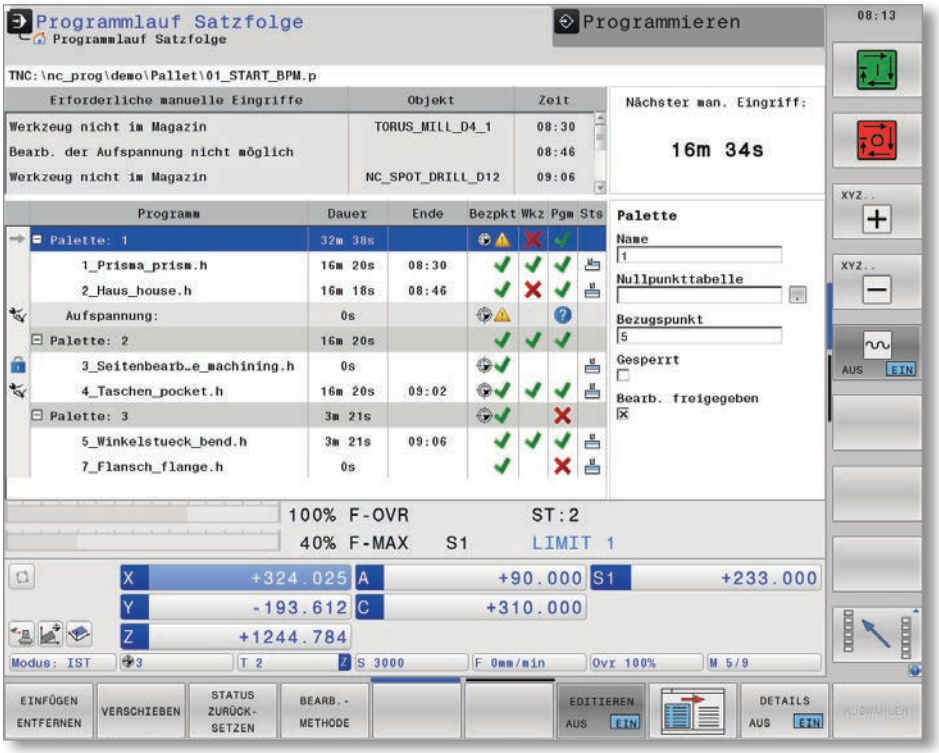
Der Batch Process Manager ist eine leistungsfähige Funktion für die Palettenbearbeitung und Serienfertigung. Mit der übersichtlichen Bedienoberfläche planen Sie Ihren Fertigungsablauf und erhalten wichtige Informationen zu den anstehenden Bearbeitungen.

Der Batch Process Manager bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise die Reihenfolge anstehender Aufträge zu verändern. Außerdem führt der Batch Process Manager eine Vorausrechnung über alle geplanten Aufträge bzw. NC-Programme durch. Der Batch Process Manager 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 Batch Process Manager 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 Ende der Laufzeit
- Statusinformationen: Bezugspunkt, Werkzeug und Programm

Der Batch Process Manager benötigt in Verbindung mit der TNC 620 zusätzlich die Freischaltung der Palettenverwaltung (Software-Option **Pallet Management**). Bei Steuerungen mit NC-Software-Versionen bis 34059x-08 bzw. 81760x-05 muss auch die erweiterte Werkzeugverwaltung (Software-Option **Ext. Tool Management**) freigeschaltet werden.



Batch Process Mngr.	SIK	SIK2
	Option 154	2-05-1
	ID 1219521-01	ID 1395860-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-05	
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

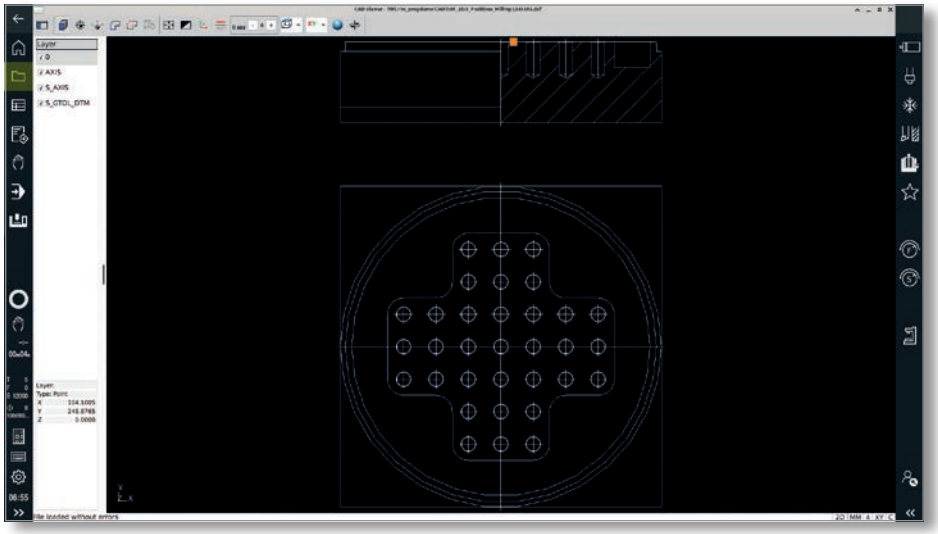
Warum noch Konturen programmieren, wenn Ihnen die Zeichnung sowieso schon im DXF-Format vorliegt? Sie haben die Möglichkeit, DXF-Dateien direkt auf der TNC zu öffnen, um daraus Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Sie sparen damit nicht nur Programmier- und Testaufwand, Sie sind auch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

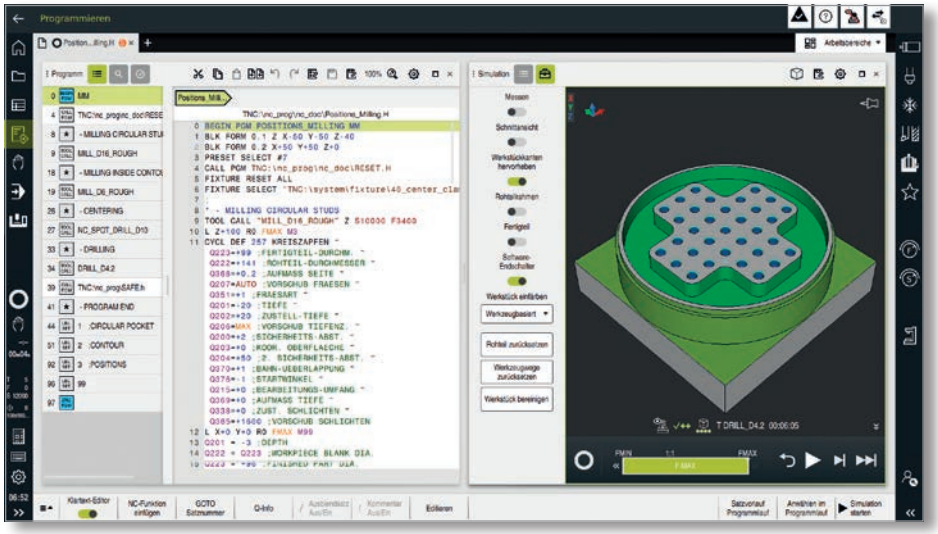
DXF-Dateien enthalten in der Regel mehrere Ebenen (Layer), mit denen der Konstrukteur eine Zeichnung organisiert. Um bei der Konturauswahl möglichst wenig überflüssige Informationen am Bildschirm zu haben, können Sie per Touch alle in der DXF-Datei enthaltenen überflüssigen Layer ausblenden. Dazu benötigen 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 die Auswahl eines Elements an eine sinnvolle Stelle verschieben können. Besonders komfortabel ist die Konturauswahl. Sie selektieren ein beliebiges Element per Touch. 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 schnell und einfach per Touch 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 Software-Option **CAD Import** können Sie auch Konturen und Bearbeitungspositionen aus 3D-Modellen importieren.





CAD Import	**SIK**	**SIK2**
	Option 42	1-03-1
	ID 526450-01	ID 1395847-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 73498x-02/81760x-01	
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

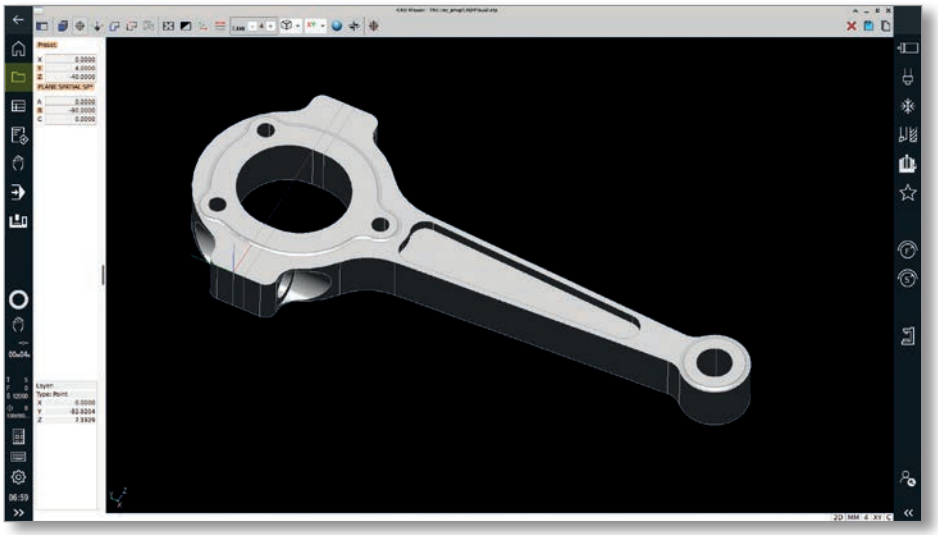
Der CAD-Viewer ermöglicht das Anzeigen von 2D- und 3D-Modellen (z. B. im DXF-, Step-, STL- oder IGES- Format) direkt auf der TNC. Mit der Software-Option CAD Import können Sie aus diesen CAD-Dateien auch Konturen und Bearbeitungspositionen einfach und direkt in Ihr Klartext-Programm übernehmen. Damit 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.

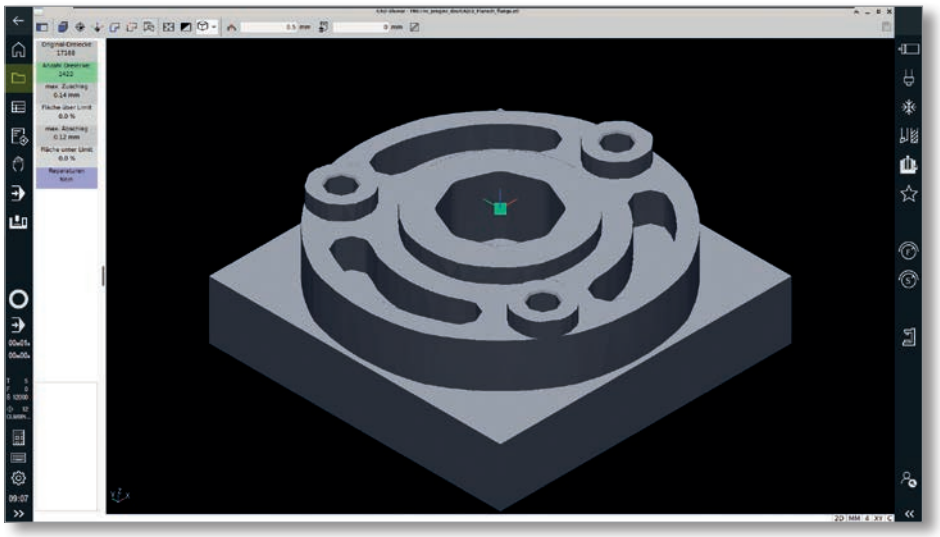


CAD Import	**SIK**	**SIK2**
	Option 42	1-03-1
	ID 526450-01	ID 1395847-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-05	
TNC 320	Ab NC-SW 771851-05	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
CAD-Modelle optimieren

Die Software-Option **CAD Model Optimizer** bietet dem Anwender die Möglichkeit, 3D-Modelle zu vereinfachen, Konturen zu bereinigen und somit valide STL-Dateien für die Kollisionsüberwachung bzw. Simulation zu erstellen.

Das Ausgangsmodell kann über den CAD-Viewer importiert werden. Die Funktion 3D-Gitternetz vereinfacht das Modell und behebt selbständig Fehler wie z.B. kleine Löcher im Volumenmodell oder Selbstverschneidungen an Oberflächen. Dazu legt die Steuerung ein Netz aus Dreiecken auf das geöffnete 3D-Modell. Die Steuerung erzeugt dann eine STL-Datei, die Sie für verschiedene Steuerungsfunktionen verwenden können. So reparieren Sie beispielsweise fehlerhafte Dateien von Spannmitteln und Werkzeugaufnahmen schnell und einfach. Mit dieser Software-Option können Sie auch 3D-Modelle Ihrer Spannmittel vor dem Einmessen anpassen. Mit der Software-Option **Collision Monitoring v2** werden die Spannmittel im Arbeitsraum der Maschine überwacht und dadurch Kollisionen verhindert.
Mit der Software-Option **CAD Model Optimizer** können Sie zudem kleine Fehler im Werkstückmodell beheben, bevor Sie das Bauteil mit der 6D-Einrichtfunktion Model Aided Setup einmessen.



CAD Model Optimizer	**SIK** Option 152 ID 1353918-01	**SIK2** 1-04-1 ID 1395849-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-16 Ab NC-SW 81760x-16 –	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
Fräsdrehen – Fräsen und Drehen auf einer Maschine

Die Steuerung 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 TNC7 und 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 Technologie-Parameter festlegen.
Auch bei der Konturbeschreibung nutzen Sie genau dieselben Klartext-Funktionen wie beim Definieren einer Fräskontur. 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 zerspant die TNC7 und 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 TNC7 und 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 TNC7 und TNC 640 übernimmt sämtliche Umrechnungen und führt alle Bewegungsabläufe selbständig aus.

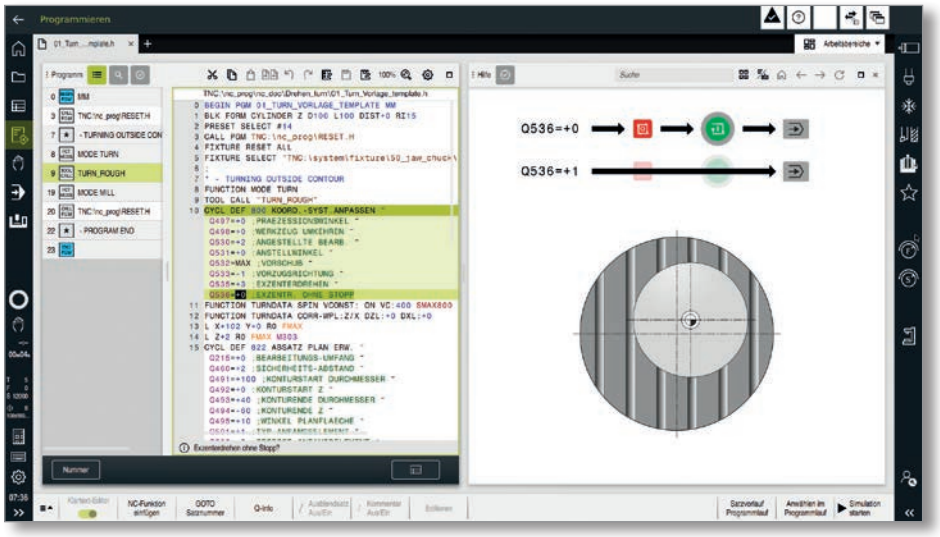


Turning	**SIK**	**SIK2**
	Option 50	4-03-1
	ID 634608-01	ID 1395877-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen

Fräsdrehen – 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 TNC7 und 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 Software-Option **Synchronizing Functions** freigeschaltet werden.

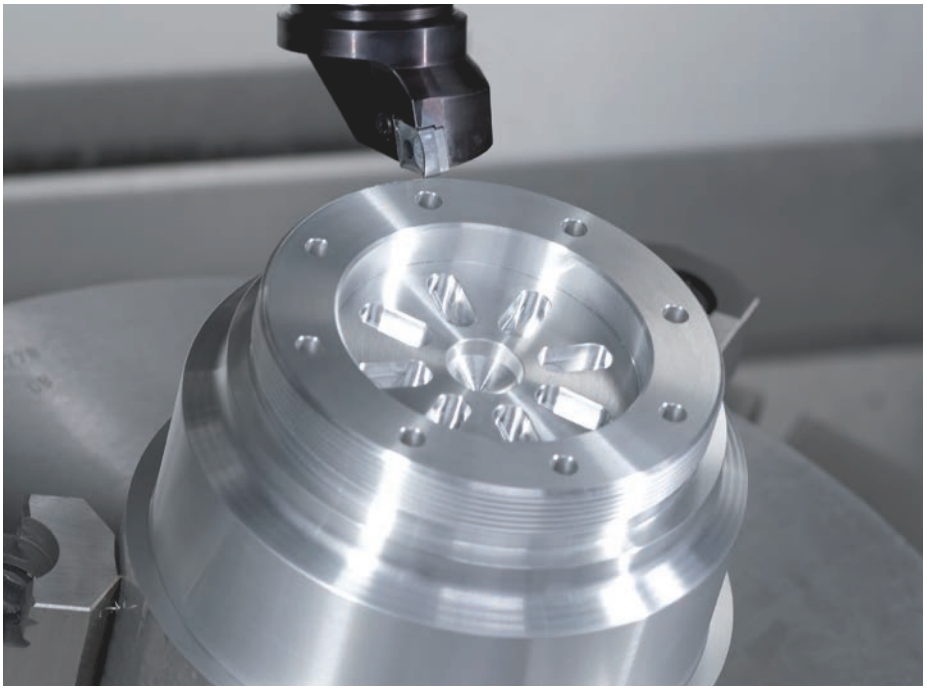
Turning	**SIK**	**SIK2**
	Option 50	4-03-1
	ID 634608-01	ID 1395877-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
Fräsdrehen – Simultandrehen

Mit dieser Software-Option können Sie komplexe Konturen bearbeiten, die ansonsten nur mit unterschiedlichen Anstellungen umsetzbar wären. 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 gezielt zu aktivieren, können Start- und Endwinkel auf der TNC7 und TNC 640 definiert werden. Auch ein Zyklus für die simultane Schruppbearbeitung ist verfügbar (ab NC-Software-Version 11).

Für angestellte oder simultane Drehbearbeitungen ermöglicht die Steuerung, auch sog. FreeTurn-Werkzeuge zu verwenden. FreeTurn-Werkzeuge sind Drehwerkzeuge mit einer speziellen Schneidenanordnung. Abhängig von der Ausführung kann ein einziges FreeTurn-Werkzeug achs- und konturparallel Schruppen und Schlichten. Der Einsatz von FreeTurn-Werkzeugen reduziert die Bearbeitungszeit dank weniger Werkzeugwechsel (ab NC-Software-Version 16).



Advanced Function Set Turning*	**SIK** Option 158 ID 1237237-01
TNC7/TNC7 basic **TNC 640** **TNC 620/TNC 320**	– Ab NC-SW 34059x-09 bis einschl. 34059x-16 –

*Advanced Function Set Turning benötigt zusätzlich die Software-Option **Turning**

Turning v2*	**SIK** Option 158 ID 1432155-01	**SIK2** 4-03-2 ID 1395877-02
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620/TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 – Ab NC-SW 34059x-17 –	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

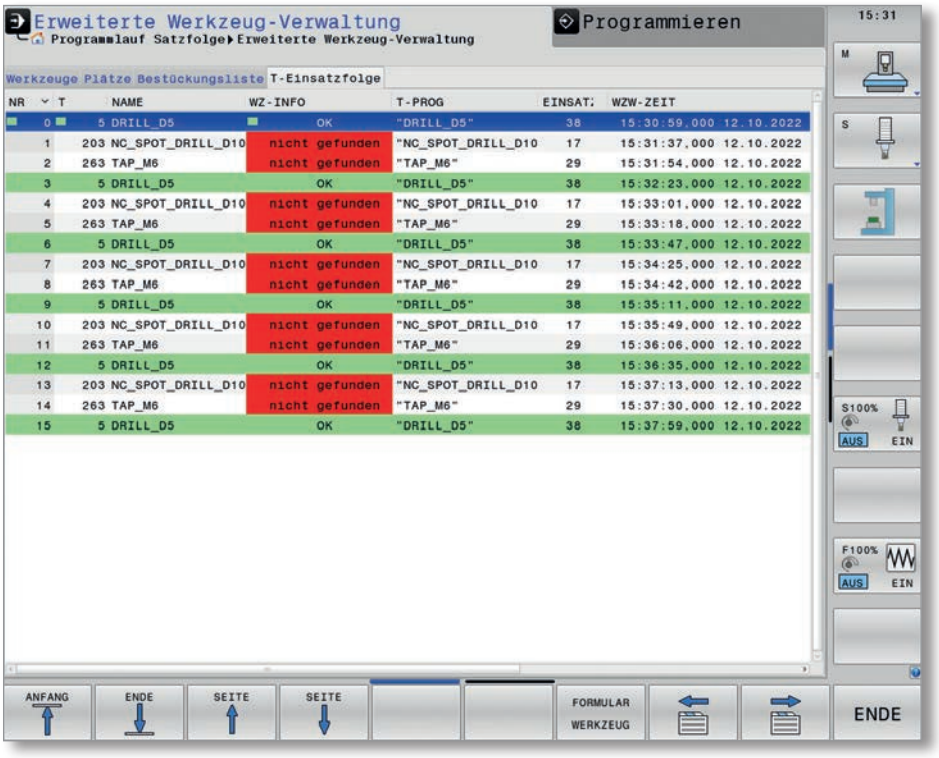
* **Turning v2** beinhaltet die Software-Option **Turning**

Programmieren und Bedienen
Erweiterte Werkzeugverwaltung

Die Software-Option **Ext. Tool Management** erweitert die Werkzeugverwaltung um die beiden Tabellen Bestückungsliste und T-Einsatzfolge. Die Bestückungsliste zeigt den Werkzeugbedarf des abzuarbeitenden NC-Programms oder der Palette. In der Tabelle Bestückungsliste sind Informationen zu allen aufgerufenen Werkzeugen innerhalb eines NC-Programms vorhanden. Sie können vor dem Programmstart kontrollieren, ob z. B. alle Werkzeuge im Magazin vorhanden sind. Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart Programmlauf wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle Bestückungsliste automatisch. Die Steuerung listet alle aufgerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms nach der Werkzeugnummer auf.

Die Tabelle T-Einsatzfolge stellt die Werkzeugreihenfolge des anstehenden NC-Programms bzw. Palette dar. Sie können so vor Programmstart sehen, wann z. B. ein manueller Werkzeugwechsel stattfindet. Wenn Sie ein NC-Programm in der Betriebsart Programmlauf wählen, erstellt die Steuerung die Tabelle T-Einsatzfolge automatisch. Die Steuerung listet alle aufgerufenen Werkzeuge des aktiven NC-Programms chronologisch auf.

Mit der erweiterten Werkzeugverwaltung können Sie den Werkzeugbedarf rechtzeitig erkennen und so Unterbrechungen während des Programmlaufs verhindern.



Ext. Tool Management	**SIK** Option 93 ID 676938-01	**SIK2** 2-03-1 ID 1395858-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-01 Ab NC-SW 81760x-03 Ab NC-SW 771851-02	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Programmieren und Bedienen
Interpolierende Spindel

Durch die intelligente Kopplung der Werkzeugspindel mit den Linearachsen ermöglicht die Steuerung präzise sowie effiziente Bearbeitungsprozesse mit folgenden Funktionen:

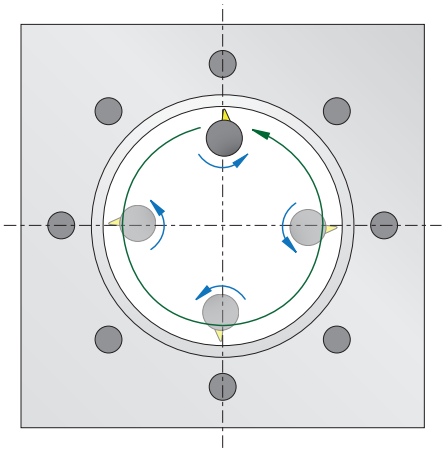
- Interpolationsdrehen
- Funktion Drehwerkzeuge korrigieren
- Drehwerkzeugtabelle*
- Konturhobeln*

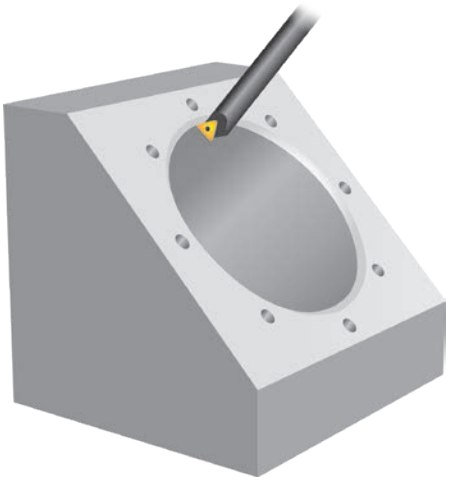
Mit der interpolierenden Spindel können Sie auch an Maschinen ohne Drehtisch eine Hobel- oder Drehbearbeitung durchführen.

Interpolationsdrehen (Option)
Ringnuten, Einstiche, Kegel oder beliebige Drehkonturen können Sie nicht nur durch herkömmliche Drehbearbeitungen herstellen, sondern auch durch Interpolationsdrehen. Beim Interpolationsdrehen führt das Werkzeug eine kreisförmige Bewegung mit den Linearachsen aus. Während dessen wird die Werkzeugschneide bei Außenbearbeitungen immer auf das Zentrum des Kreises orientiert, bei Innenbearbeitungen vom Zentrum weg. Durch Verändern des Kreisradius und der axialen Position können so beliebige rotationssymmetrische Körper erzeugt werden – auch in der geschwenkten Bearbeitungsebene. Der Zyklus eignet sich ausschließlich zum Schlichten. Er ermöglicht keine Schruppbearbeitungen mit mehreren Schnitten.

Konturhobeln*
Bei der Herstellung von hochwertigen Oberflächen mit speziellen Anforderungen wie z. B. Dichtflächen ist ein kontinuierlicher Eingriff der Schneiden meist sinnvoller. Konturhobeln (Shaping) ist eine Weiterentwicklung der kinematisch identischen klassischen Fertigungsverfahren wie Hobeln oder Stoßen. Dabei kommen Werkzeuge zum Einsatz, die Drehwerkzeugen sehr ähnlich sind. So kann der Anwender diese Technologie sehr einfach in einer beliebigen Bearbeitungsebene umsetzen. Die Werkzeugspindel wird dabei gar nicht separat programmiert, sondern von der TNC automatisch positioniert: die Schneide wird stets senkrecht zur Kontur geführt. Dadurch wird der Programmieraufwand deutlich reduziert. Um eine optimale Oberflächengüte zu erreichen, wird auch die Geschwindigkeitssteuerung für sämtliche Achsen von der TNC in Abhängigkeit vom Vorschub ausgeführt.

* Nur für TNC7 SIK2 ab Software NC 81762x-19 verfügbar





Adv. Spindle Interpol.	**SIK** Option 96 ID 751653-01	**SIK2** 7-04-1 ID 1395892-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620	–	
TNC 320	–	

Installation durch Maschinenhersteller

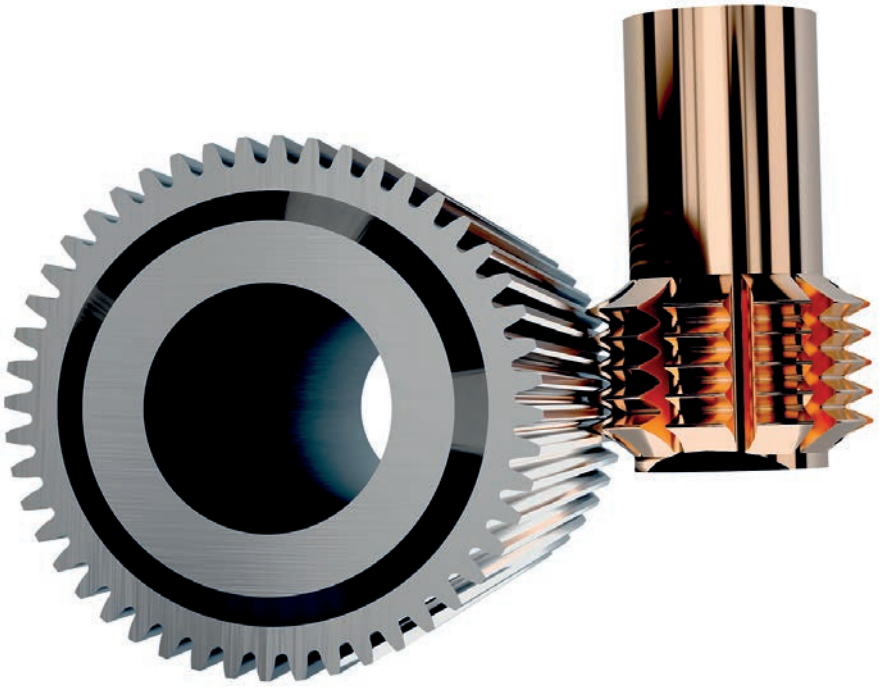
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*

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 der Software-Option **Turning** bzw. **Turning v2** und **Spindle Synchronism** bietet Ihnen die Steuerung dazu den Zyklus 880 Abwälzfräsen, mit dem Sie außenverzahnte zylindrische Zahnräder oder Schrägverzahnungen mit beliebigen Winkeln herstellen können. Beim Abwälzfräsen wird die Rotation der Werkzeugspindel und des Drehtisches zueinander synchronisiert. Zusätzlich bewegt sich der Fräser in axialer Richtung am Werkstück entlang. Der Zyklus 880 steuert automatisch diese komplexen Bewegungen und ermöglicht Ihnen eine einfache und praxisgerechte Eingabe aller relevanten Werte. Sie können die Verzahnungsparameter direkt aus Ihrer Zeichnung verwenden – der Zyklus berechnet daraus den fünfachsigen Bewegungsablauf.

Auf den Steuerungen TNC7 und TNC 640 (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	**SIK** Option 131 ID 806270-01	**SIK2** 7-02-1 ID 1395890-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 – Ab NC-SW 34059x-05 – –	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Programmieren und Bedienen
Schleif- und Abrichtfunktionen

Mit der TNC7 und TNC 640 können Sie auch Schleifbearbeitungen auf Ihrer Maschine ausführen. Zyklen zum Koordinatenschleifen, Rundschleifen* und Abrichten ermöglichen Ihnen dabei eine sehr einfache sowie komfortable Programmierung der jeweiligen Funktion. Zudem können TNC7 und 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 bieten die TNC7 und TNC 640 die perfekte Basis, um höchste Oberflächengüte und Genauigkeit in Ihren Anwendungen zu erzielen.

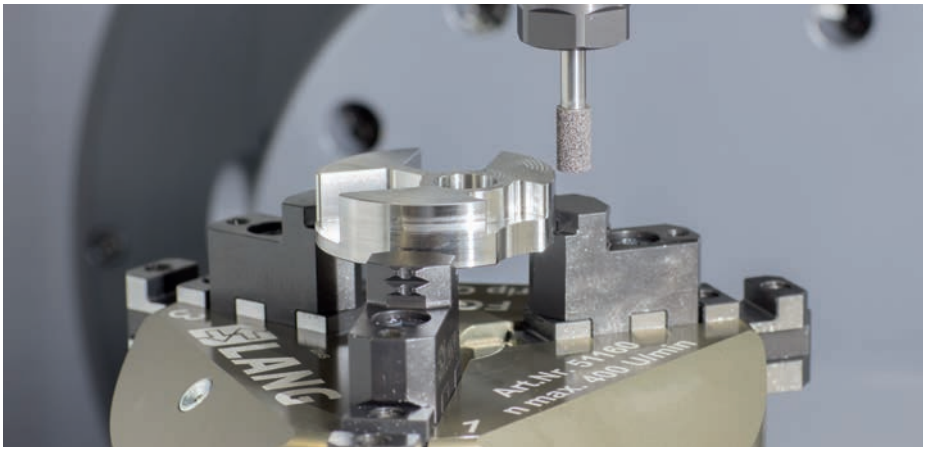
Koordinatenschleifen
Koordinatenschleifen ist das Schleifen einer 2D-Kontur. An einer Fräsmaschine nutzen Sie das Koordinatenschleifen hauptsächlich zur Nachbearbeitung von Bohrungen oder vorgefertigten Konturen mithilfe eines Schleifwerkzeugs. Die Schleifkontur können Sie mit den definierten Schleifzyklen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

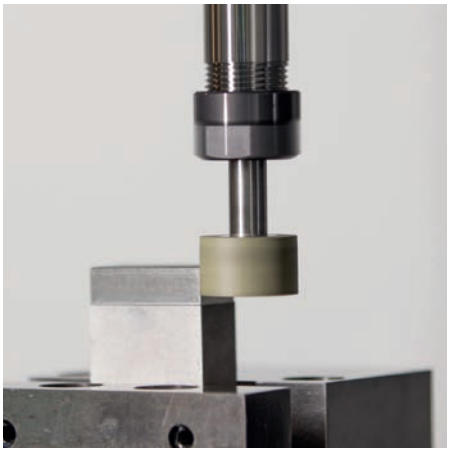
Rundschleifen*
Die Funktion Rundschleifen ist ein spanendes Fertigungsverfahren zur hochpräzisen Bearbeitung zylindrischer oder konischer Oberflächen, bei dem das Werkstück rotiert und mit einer rotierenden Schleifscheibe bearbeitet wird. Diese Funktion ermöglicht prozesssicher hohe Genauigkeiten und eine hohe Oberflächengüte bei Ihren Werkstücken. Ähnlich wie bei der integrierten Drehbearbeitung entfallen Rüstvorgänge, die wertvolle Zeit kosten. Die TNC7 bietet dafür umfangreiche Standardzyklen zur Definition mehrerer Bearbeitungsschritte mit Pendel- und Zustellhub an einem Konturelement. Auch bewerkstelligen Sie damit den komplexen Ablauf des An- und Abfahrens inklusive Schwenkachsbewegungen.

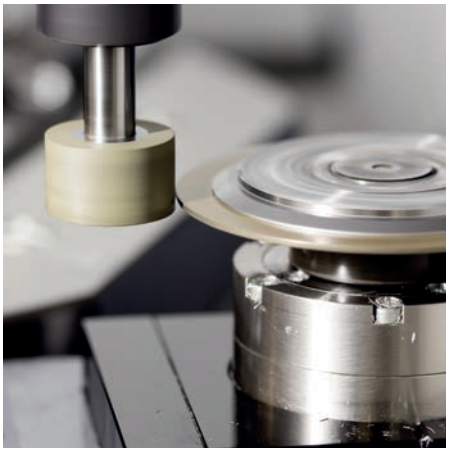
Schleifen von offenen und geschlossenen Konturen
Zudem haben Sie die Möglichkeit, die Werkzeugbewegung mit einem Pendelhub entlang der Werkzeugachse zu überlagern. Diesen können Sie mittels spezieller Zyklen definieren, starten, stoppen. Mit dem Verfahren des Pendelhubs erreichen Sie exakte Geometrien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

* Nur für TNC7 ab Software 81762x-19 verfügbar.

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.







Grinding	SIK	SIK2
	Option 156	4-04-1
	ID 1237232-01	ID 1395878-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-10	
TNC 620	–	
TNC 320	–	

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information TNC-Prospekte; *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 Software-Option **Gear Cutting** können Sie einfach und wirtschaftlich Gerad- oder Schrägverzahnungen komplett in einer Aufspannung durch Wälzschälen oder -fräsen fertigen. Falls Sie diese Software-Option im Drehbetrieb verwenden möchten, muss die Software-Option **Turning** bzw. **Turning v2** 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 Steuerung. So wird die Herstellung von Innenverzahnungen zum einfach beherrschbaren Standard.

Wälzschälen
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. Auch z. B. eine Balligkeit der Zahnflanke können Sie über eine individuelle Zahnflankenlinie realisieren (ab NC-Software-Version 18).

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 Software-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	**SIK**	**SIK2**
	Option 157	4-05-1
	ID 1237235-01	ID 1395879-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620	–	
TNC 320	–	

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information TNC-Prospekte; *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 Software-Option **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.

Zur Vermessung der Drehachsen wird eine Kalibrierkugel auf dem Maschinentisch befestigt und mit dem HEIDENHAIN-Tastsystem abgetastet. Zuvor definieren Sie das Messpunktraster 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.

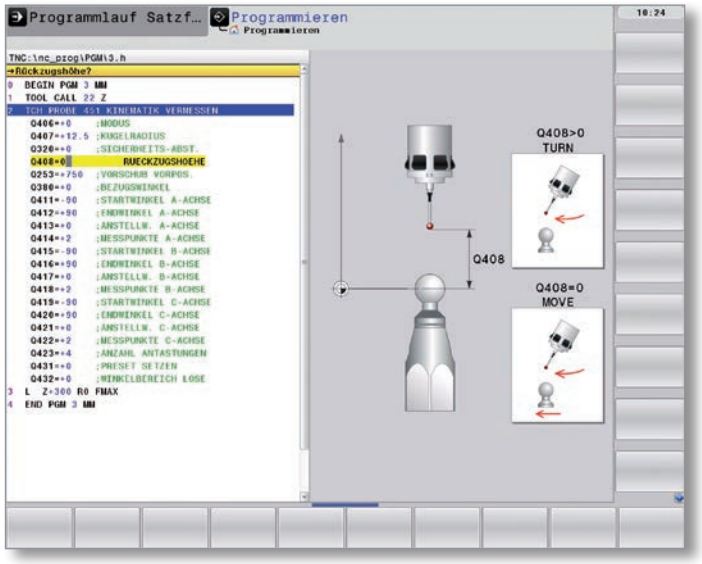
Selbstverständlich steht auch eine ausführliche Protokolldatei zur Verfügung, in der neben den eigentlichen Messwerten auch die gemessene und die optimierte Streuung (Maß für die statische Schwenkgenauigkeit), sowie die tatsächlichen Korrekturbeträge gespeichert werden. Zusammen mit der Software-Option **KinematicsComp** erlaubt die Software-Option **KinematicsOpt** auch die Kompensation von Schieflagen der Rundachsen im Raum und ermöglicht die 3D Kompensation von Drehschwenkköpfen auf einem Rundachsraster.

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





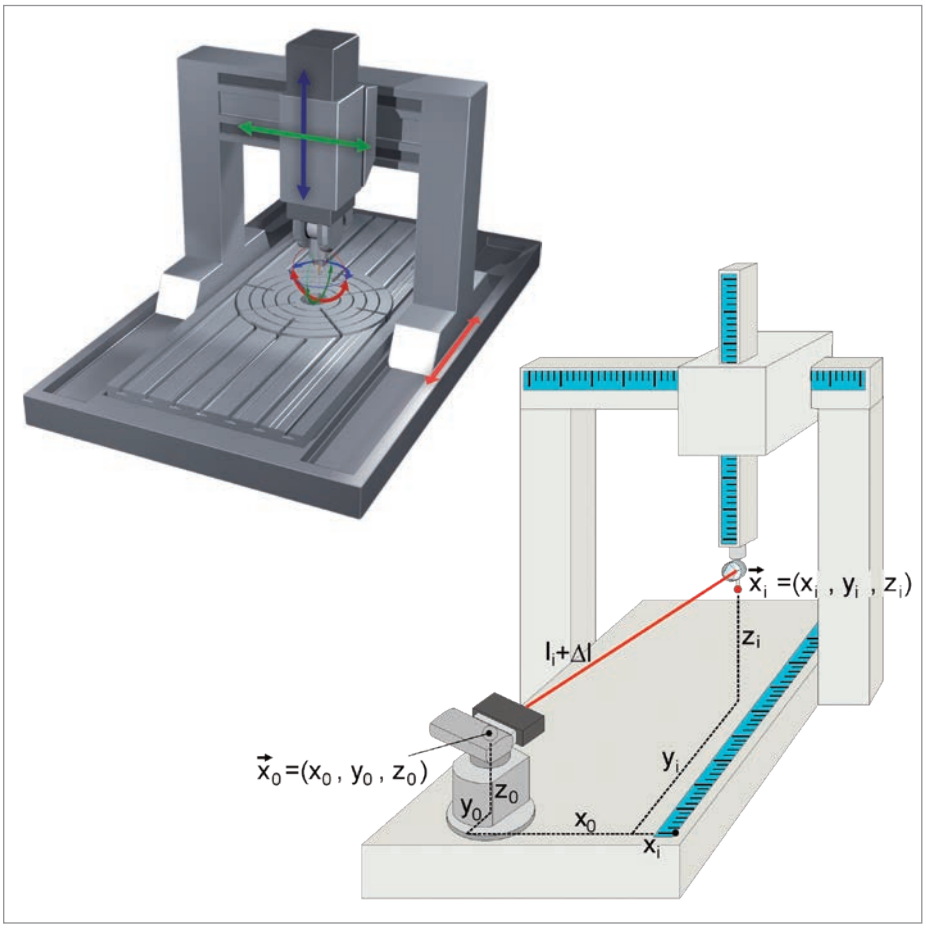
KinematicsOpt	SIK	SIK2
	Option 48	2-01-1
	ID 630916-01	ID 1395856-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-03/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

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 Software-Option **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. Zusätzlich erlaubt die erweiterte Kinematikbeschreibung von KinematicsComp Positionier-, Geradheits- und Winkelfehler aller Achsen über Korrekturwerttabellen zu berücksichtigen. Neben mehrdimensionalen Tabellen ermöglicht KinematicsComp auch Formeln, so dass sich sogar Fehler, die über das Starrkörperfehlermodell hinaus gehen, kompensieren lassen. 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 Software-Option **KinematicsOpt** verwendet die Software-Option **KinematicsComp** für die Kompensation der Schiefstellung von Rundachsen und für die Gitterkompensation von Drehschwenkköpfen.



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

KinematicsComp	**SIK**	**SIK2**
	Option 52	2-04-1
	ID 661879-01	ID 1395859-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-05	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

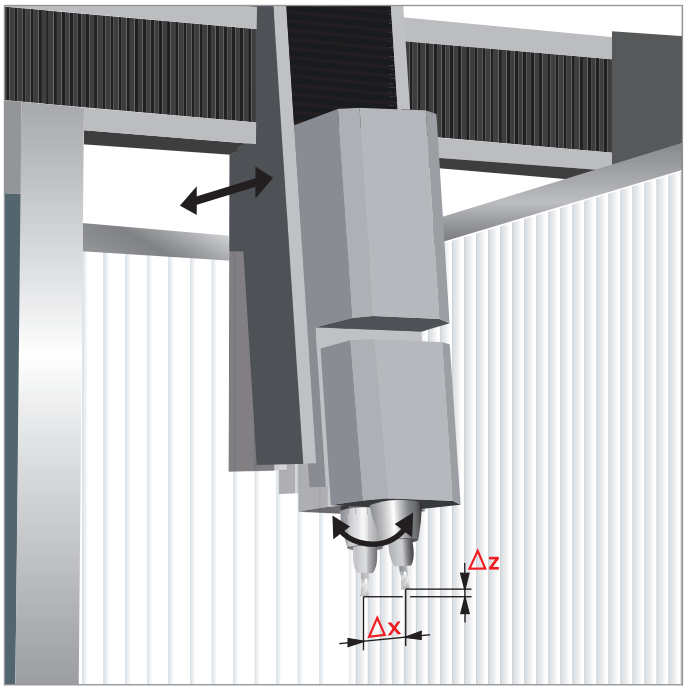
Maschinengenauigkeit

Kompensation von Positionsabweichungen durch Achskopplungen – CTC

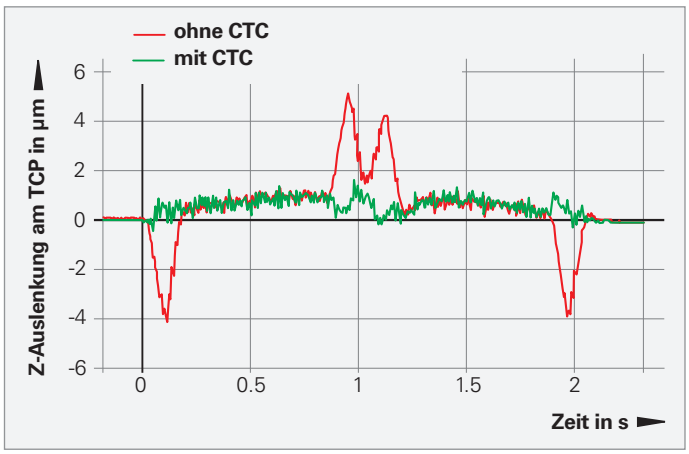
Durch dynamische Beschleunigungsvorgänge werden Kräfte in die Struktur einer Werkzeugmaschine eingeleitet, die Teile der Maschine kurzzeitig verformen können und somit zu Abweichungen am Tool Center Point (TCP) führen. Neben einer Deformation in Achsrichtung kann die dynamische Beschleunigung einer Achse aufgrund mechanischer Achsverkoppelungen auch zu einer Deformation von Achsen quer zur Beschleunigungsrichtung führen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Angriffspunkt der Vorschubkraft 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 Software-Option **Cross Talk Comp.** kompensiert werden, um negative Auswirkungen auf die Oberflächengüte und Genauigkeit des Werkstücks zu vermeiden.

Zur Messung der beschleunigungsabhängigen Positionsabweichungen von zwei miteinander mechanisch verkoppelten Achsen kann ein Kreuzgittermessgerät (KGM) in der durch diese Achsen aufgespannten Ebene eingesetzt werden. Häufig sind die sich ergebenden Abweichungen am TCP nicht nur von der Beschleunigung, sondern auch von der Stellung der Achsen im Arbeitsraum abhängig. Dies kann von der Software-Option **Cross Talk Comp.** 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 Comp.	**SIK**	**SIK2**
	Option 141	2-20-1
	ID 800542-01	ID 1395862-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Technische Information *Dynamic Precision; www.klartext-portal.de*		

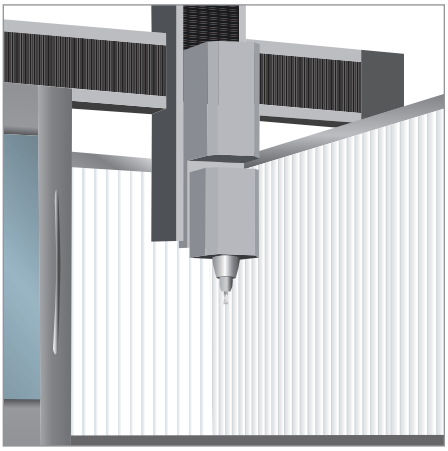
dynamic precision

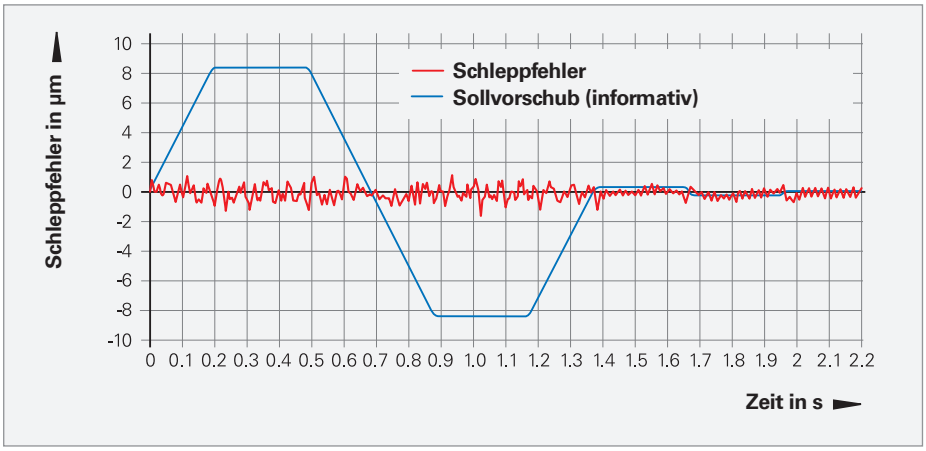
Maschinengenauigkeit
Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern – PAC

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.

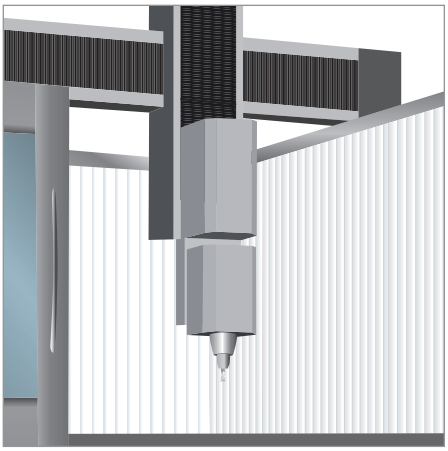
Zur Ausnutzung der vollen Maschinendynamik können mit der Software-Option **Position Adapt. Contr.** Maschinenparameter positionsabhängig verändert werden.

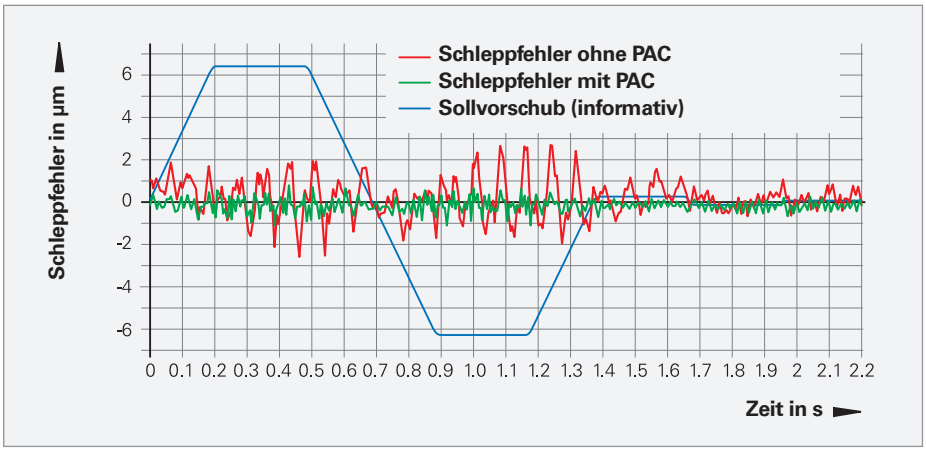
Damit kann definierten Stützstellen die jeweils optimale Regelkreisverstärkung zugeordnet werden. Zur weiteren Erhöhung der Regelkreisstabilität können zusätzlich positionsabhängige Filterparameter definiert werden.





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





Regelung bei Z =-500
- Ohne PAC: mit deutlich erkennbaren Schwingungen und Schleppfehler außerhalb des Toleranzbandes (±3 µm)
- Mit aktiver PAC: Schleppfehler innerhalb des Toleranzbandes (±1 µm)

dynamic + precision

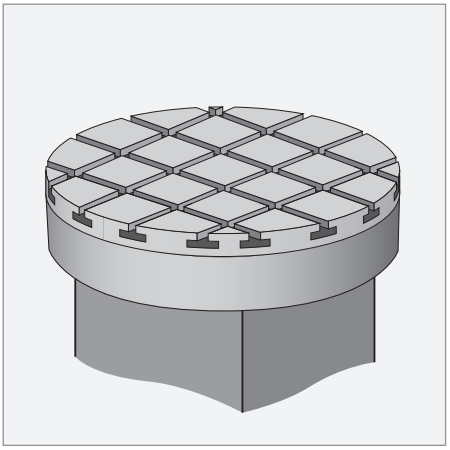
Position Adapt. Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 142	2-21-1
	ID 800544-01	ID 1395863-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Technische Information *Dynamic Precision; www.klartext-portal.de*		

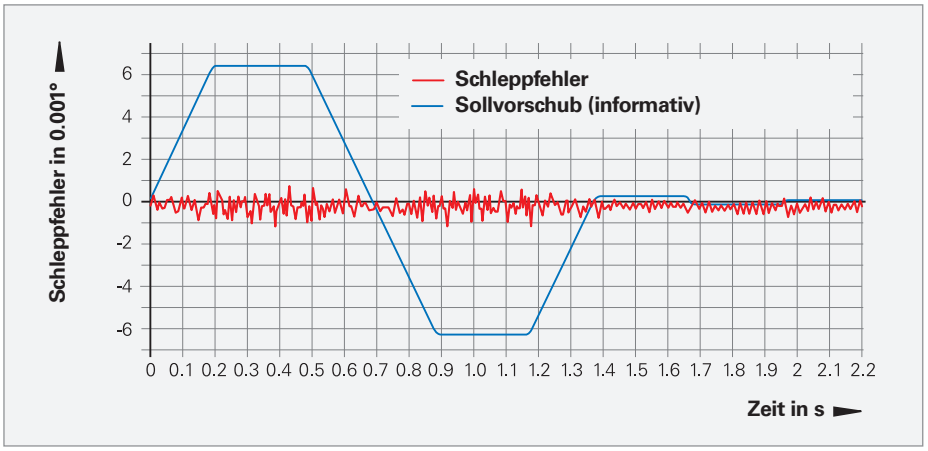
Maschinengenauigkeit
Lastabhängige Anpassung von Regelparametern – LAC

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

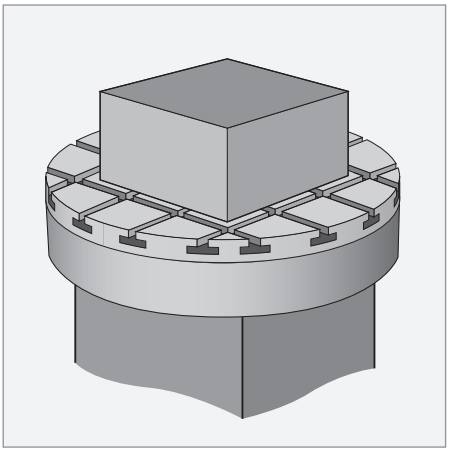
Mit der Software-Option **Load Adapt. Contr.** ist die Steuerung in der Lage, die aktuelle Masse bzw. Massenträgheit des Werkstücks und die aktuellen Reibkräfte automatisch zu ermitteln. Um optimal auf das geänderte Maschinenverhalten bei unterschiedlicher Beladung zu reagieren, können adaptive Vorsteuerungen aufgeschaltet und die Regelkreisverstärkungen lastabhängig verändert werden.

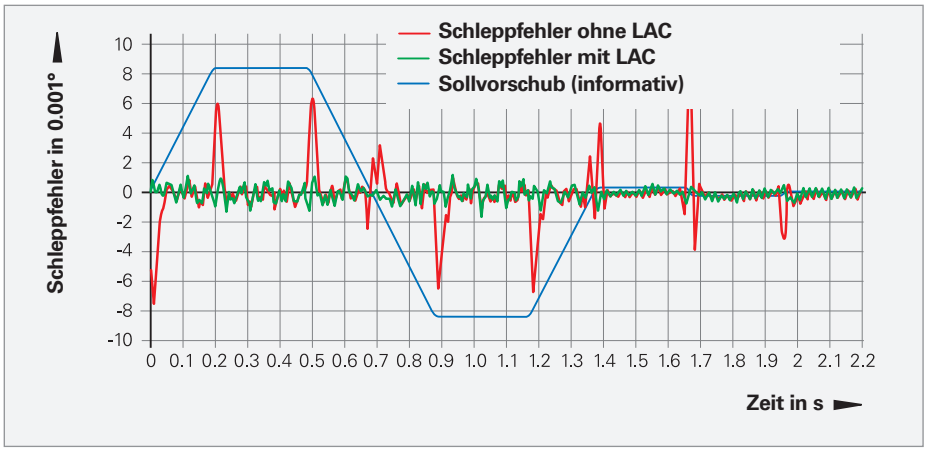
Um eine schnelle Adaption bei sprunghaften Beladungsänderungen (z. B. Be- und Entladen des Werkstücks) zu ermöglichen, ist der Zyklus 239 zum Ermitteln des aktuellen Beladungszustands verfügbar.





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





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

dynamic + precision

Load Adapt. Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 143	2-22-1
	ID 800545-01	ID 1395864-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	

Installation durch Maschinenhersteller

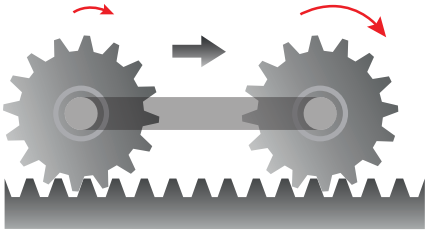
Weitere Information TNC-Prospekte; Technische Information *Dynamic Precision; www.klartext-portal.de*

Maschinengenauigkeit
Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern – MAC

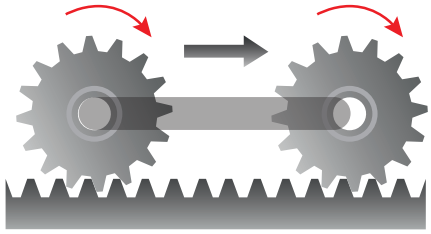
Zusätzlich zur positionsabhängigen Anpassung von Regelparametern durch die Software-Option **Position Adapt. Contr.** bietet die Software-Option **Motion Adapt. Contr.** die Möglichkeit, Maschinenparameter in Abhängigkeit von anderen Eingangsgrößen wie Geschwindigkeit oder Beschleunigung eines Antriebs zu ändern. Durch diese Bewegungsabhängige Anpassung der Regelparameter kann bei Antrieben, deren Stabilität sich durch die unterschiedlichen Verfahrgeschwindigkeiten ändert, z.B. eine geschwindigkeitsabhängige Anpassung des kv-Faktors realisiert werden.

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

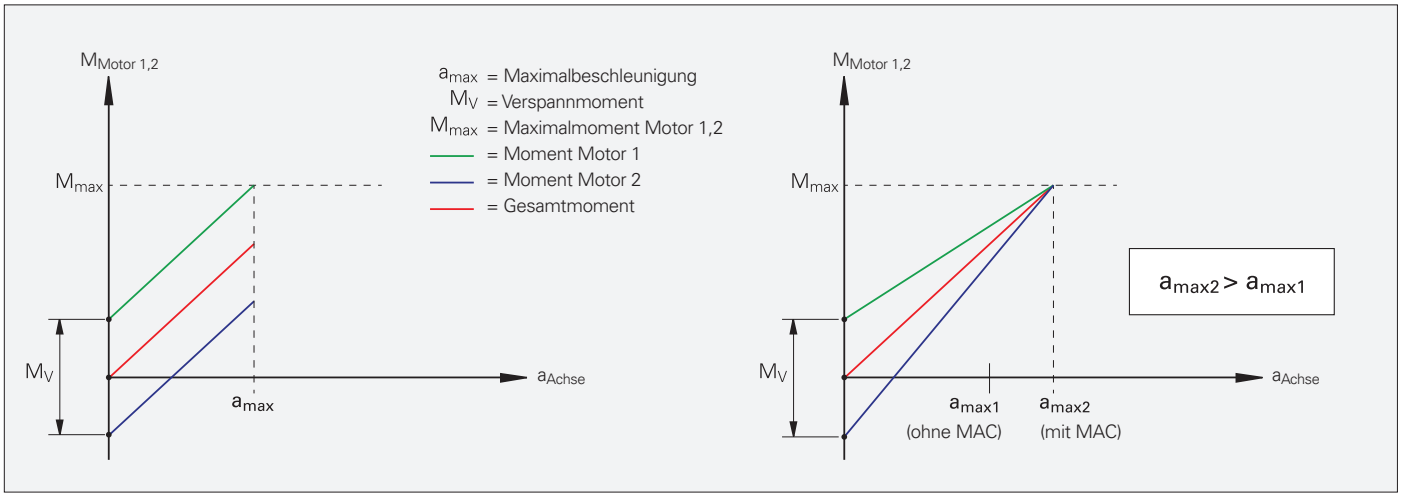
Mit dieser Software-Option kann bei dieser Anordnung, z. B. durch eine mit zunehmender Beschleunigung parametrierte Reduzierung des Verspannmoments, eine deutlich höhere Maximalbeschleunigung bei Eilgangbewegungen erreicht werden.



ohne MAC



mit MAC



dynamic + precision

Motion Adapt. Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 144	2-23-1
	ID 800546-01	ID 1395865-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Technische Information *Dynamic Precision; www.klartext-portal.de*		

Maschinengenauigkeit
Aktive Schwingungsdämpfung – MVC

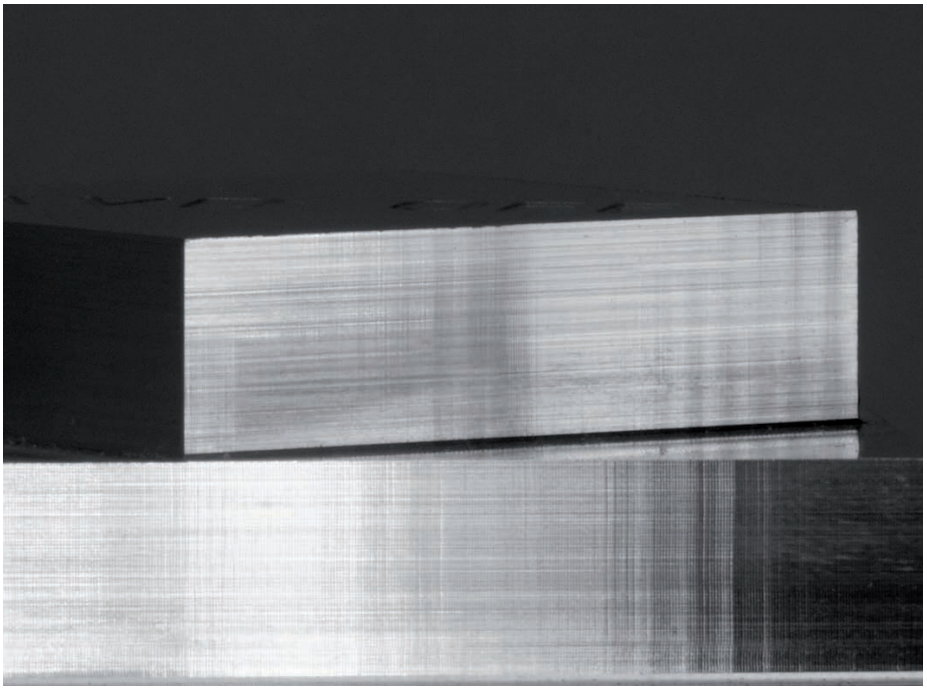
Bei niederfrequenten Schwingungen an Werkzeugmaschinen kommt es auf schrägen oder gekrümmten Flächen häufig zu Oberflächenproblemen in Form von sichtbaren Schatten oder Kontrastschwankungen. Dabei können Erhebungen der Werkstückoberfläche von 1 µm und kleiner sichtbar werden. Diese Störungen erfordern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

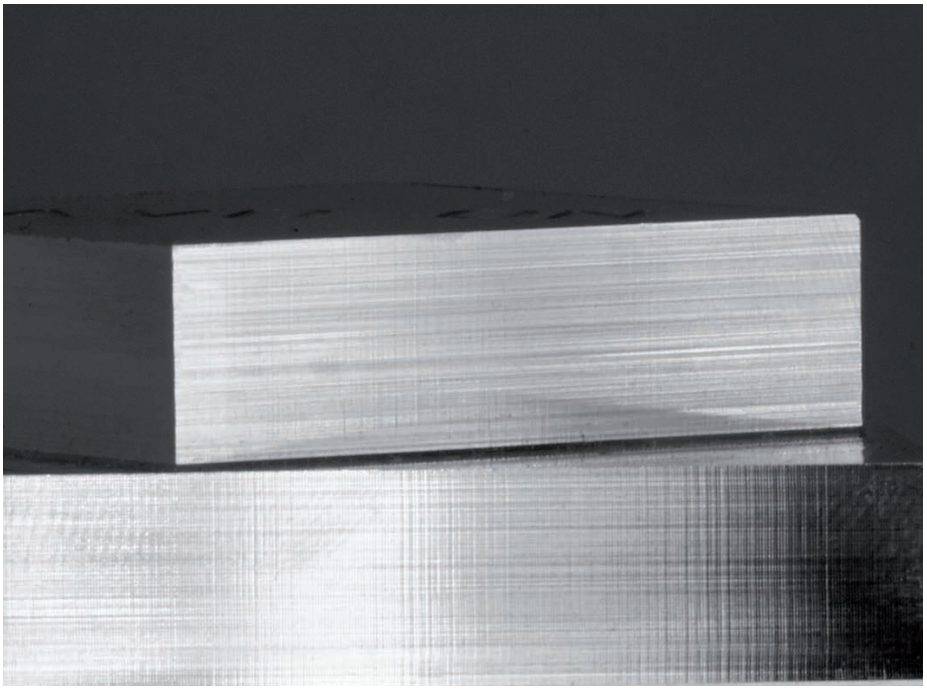
Häufige Ursachen für niederfrequente Störungen können auf der einen Seite Elastizitäten im Antriebsstrang sein, wie z. B. bei Schwingungen zwischen Antriebsseite (Motor) und Abtriebsseite (Schlitten) auftreten oder auch Aufstellschwingungen, bei denen starke Beschleunigungen der Achsen die Werkzeugmaschine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

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

Die Software-Option **Machine Vibr. Contr.** (MVC) unterdrückt gezielt niederfrequente Schwingungen über den Regelkreis der Steuerung. Hierzu stehen mit dieser Software-Option die Funktionen AVD (Active Vibration Damping) und FSC (Frequency Shaping Control) zur Verfügung. Die Software-Option wirkt hier in zweifacher Hinsicht: Zum einen führt es zu einer sauberen 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 Vibr. Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 146	2-24-1
	ID 800548-01	ID 1395869-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	

Installation durch Maschinenhersteller

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

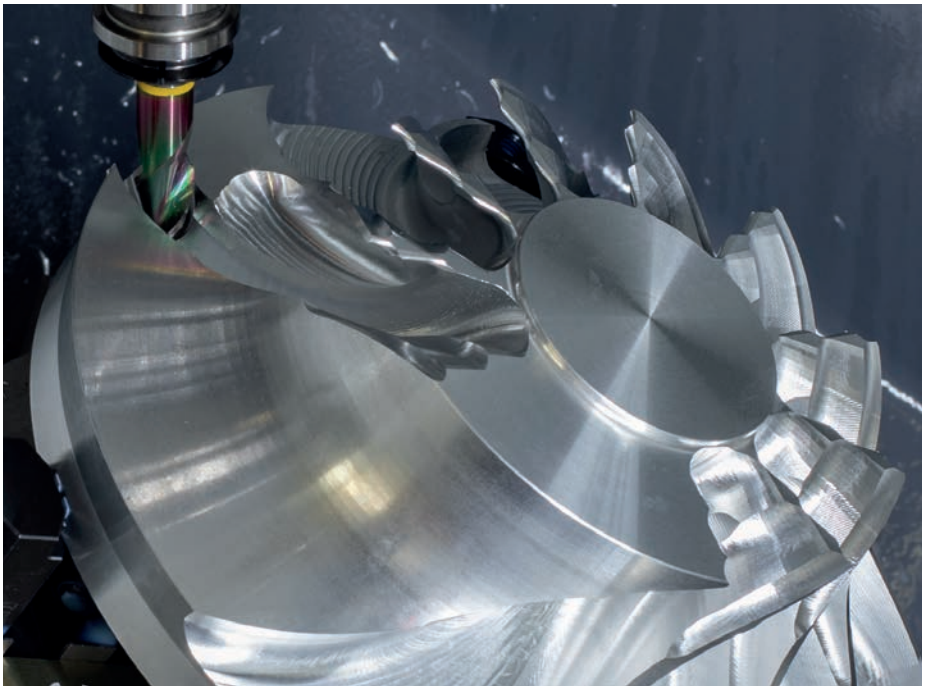
dynamic + precision

Bearbeitungsfunktionen
5-Achs-Simultanbearbeitung

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

Die NC-Programme für 5-Achs-Simultanbearbeitung werden mit CAM-Systemen in Verbindung mit Postprozessoren erzeugt. Prinzipiell enthalten solche Programme entweder alle Koordinaten der an Ihrer Maschine vorhandenen NC-Achsen oder NC-Sätze mit Flächennormalen-Vektoren. Bei der fünfachsigen Bearbeitung auf Maschinen mit drei Linearachsen und zwei zusätzlichen Schwenkachsen steht das Werkzeug immer senkrecht zur Werkstückoberfläche oder ist in einem bestimmten Winkel zur Oberfläche gekippt (Sturzfräsen).

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



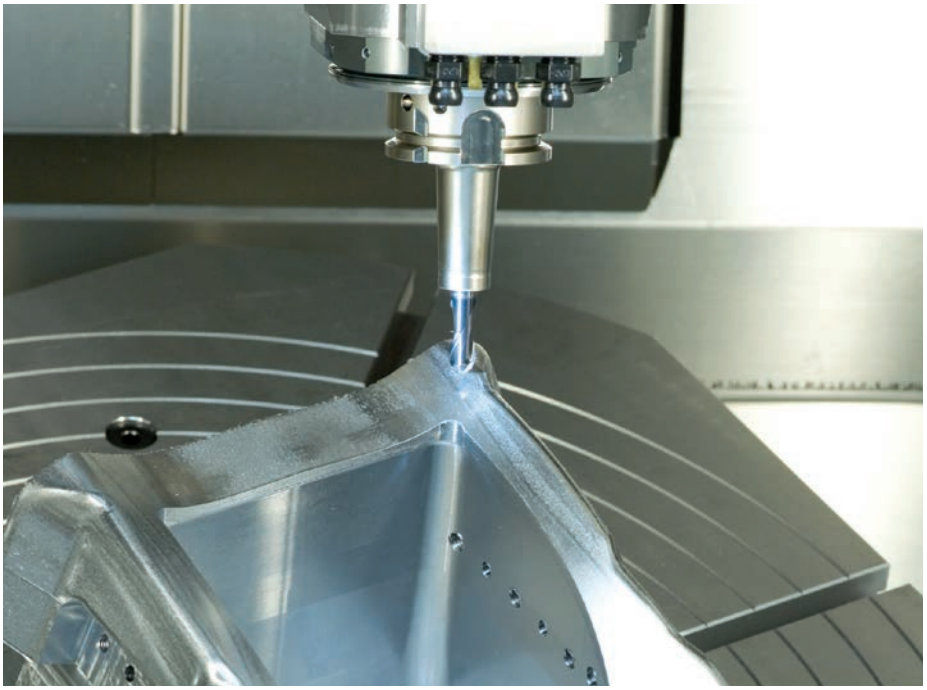


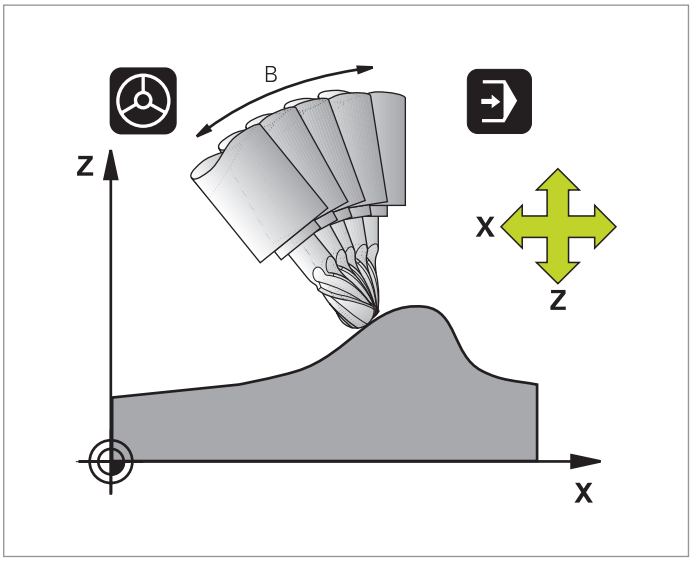
Adv. Function Set 2	**SIK**	**SIK2**
	Option 9	4-01-1
	ID 617921-01	ID 1395875-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

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.

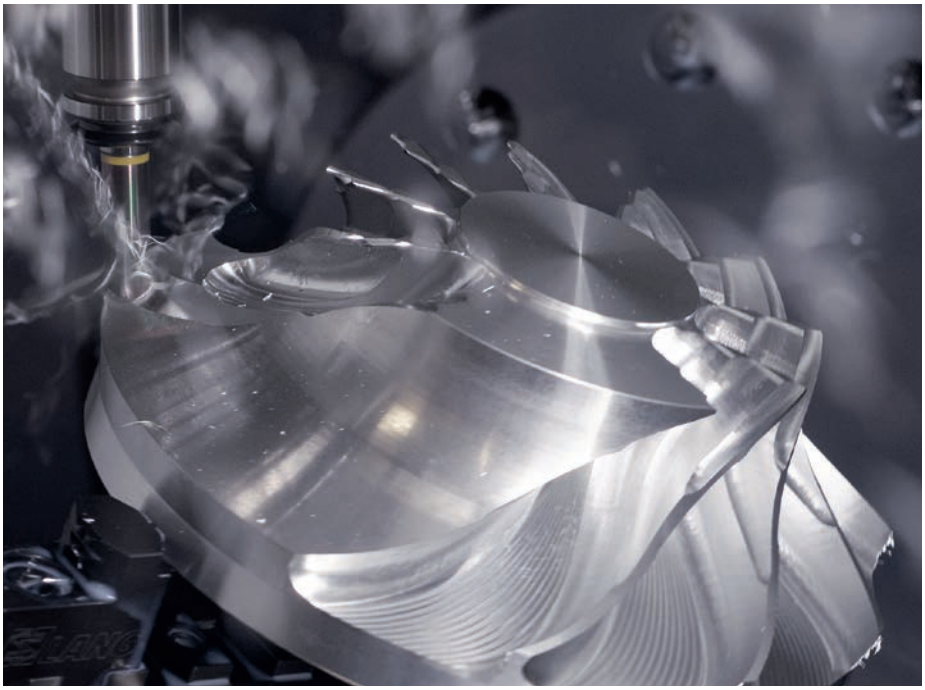


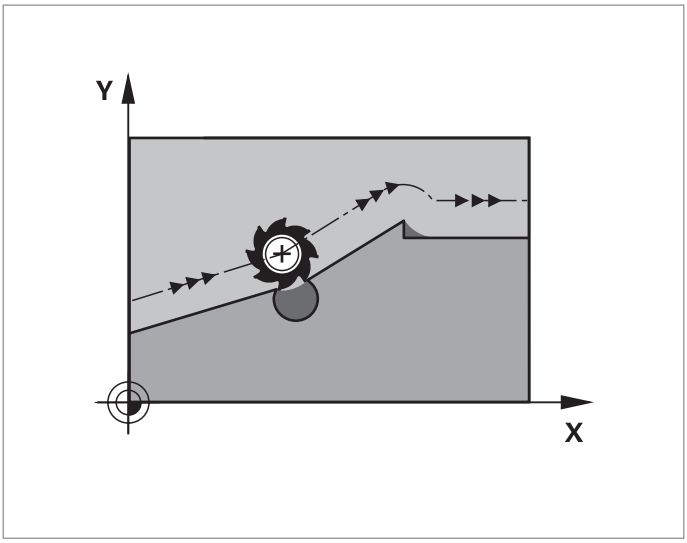


Adv. Function Set 3	**SIK** Option 21 ID 628254-01	**SIK2** 4-02-1 ID 1395876-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Standard Ab NC-SW 81762x-18 Standard Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen
Werkzeugkorrektur – Radiuskorrigierte Kontur voraus berechnen

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





Adv. Function Set 3	**SIK**	**SIK2**
	Option 21	4-02-1
	ID 628254-01	ID 1395876-01
TNC7	Standard	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Standard	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Standard	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen
Dynamische Kollisionsüberwachung – DCM

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 Anwender entlastet und vor Maschinenschäden schützt.

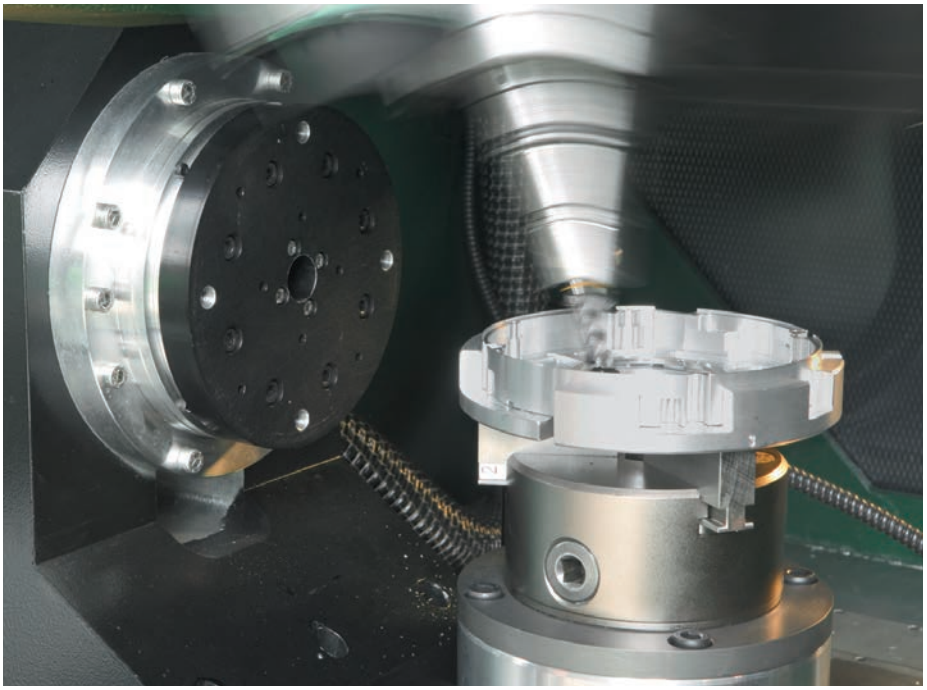
In diesen Fällen wird der Anwender durch die Software-Option **Collision Monitoring** (DCM) an der TNC entlastet. Die Steuerung unterbricht die Bearbeitung bei drohender Kollision und schafft somit eine erhöhte Sicherheit. Maschinenschäden und dadurch entstehende teure Stillstandszeiten können vermieden werden. Mannlose Schichten werden sicherer.

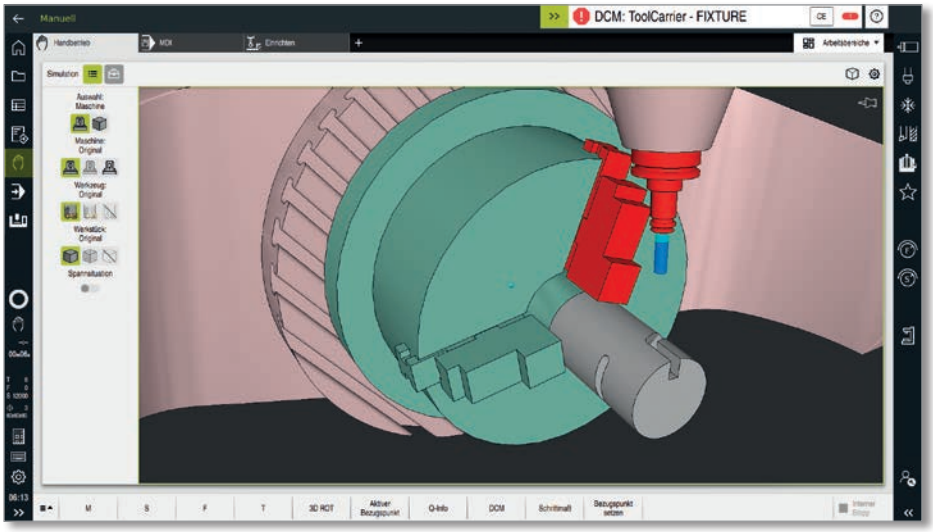
Die Kollisionsüberwachung arbeitet jedoch nicht nur im Automatikbetrieb, sondern ist auch im manuellen Betrieb aktiv. Wenn z. B. der Anwender beim Einrichten eines Werkstücks auf „Kollisionskurs" ist, wird das von der TNC erkannt und die Achsbewegung mit einer Fehlermeldung gestoppt. Sie können aber auch vorab in der Simulation bereits eine Kollisionsprüfung durchführen lassen, mit realem Bezugspunkt und realen Werkzeugen.

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

Die Steuerungen TNC7, TNC7 basic und TNC 640 (ab NC-Software 34059x-05) bieten 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.

Bei den Steuerungen TNC7, TNC7 basic und TNC 640 (ab NC-SW 34059x-11) können Aufspannsituationen in den Formaten *.cfg, *.m3d oder *.stl auch über Klartext-Befehle eingebunden werden.





Collision Monitoring	**SIK** Option 40 ID 526452-01	**SIK2** 5-03-1 ID 1395882-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-02 – –	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Bearbeitungsfunktionen
Dynamische Kollisionsüberwachung – DCM Version 2

Die Software-Option **Collision Monitoring v2** (DCM Version 2) enthält alle Funktionen der Software-Option **Collision Monitoring** (DCM). Die erweiterte Kollisionsüberwachung der Steuerung schützt nicht nur vor Kollisionen des Werkzeugs mit Maschinenteilen, sondern auch vor Spannmittelkollisionen. Zum Ermitteln der genauen Spannmittelposition bietet Ihnen die Steuerung eine Funktion, die Sie interaktiv und grafisch unterstützt durch die Antastfunktion führt. Damit müssen Sie sich keine Gedanken mehr machen, welche Antastfunktionen in welcher Reihenfolge ausgeführt werden müssen. Farbige Pfeile im virtualisierten Arbeitsraum zeigen Ihnen, ob die Position geeignet ist und der Antastvorgang ausgeführt werden kann. Das grafisch unterstützte Einmessen funktioniert für beliebige Spannmittel und setzt lediglich ein genaues 3D-Modell des Spannmittels voraus. Das 3D-Modell Ihres Spannmittels können Sie mithilfe der Software-Option **CAD Model Optimizer** vereinfachen oder bereinigen. So wird eine valide STL-Datei für die Kollisionsüberwachung erstellt.



Es ist möglich mit DCM Version 2 bis unmittelbar an das Spannmittel zu zerspanen. Falls nötig, haben Sie die Möglichkeit, den fixen Abstand von 2 mm zwischen Werkzeug und Spannmittel zu reduzieren. Sie programmieren den überwachten Abstand ganz einfach im NC-Programm.

Beliebige Werkzeugformen können als 3D-Modelle (STL-Dateien) integriert werden. Dadurch ergeben sich folgende Vorteile:
- Werkzeugüberwachung auf Kollision mit dem Werkzeugschaft
- Schutz beliebiger Werkzeugformen vor Kollisionen mit Spannmitteln oder Maschinenteilen
- Realistische Simulation des Materialabtrags
- Verwendung von Werkzeugen mit beliebigem Vermessungspunkt (z. B. Rückwärtsentgrater)

Der Kollisionsschutz mit DCM Version 2 ist nur so gut, wie die 3D-Modelle der Kollisionskörper. Für einen sicheren Betrieb der Maschine müssen die Daten der realen und digitalen Welt übereinstimmen. Die Importfunktion des OPC UA NC Server bietet Werkzeugvoreinstellgeräten und Werkzeugdatenbanken Funktionen, um die 3D-Modelle von Werkzeug und Werkzeugaufnahme direkt in die Steuerung zu importieren. Die Modellvalidierung prüft die 3D-Modelle beim Import und stellt maximale Zuverlässigkeit von **Collision Monitoring** und Simulation sicher (ab NC-Software-Version 18).

Collision Monitoring v2	**SIK** Option 140 ID 1432154-01	**SIK2** 5-03-2 ID 1395882-02
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	–	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *TNC7; 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:

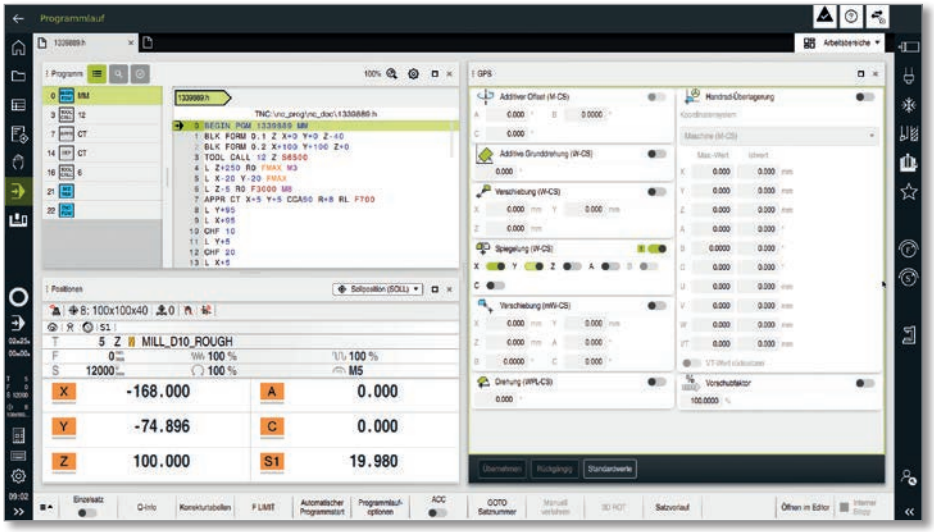
- Auf Grunddrehung oder 3D-Grunddrehung basierende zusätzliche Drehung
- Verschiebung des Werkstück-Bezugspunkts in einer einzelnen Achse
- Spiegelung einzelner Achsen
- Zusätzliche Verschiebung eines bereits verschobenen Werkstück-Nullpunkts
- Drehung um die aktive Werkzeugachse
- Handrad-Überlagerung
- Vorschubfaktor

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	**SIK**	**SIK2**
	Option 44	1-06-1
	ID 576057-01	ID 1395852-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-08	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte		

Bearbeitungsfunktionen
Adaptive Vorschubregelung – AFC

Die Software-Option **Adaptive Feed Contr.** (AFC) 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 eingelernte maximale Spindelleistung während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten. Durch Vorschuberhöhung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag wird die Gesamtbearbeitungszeit verkürzt.

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

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



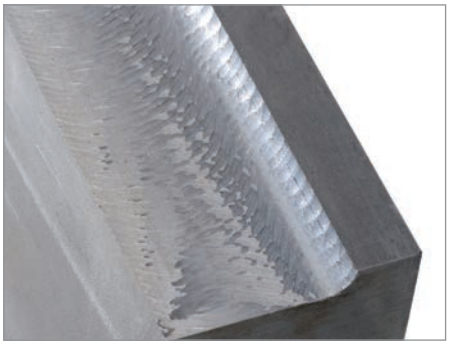
dynamic + efficiency

Adaptive Feed Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 45	2-31-1
	ID 579648-01	ID 1395871-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620/TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; Technische Information *Dynamic Efficiency; www.klartext-portal.de*		

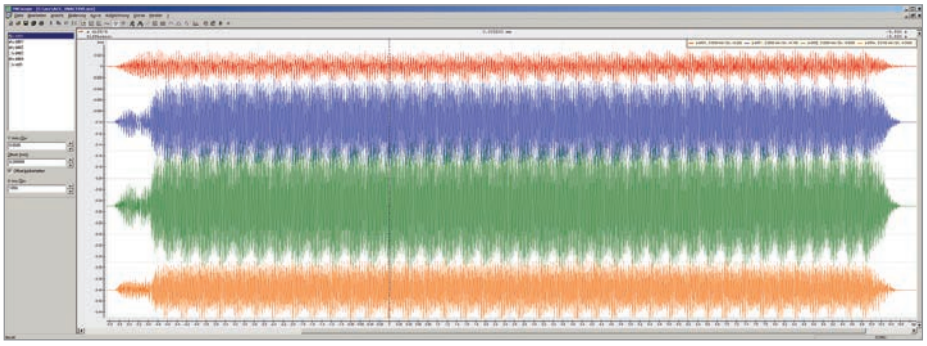
Bearbeitungsfunktionen
Aktive Ratterunterdrückung – ACC

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.

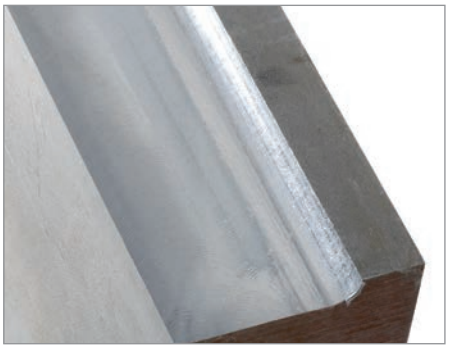
Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN nun mit der Software-Option **Active Chatter Contr.** (ACC) eine wirkungsvolle Reglerfunktion. Im Bereich der Schwerzerspanung wirkt sich der Einsatz dieser Reglerfunktion besonders positiv aus. Mit ACC sind wesentlich bessere Schnittleistungen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



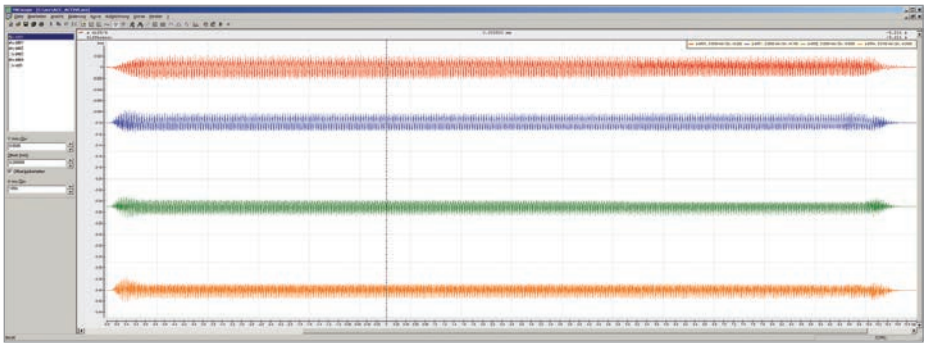
Schwerzerspanung ohne ACC



Schleppfehler ohne ACC



Schwerzerspanung mit ACC



Reduzierter Schleppfehler mit ACC

Active Chatter Contr.	**SIK**	**SIK2**
	Option 145	2-30-1
	ID 800547-01	ID 1395870-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-04/73498x-02/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Technische Information *Dynamic Efficiency; www.klartext-portal.de*		

dynamic + efficiency

Bearbeitungsfunktionen
Ausräumprozesse optimieren – OCM

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. Die Software-Option **Opt. Contour Milling** (OCM) stellt dem Anwender 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 die Software-Option **CAD Import**. Dort haben Sie die Möglichkeit aus Ihrem 3D-Modell Konturen oder Bearbeitungspositionen zu extrahieren. Die Steuerung berechnet dann die komplexen Bewegungen für konstante Prozessbedingungen. OCM berücksichtigt beim Ausräumen Leerbereiche. Damit lässt sich die Bearbeitungszeit deutlich verkürzen (ab NC-Software-Version 16).

Vorteile von OCM gegenüber herkömmlicher Bearbeitung:
- Reduzierte thermische Belastung des Werkzeugs
- Bessere Spanabfuhr
- Gleichmäßige Eingriffsbedingungen (höhere Schnittparameter und 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

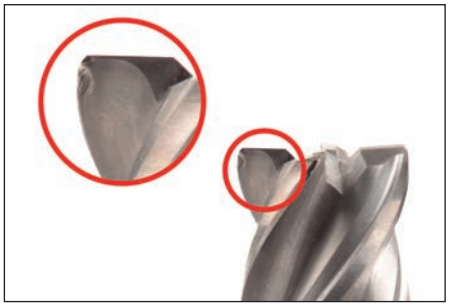
dynamic + efficiency

OCM beinhaltet praxisnahe Zyklen zum Schruppen, Schlichten der Seitenwände und zum Schlichten des Bodens sowie Zyklen für Standardfiguren bzw. zum Anfasen und Entgraten. (TNC 640: 34059x-11; TNC 620: 81760x-08).

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

Konventionelle Bearbeitung
S5000, F1200, a_p: 5,5 mm
Bahnüberlappung: 5 mm
Bearbeitungszeit: 21 min 35 s

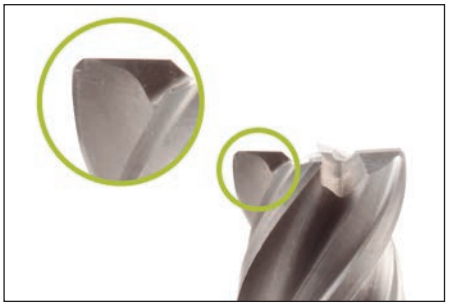
Werkzeug: VHM-Schaftfräser Ø 10 mm
Werkstückmaterial: 1.4104



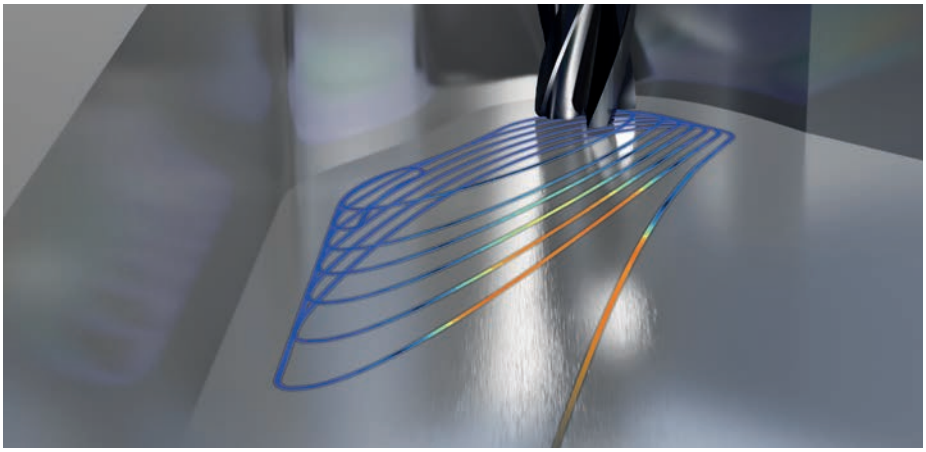
Werkzeug nach 2 Teilen

Bearbeitung mit OCM
S8000, F4800, a_p: 22 mm
Bahnüberlappung: 1,4 mm
Bearbeitungszeit: 6 min 59 s

Werkzeug: VHM-Schaftfräser Ø 10 mm
Werkstückmaterial: 1.4104



Werkzeug nach 6 Teilen



Opt. Contour Milling	**SIK**	**SIK2**
	Option 167	1-02-1
	ID 1289547-01	ID 1395833-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-10	
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-07	
TNC 320	Ab NC-SW 771851-18	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

Bearbeitungsfunktionen
Component Monitoring – Komponentenüberwachung

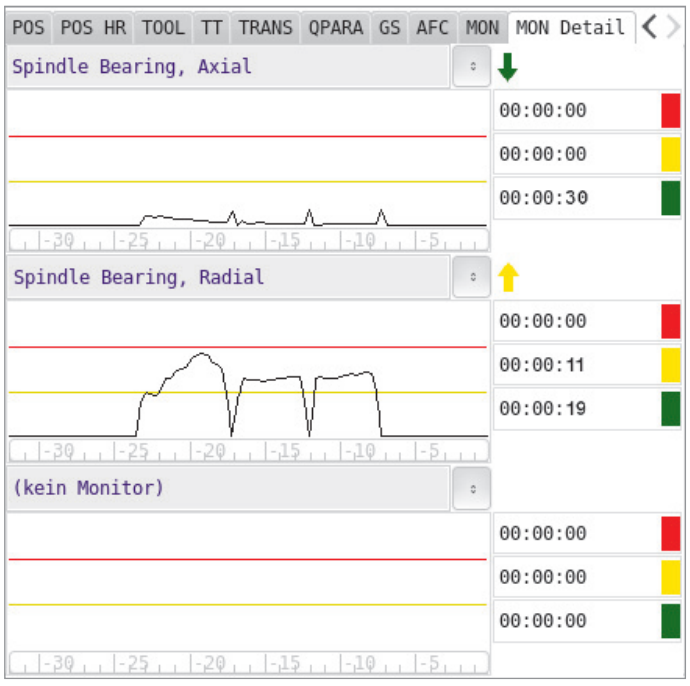
Überlastungen führen oft zu Schäden an Maschinenkomponenten und damit zum Maschinenstillstand. Beispielsweise wird das Spindellager durch effizienz-optimierte Bearbeitungsstrategien sehr stark belastet und kann folglich unerkannt beschädigt werden. Die Software-Option **Component Monitoring** erkennt diese Gefahren und kann Warnungen ausgeben oder die Maschine im Bedarfsfall sogar stoppen. Durch eine permanente Überwachung der Lagerbelastung und Visualisierung dieser Werte können die Bearbeitungsprozesse entsprechend optimiert werden.

Die Fertigungsqualität einer Maschine wird jedoch nicht nur durch Überlastung beeinflusst. Auch dauerhaft beanspruchte Komponenten wie Führungen oder Kugelgewindetriebe unterliegen einem Verschleiß und beeinflussen so das Fertigungsergebnis. Mit dieser Software-Option können die TNC7 und TNC7 basic den aktuellen Maschinenstatus ermitteln und dokumentieren. Der Maschinenhersteller kann diese Daten auslesen, beurteilen und durch eine vorausschauende Wartung reagieren. Dadurch können ungeplante Maschinenstillstände vermieden werden. Mit der MONITORING HEATMAP-Funktion können Sie aus dem NC-Programm heraus die Werkstückdarstellung der mitlaufenden Simulation individuell einfärben. So erkennen Sie in der Werkstückgrafik schnell, wenn Komponenten stark belastet wurden.

Der Zyklus 238 MASCHINENSTATUS MESSEN* ist Bestandteil der Software-Option. 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 auf den Steuerungen TNC7, TNC7 basic, TNC 640 (ab NC-SW 34059x-10) und TNC 620 (ab NC-SW 81760x-07)





Component Monitoring	**SIK** Option 155 ID 1226833-01	**SIK2** 5-02-1 ID 1395881-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-09	
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-06	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

Bearbeitungsfunktionen
Process Monitoring – Prozessüberwachung

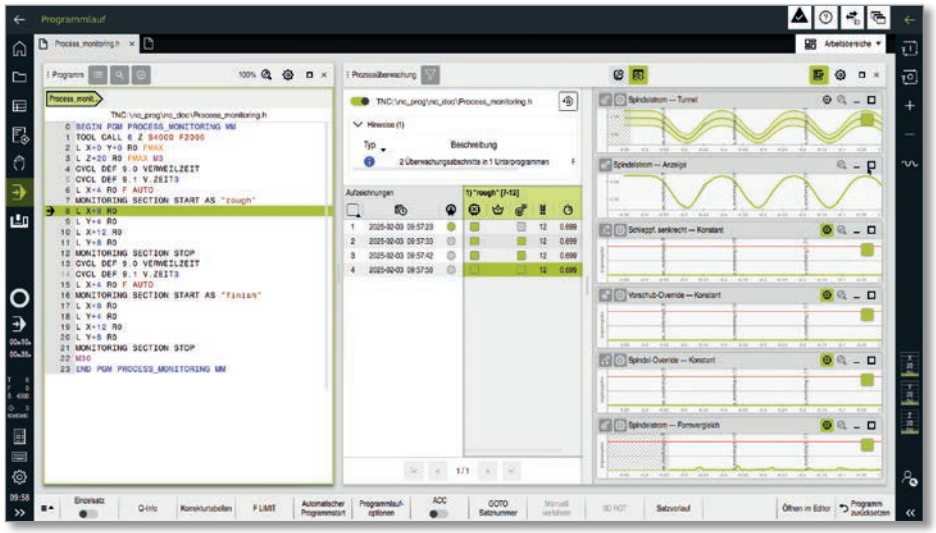
Die TNC7 bietet dem Anwender mit einer voll integrierten Prozessüberwachung ein einzigartiges Feature, um seine Fertigung prozesssicherer zu machen. Damit bei unvermeidbaren Störungen Folgeschäden verhindert werden, ist eine sichere Prozessüberwachung Voraussetzung für eine automatisierte Bearbeitung. Wird bei der Bearbeitung z. B. eine Bruchkontrolle der Werkzeuge durchgeführt, geht wertvolle Hauptzeit der Maschine verloren. Hier kann der Anwender mit der voll integrierten Prozessüberwachung von HEIDENHAIN Kosten einsparen. Mit der intelligenten Prozessüberwachung erkennt die Steuerung frühzeitig Prozessstörungen und sorgt für eine zuverlässige Bearbeitung. Fehler wie Werkzeugbruch, fehlende oder fehlerhafte Vorbearbeitungen des Werkstücks, Materialabweichungen oder veränderte Werkstückpositionen werden sofort erkannt.

Die Steuerung überwacht vordefinierte Prozessabschnitte während des Programmlaufs. Eine Überwachungsaufgabe besteht aus:
- Signal: definieren, was überwacht wird (z. B. Spindelstrom)
- Verfahren: festlegen, wie das Signal analysiert wird (z. B. Formvergleich)
- Reaktion: bestimmen, wie die Steuerung auf Abweichungen reagiert (z. B. Stopp bei Werkzeugbruch)

Jede Überwachungsaufgabe wird grafisch dargestellt, um eine einfache Einrichtung und Nachverfolgung zu ermöglichen. Die Parametrierung kann als Vorlage gespeichert und auf andere Maschinen übertragen werden.

Nach der Bearbeitung erfolgt eine Qualitätsbewertung: Der Anwender kennzeichnet das Werkstück als Gut- oder Schlechtteil. Sobald 10 Gutteile gekennzeichnet wurden, werden diese automatisch als Referenz verwendet. Die TNC7 überwacht dann alle Folgebearbeitungen und reagiert auf Abweichungen. So kann im Falle einer Prozessstörung die Maschine gestoppt und das Werkzeug gesperrt werden. Im Zusammenspiel mit der Palettenbearbeitung kann das nächste Werkstück automatisch mit einem Schwesterwerkzeug gestartet werden.

So bleibt die Produktivität der Maschine trotz Störungen erhalten. Dabei verwendet die Prozessüberwachung interne Steuerungssignale und benötigt keine Zusatzsensorik.



Mit der Prozessüberwachung erhöhen Sie Sicherheit und Effizienz:
- Abweichungen von der Referenzbearbeitung erkennen
- Sichere Überwachung durch robuste, satzgenaue Synchronisierung
- Produktivität absichern durch umfangreiche Reaktionsmöglichkeiten, wie z. B. Schwesterwerkzeug einwechseln
- Einfache Kontrolle des Prozessergebnisses über 3D-Visualisierung auf dem Werkstück und als 2D-Graph
- Einfach zu programmieren
- Kein Installationsaufwand

Process Monitoring	**SIK**	**SIK2**
	Option 168	5-01-1
	ID 1432152-01	ID 1395880-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	–	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt *TNC7; www.klartext-portal.de*		

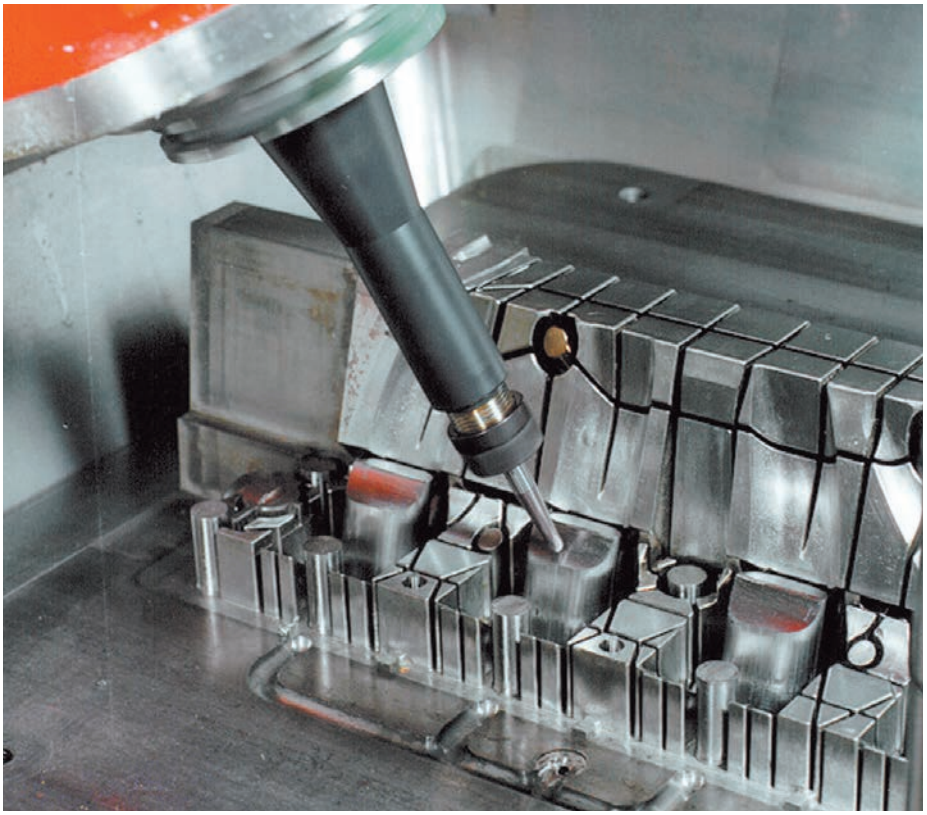
Bearbeitungsfunktionen
3D-ToolComp – Anstellwinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur

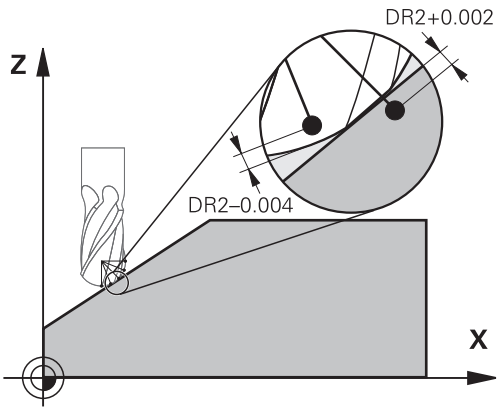
Mit der Software-Option **3D-ToolComp** steht eine leistungsfähige, dreidimensionale Werkzeug-Radiuskorrektur zur Verfügung. Über eine Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben (siehe Bild). Für die Verwendung mit einem Werkzeug werden Flächennormalenvektoren im NC-Programm benötigt, welche die Software-Option **Adv. Function Set 2** erfordern.

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 Radiusfräsers und ggf. auch die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche festgelegt.

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

3D-Geometrien vermessen
Die Steuerung 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 Software-Option **3D-ToolComp** erforderlich.





3D-ToolComp	**SIK**	**SIK2**
	Option 92	2-02-1
	ID 679678-01	ID 1395857-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-07	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.klartext-portal.de*		

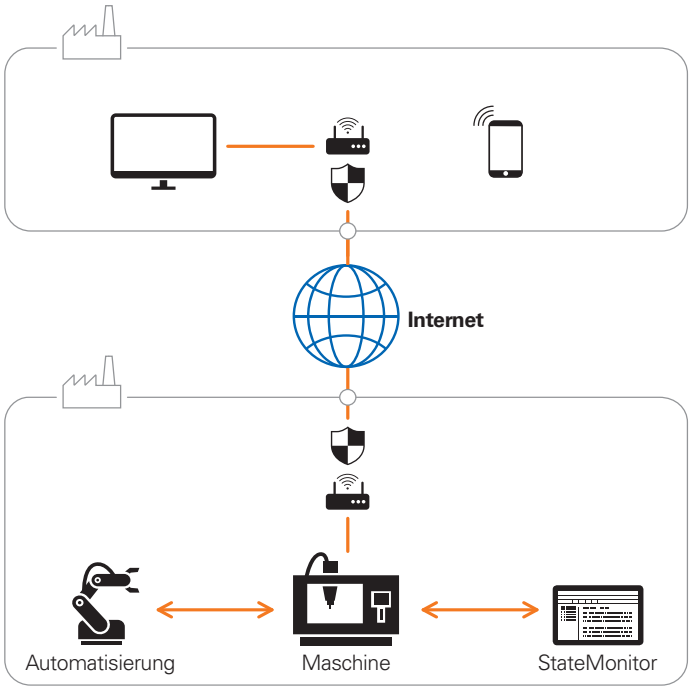
Kommunikation
HEIDENHAIN OPC UA NC Server – Standardisierte Kommunikation

Die Software-Option **OPC UA NC Server** bietet eine auf OPC UA basierende Schnittstelle für HEIDENHAIN-Steuerungen. 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 jeweils eine eingehende OPC UA Verbindung frei. Auf der Steuerung können mehrere Verbindungen konfiguriert und bei Bedarf aktiviert werden. Mit SIK2 stehen über die Option 3-02-1 zehn eingehende Verbindungen zur Verfügung. (SIK2 Optionen können mehrfach gekauft werden)

Erkunden Sie selbst den HEIDENHAIN OPC UA NC Server live oder testen neue OPC UA Anwendungen abgesichert auf einer virtuellen Maschine wie z. B. dem HEIDENHAIN-Programmierplatz. Aktuelle Versionen davon verfügen schon in der kostenlosen Demoversion über den vollen Funktionsumfang des OPC UA NC Servers.



Klassifizierung	**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW
• Maschinenidentifikation • Betriebsdatenerfassung • Maschinenmeldungen • Programmablaufkontrolle	81762x-16	81762x-18	34059x-10	81760x-08
• Dateiübertragung • Fernverwaltung der Dateisysteme	81762x-16	81762x-18	34059x-11	81760x-08
• OEM Erweiterungen (z. B. PLC)	81762x-16	81762x-18	34059x-16	81760x-16
• Werkzeugdatenmanagement	81762x-17	81762x-18	34059x-17	81760x-17
• Import von 3D-Werkzeugmodellen für DCM Version 2 • Weitere Verschlüsselungsalgorithmen • Diverse Servicefunktionen	81762x-18	81762x-18	34059x-18	81760x-18

OPC UA NC Server	**SIK**	**SIK2**
	Option 56 bis 61 ID 1291434-01 bis ID 1291434-06	3-02-1 ID 1395873-01
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-10 Ab NC-SW 81760x-08 –	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Informationen *www.heidenhain.de/produkte/software*		

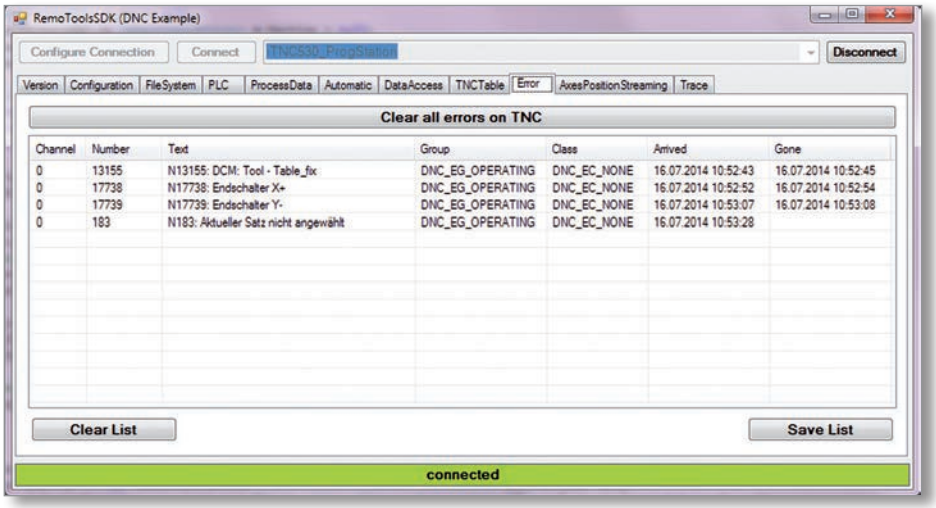
connected + machining

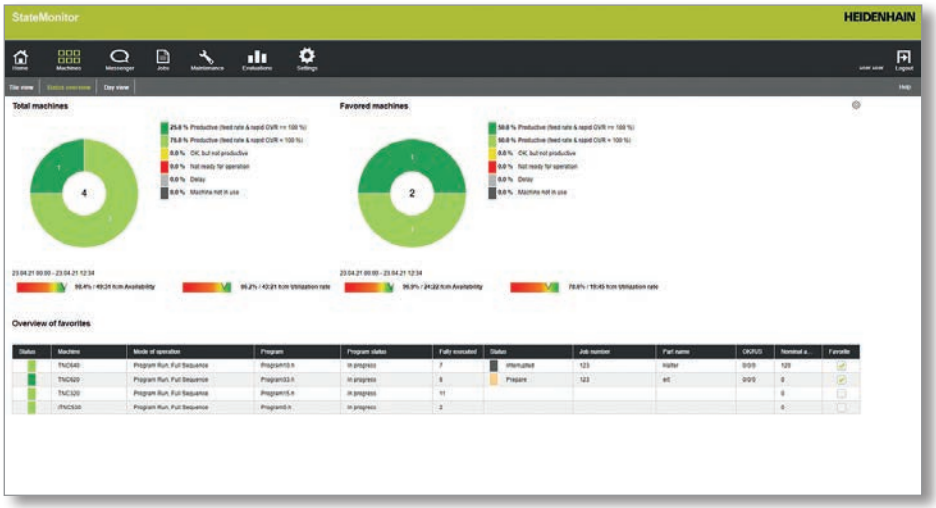
Kommunikation
HEIDENHAIN DNC – Kommunikation über COM-Komponente

Ein papierloses Auftragsmanagement setzt lückenlosen Austausch von Daten über alle Prozessschritte in der Fertigung voraus. Die Software-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.

Da HEIDENHAIN DNC schon seit vielen Jahren verfügbar ist, eignet sich diese Schnittstelle besonders auch für die Anbindung älterer Maschinen.





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

connected + machining

HEIDENHAIN DNC	**SIK** Option 18 ID 526451-01	**SIK2** 3-03-1 ID 1395874-01
RemoTools SDK	Zubehör, ID 340442-xx	
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-01 Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
Installation durch Anwender		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.heidenhain.de/produkte/software*		

Kommunikation
Process Tracking Interface PTI

Mit dieser Software-Option bietet HEIDENHAIN eine leistungsstarke Funktion zur detaillierten Erfassung und Dokumentation von Prozessdaten in der zerspanenden Fertigung. PTI erlaubt den Live-Zugriff auf ausgewählte Prozesssignale während des laufenden Betriebs wie Spindeldrehzahl, Vorschubgeschwindigkeit oder Maschinenauslastung und ermöglicht dadurch eine lückenlose Nachverfolgbarkeit von Bearbeitungsprozessen.

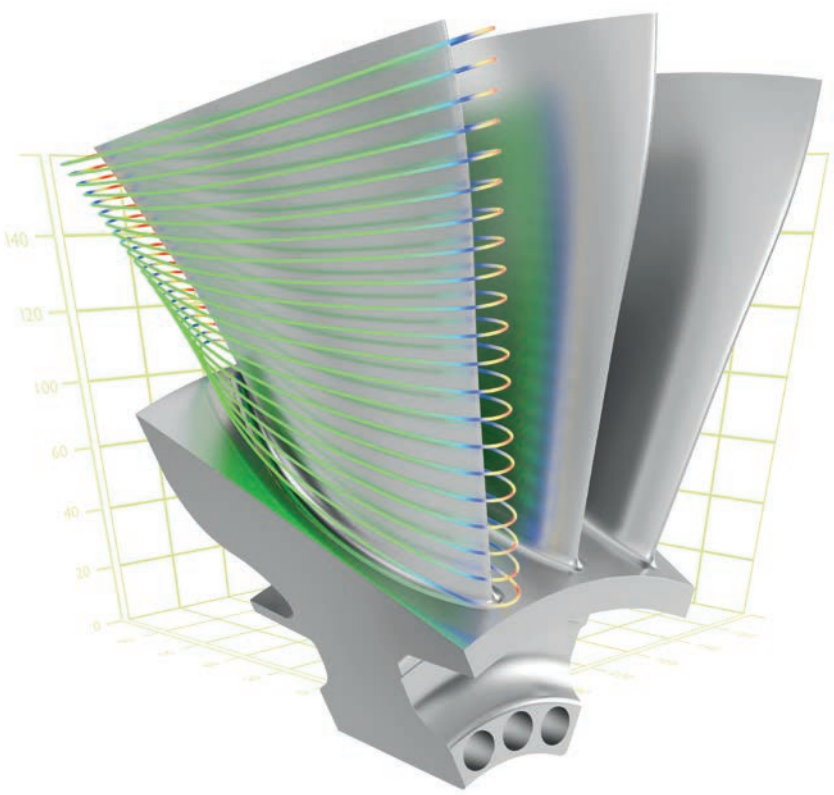
Die mit PTI aufgezeichneten Daten können u. a. zur Erstellung digitaler Werkstückzwillinge, zur Qualitätssicherung sowie zur Erfüllung branchenspezifischer Dokumentationspflichten (z. B. in der Luft- und Raumfahrtindustrie) verwendet werden.

PTI richtet sich an Experten und Entwickler. Es bietet die Grundlage, um mit Steuerungssignalen eigene Funktionalitäten zu implementieren – beispielsweise für individuelle Prozessanalysen, die Überwachung des Maschinenzustands oder die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen. Im Gegensatz dazu ist Process Monitoring ein fertiges Tool für Endanwender, das sofort einsatzbereite Funktionen zur Prozessüberwachung bereitstellt.

PTI unterstützt Software-Drittanbieter und Maschinenhersteller bei der Entwicklung eigener Lösungen zur Datenanalyse, Prozessbeobachtung oder Maschinenzustandsüberwachung.

Funktionsüberblick:
- Synchrone Aufzeichnung von bis zu 16 Prozesssignalen gleichzeitig
- Zwei SIK2-Optionen auf der Steuerung schalten jeweils 8 Aufzeichnungskanäle frei
- Sampling-Intervall von 3 ms für NC-Kanäle (bei PLC-Kanälen Aufzeichnung im PLC-Takt)
- Geeignet für die Verwendung im Produktivbetrieb
- Erweiterbar um PLC-Informationen
- Für den Zugriff steht mit der RemoTools SDK 4.0 eine C++ Bibliothek zur Verfügung

Sie können diese Software-Option bis zu zweimal bestellen und jeweils acht Kanäle für die gleichzeitige Aufzeichnung wählen.



Process Tracking Interface (PTI)	**SIK**	**SIK2**
	–	3-04-1 ID 1433138-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-19	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-19	
TNC 640	–	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Anwender		
Weitere Information *www.heidenhain.de/produkte/software*		

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 Software-Option **Remote Desk. 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.

Es spielt keine Rolle, ob sich der Windows-PC als Industrie-PC (z. B. IPC 306) 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.

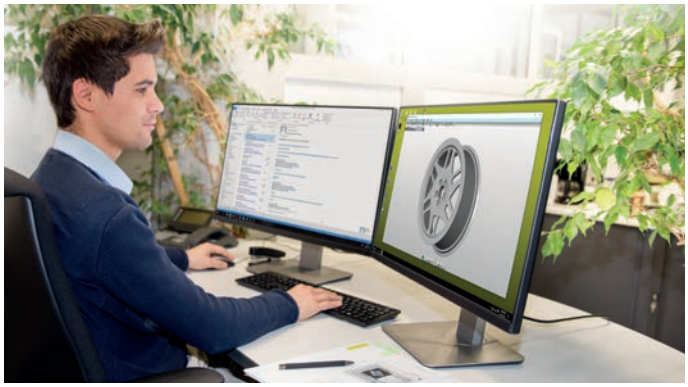


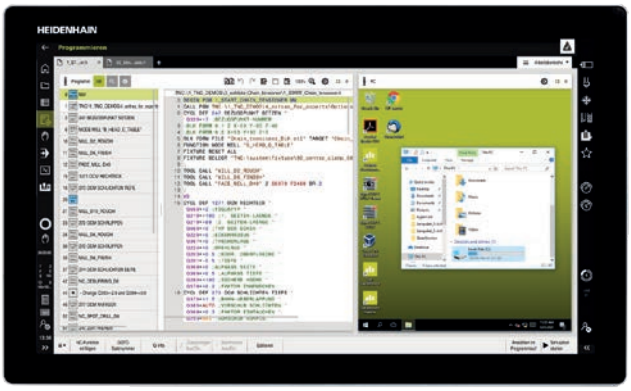
Extended Workspace Comfort

Extended Workspace Comfort
Sie haben die Möglichkeit mit Extended Workspace Comfort an der Steuerung einen zweiten HEROS 19" Bildschirm neben oder oberhalb des Steuerungsbildschirms anzubringen. Während auf dem Steuerungsbildschirm das laufende NC-Programm angezeigt wird, gewährt Extended Workspace Comfort beispielsweise den Blick auf einen PC im Büro, der über Remote Desktop Manager angebunden ist.

Extended Workspace Compact
Mit Extended Workspace Compact steht auf einem 24"-Touchscreen an der Steuerung ein zusätzliches Fenster für beliebige externe Applikationen, wie beispielsweise die Darstellung eines Windows PCs zur Verfügung. Die Anordnung neben dem Hauptfenster mit der gewohnten Steuerungsoberfläche bietet einen optimalen Überblick.

Embedded Workspace
Die TNC7 und TNC7 basic bieten die Möglichkeit, entfernte Desktops und Anwendungen als Arbeitsbereich oder als eigene Betriebsart nahtlos direkt in die TNC7 und TNC7 basic Benutzeroberfläche einzubetten. Die Arbeitsbereiche können dadurch den Inhalt, an die vom Anwender ausgewählten Anzeigeflächen, optimiert anzeigen.





connected + machining

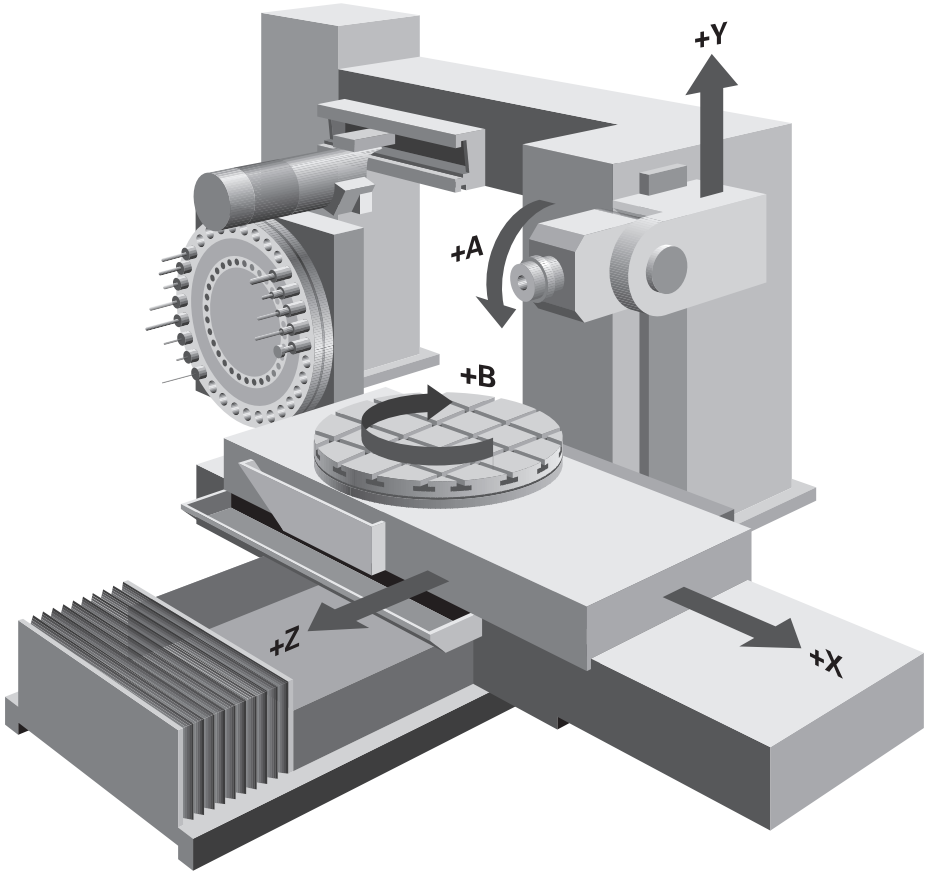
Remote Desk. Manager	SIK	SIK2
	Option 133	3-01-1
	ID 894423-01	ID 1395872-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02	
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-02	
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-04	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information TNC-Prospekte; *www.heidenhain.de/produkte/software*		

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:
- TNC7: 24 Regelkreise
- TNC7 basic: 8 Regelkreise
- TNC 640: 24 Regelkreise
- TNC 620: 8 Regelkreise
- TNC 320: 6 Regelkreise



Control Loop Qty.	**SIK**	ID	**SIK2**	ID
Additional Axis 1	Option 0	354540-01	6-01-1*	1395883-01
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		
4 Additional Axes	Option 77	634613-01	6-01-1*	1395883-01
8 Additional Axes	Option 78	634614-01		

TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	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*

* Diese Software-Option kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.

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.

Die Software-Option **Add. FS Full** benötigt der Maschinenhersteller, wenn sichere Regelkreise über Einzeloptionen freigeschaltet werden und 10 oder mehr sichere Regelkreise benötigt werden.
Die Software-Option **Add. FS Full** schaltet alle verbleibenden FS-Achsen frei, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Software-Option **Integrated FS: Basic** freigeschaltet
- Software-Optionen **Add. FS Ctrl. Loop 1 bis 5** freigeschaltet

Optionsnummer		Option	Bemerkung
SIK ID	**SIK2** ID		
160 1249928-01	**6-30-1** 1395886-01	Integrated FS: Basic	Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und 4 sichere Regelkreise
161 1249929-01	**6-30-2*** 1395887-01	Integrated FS: Full	Gen 3 exclusive: Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise
162 1249930-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 1)	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 1
163 1249931-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 2)	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 2
164 1249932-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 3)	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 3
165 1249933-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 4)	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 4
166 1249934-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Ctrl. Loop 5)	Gen 3 exclusive: Zusätzlicher sicherer Regelkreis 5
169 1319091-01		FS Control Loop Qty. (Add. FS Full)	Freischaltung aller restlichen FS-Regelkreise

* Diese Software-Option kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.

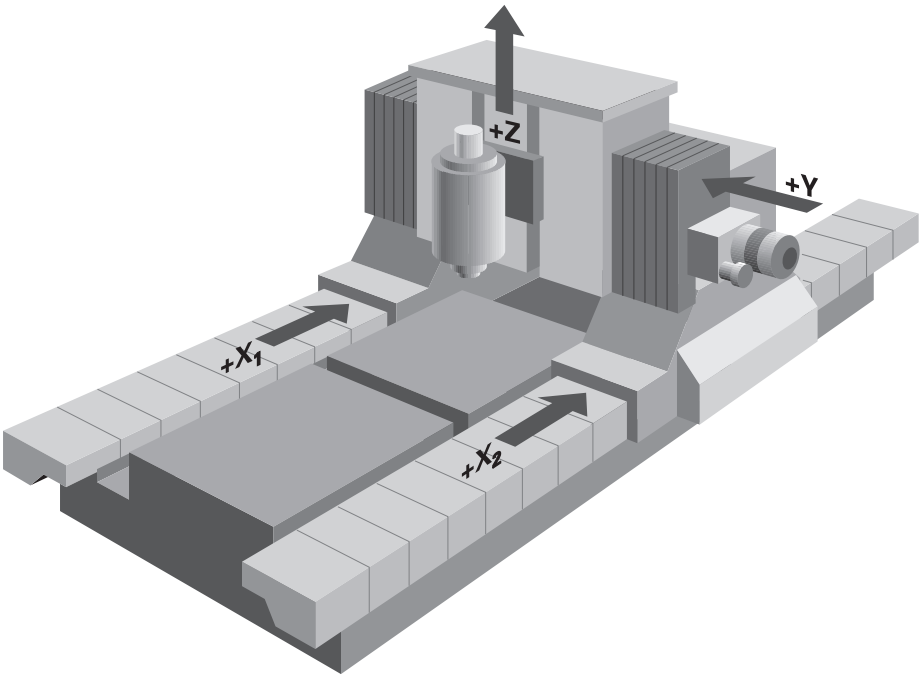
	Integrated FS: Basic **Integrated FS: Full** **FS Control Loop Qty.** **(Add. FS Ctrl. Loop 1-5)**	**Add. FS Full**
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-10	Ab NC-SW 34059x-11
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-07	Ab NC-SW 81760x-08
Installation 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 verspannt werden. Damit erreicht man auch bei großen Bearbeitungsmaschinen eine schnelle und präzise Positionierung der Achsen.



Gantry Axes	**SIK**	**SIK2**
	Option 24	6-03-1
	ID 634621-01	ID 1395885-01
TNC7	Standard	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Standard	
TNC 620	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*		

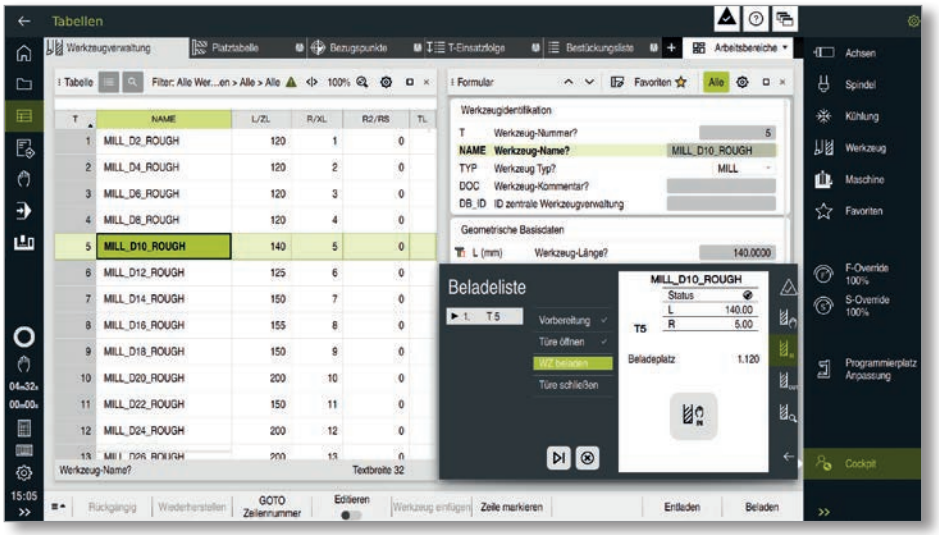
Maschinenanpassung
Python OEM Process – Sonderfunktionen realisieren

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

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

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

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

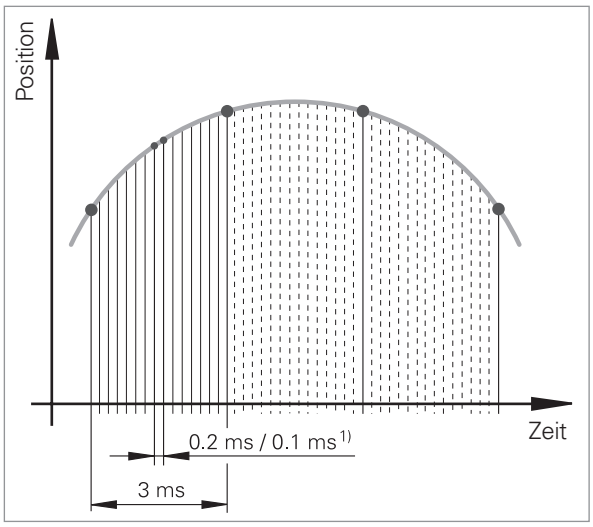


Python OEM Process	**SIK**	**SIK2**
	Option 46	7-01-1
	ID 579650-01	ID 1395889-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-04/771851-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

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 Software-Option **Double Speed Axes** 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 Software-Option **Double Speed Axes**)

Regelkreis-Zykluszeiten

Feininterpolation
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Software-Option **Double Speed Axes**)

Lageregler
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Software-Option **Double Speed Axes**)

Drehzahlregler
Single-Speed: 0,2 ms
Double-Speed: 0,1 ms (mit Software-Option **Double Speed Axes**)

Stromregler

f_{PWM}	T_{INT}
3333 Hz	150 µs
4000 Hz	120 µs
5000 Hz	100 µs
6666 Hz	75 µs (mit Software-Option **Double Speed Axes**)
8000 Hz	60 µs (mit Software-Option **Double Speed Axes**)
10000 Hz	50 µs (mit Software-Option **Double Speed Axes**)

Double Speed Axes	**SIK**	**SIK2**
	Option 49	6-02-1
	ID 632223-01	ID 1395884-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

Maschinenanpassung
OEM-Optionen

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. Ein reservierter Bereich im Optionsmenü (SIK) ermöglicht ein sehr flexibles Freischalten dieser Software-Optionen für den Anwender.

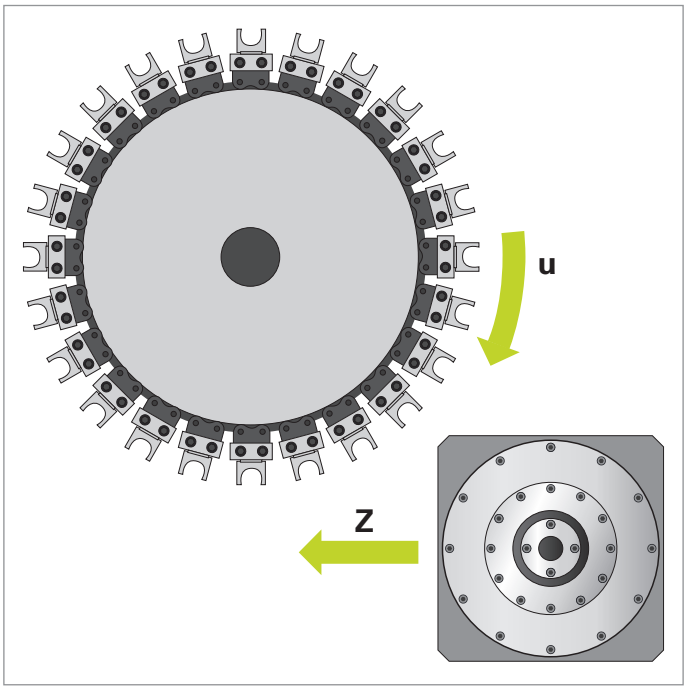
Im Optionsbereich von 101-130 stehen somit 30 freischaltbare Optionen zur Verfügung, die der Maschinenhersteller freischalten lassen und über Verifizierung durch das eigene PLC-Programm freigeben kann. Vorteilhaft ist das einfache Freischalten durch den Anwender per SIK-Menü auch ohne Vor-Ort-Unterstützung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

OEM Option	**SIK** Option 101 bis 130 ID 579651-01 bis ID 579651-30
TNC7	–
TNC7 basic	–
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-02
TNC 620	–
TNC 320	–
Installation durch Maschinenhersteller	

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.



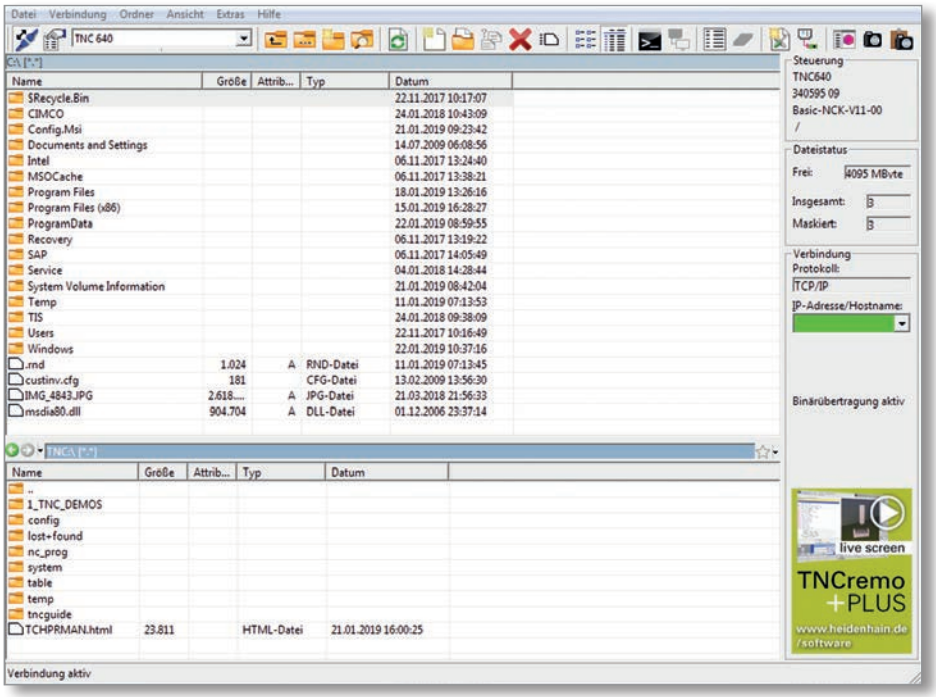
Synchronizing Functions	**SIK**	**SIK2**
	Option 135	7-03-1
	ID 1085731-01	ID 1395891-01
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16	
TNC7 basic	–	
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-04	
TNC 620	–	
TNC 320	–	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*		

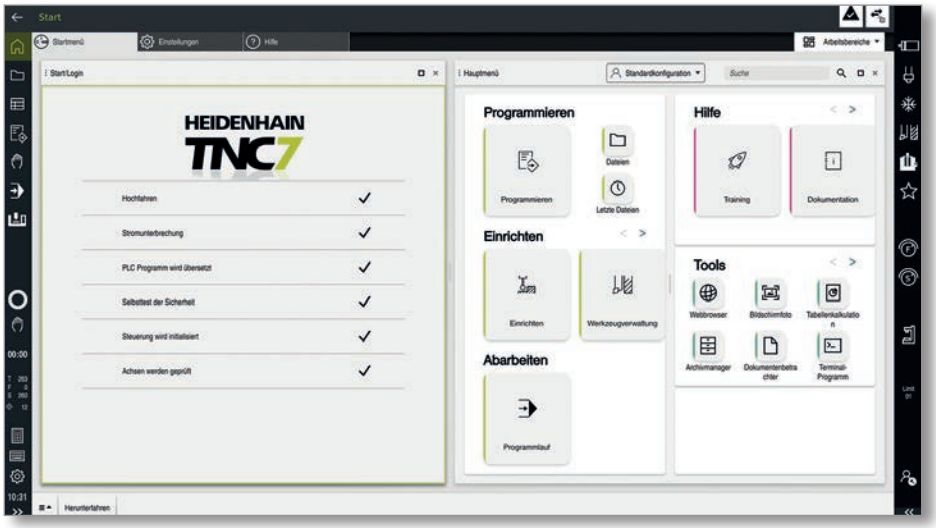
Software
TNCremo – Programme zur Datenübertragung

Das kostenfreie PC-Softwarepaket TNCremo unterstützt den Anwender 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 Dateitverwaltung
- 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.





TNCremo	kostenloser Download
TNCremoPlus	Freigabemodul ist kostenpflichtig ID 340447-xx
TNC7 **TNC7 basic** **TNC 640** **TNC 620** **TNC 320**	Ab NC-SW 81762x-16 Ab NC-SW 81762x-18 Ab NC-SW 34059x-01 Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01 Ab NC-SW 34055x-01/771851-01
Installation durch Anwender	
Weitere Information *www.klartext-portal.de*	

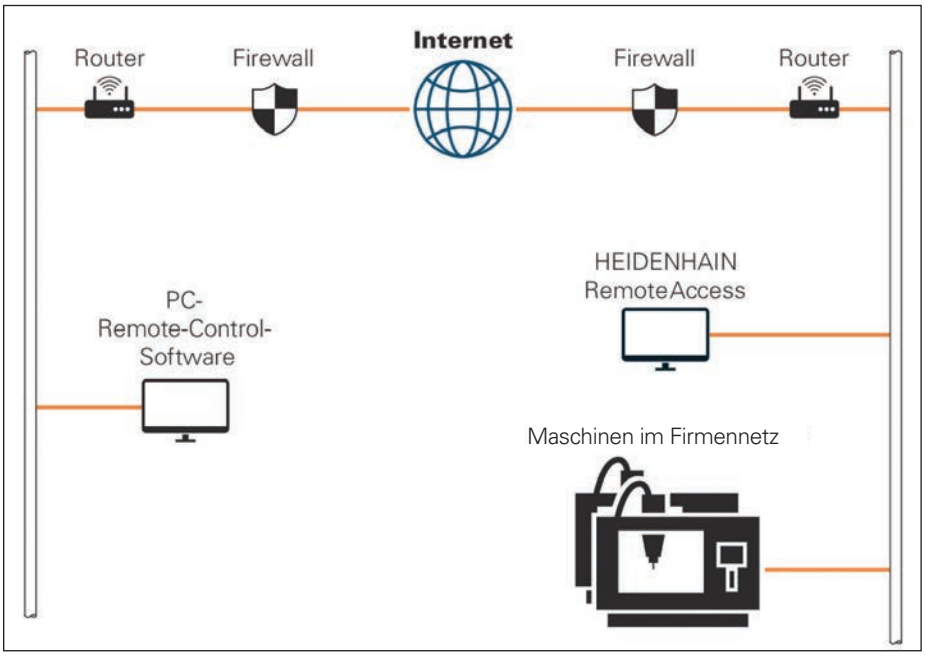
Software
RemoteAccess – Ferndiagnose für HEIDENHAIN-Steuerungen

PC-Software zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung
RemoteAccess ermöglicht einen schnellen und einfachen Fernzugriff auf HEIDENHAIN-Steuerungen, die sich im gleichen lokalen Netzwerk (Intranet) befinden.
RemoteAccess bietet folgende Funktionen:
- Anzeige der Steuerungsoberfläche am PC
- Bedienung der Steuerung direkt in der Live-Anzeige sowie über das integrierte Keyboard
- HEIDENHAIN PC-Tools werden automatisch integriert
- Erweiterung OEM-spezifischer Anwendungen möglich

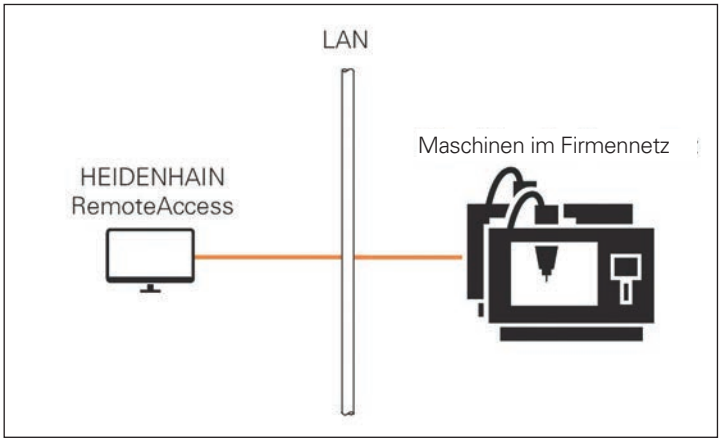
Einzelplatzlizenz ID 1339577-01
Netzwerklizenz (14 Plätze) ID 1339577-02
Netzwerklizenz (20 Plätze) ID 1339577-03

Secure Remote Access (SRA)
Die Erweiterung Secure Remote Access bietet die Möglichkeit eine verschlüsselte Verbindung mit einer HEIDENHAIN-Steuerung über das Internet aufzubauen.
Sobald die SRA-Verbindung aufgebaut wurde, verhält sich RemoteAccess wie eine lokale Netzwerkverbindung.
Mögliche Anwendungsfälle einer Verbindung mit SRA:
- Anwenderunterstützung
- Onlineschulungen
- Diagnose & Service
- Weitere OEM-Dienste

Erweiterung Secure Remote Access
ID 1356741-01



Fernverbindung über PC Remote Control Software



RemoteAccess im Firmennetz



RemoteAccess	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
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01
Installation durch Maschinenhersteller	

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 zur Nutzung der Maschinen. Anhand dieser gesammelten Daten ist es möglich, Optimierungspotenzial aufzudecken und somit den eigenen Maschinenpark effektiver zu nutzen sowie Kosten zu reduzieren.

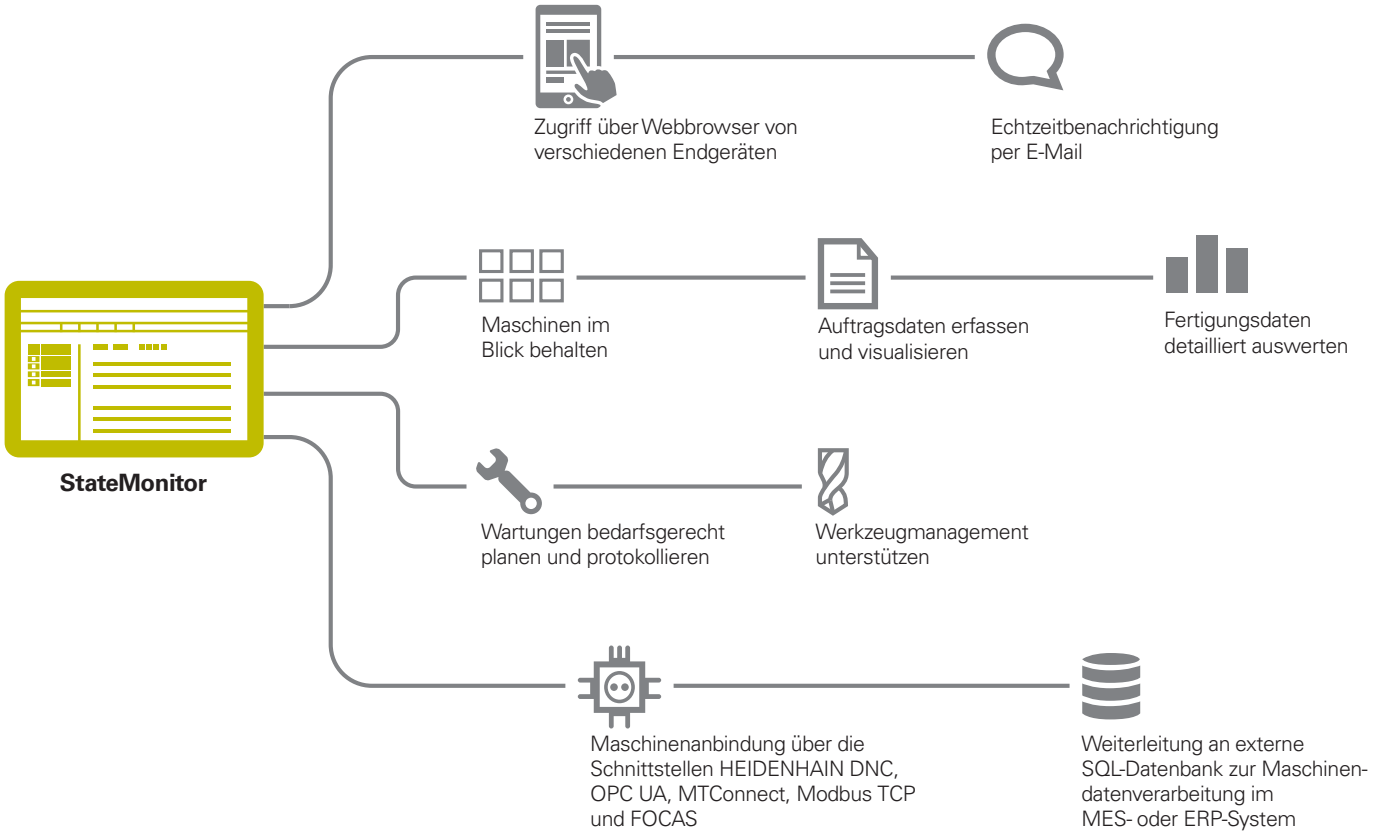


Folgende Informationen kann der StateMonitor erfassen und visualisieren:
- Maschinenstatus
- Programmstatus und Programmname, ggf. Unterprogrammnamen
- Programmlaufzeit
- Maschinenmeldungen
- Betriebsart
- Override-Stellungen (Spindel, Eilgang, Vorschub)
- SIK-Nummer und NC Software-Nummer
- Wartungsbuchungen und Wartungshistorie
- Auftragszeiten und Auftragsmengen
- Weitere frei definierbare, maschinenspezifische Signale
- Maschinenspezifische Signalwerte



An den StateMonitor können Maschinen steuerungsunabhängig angebunden werden. Die Software unterstützt hierfür die Protokolltypen HEIDENHAIN DNC, OPC UA, MTConnect, Modbus TCP und FOCAS.

Weitere Informationen finden Sie im Internet:
www.klartext-portal.de/software/maschinendatenerfassung/



StateMonitor	ID 1218930-xx
5 Machines	ID 1220884-xx
MaintenanceManager	ID 1308520-xx
JobTerminal	ID 1268674-xx
5 Signals	ID 1308521-xx
OPC UA Interface	ID 1268673-xx
MTConnect Interface	ID 1268675-xx
Modbus Interface	ID 1268670-xx
FOCAS Interface	ID 1385356-xx
Data Interface	ID 1367514-xx

TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01

Voraussetzung: Software-Option **HEIDENHAIN DNC**

Installation durch Maschinenhersteller oder Endanwender

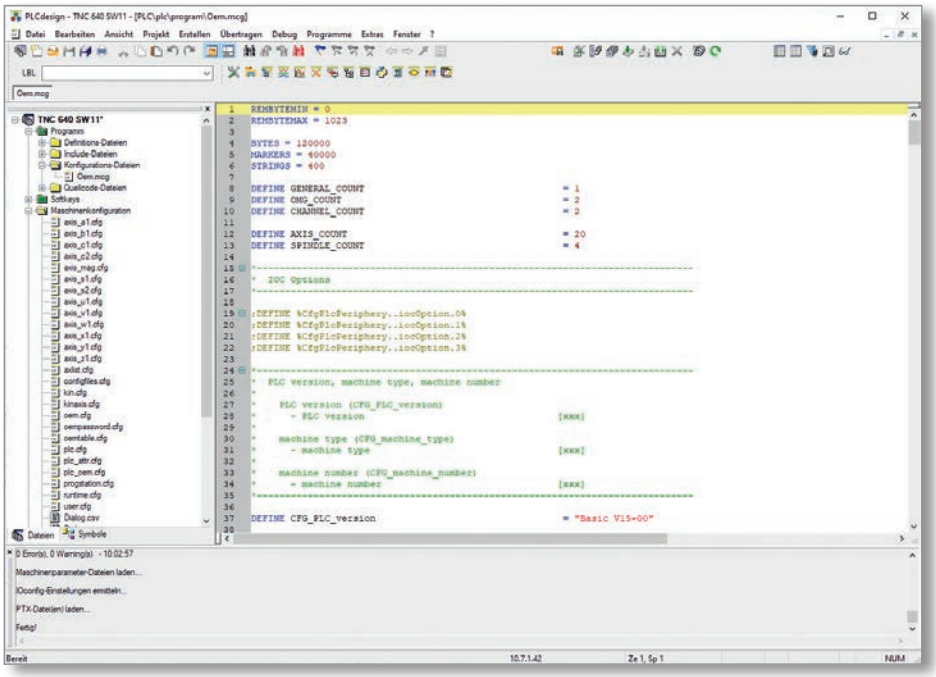
Weitere Information *www.heidenhain.de/produkte/software,* Flyer *Digitale Werkstatt; www.klartext-portal.de*

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
- Integierter Editor mit Syntax-Highlighting für PLC-Programme
- Kontextsensitive Ausgabefenster
- Umfangreiche Hilfefunktion
- PLC-Beautifier
- 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	
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	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

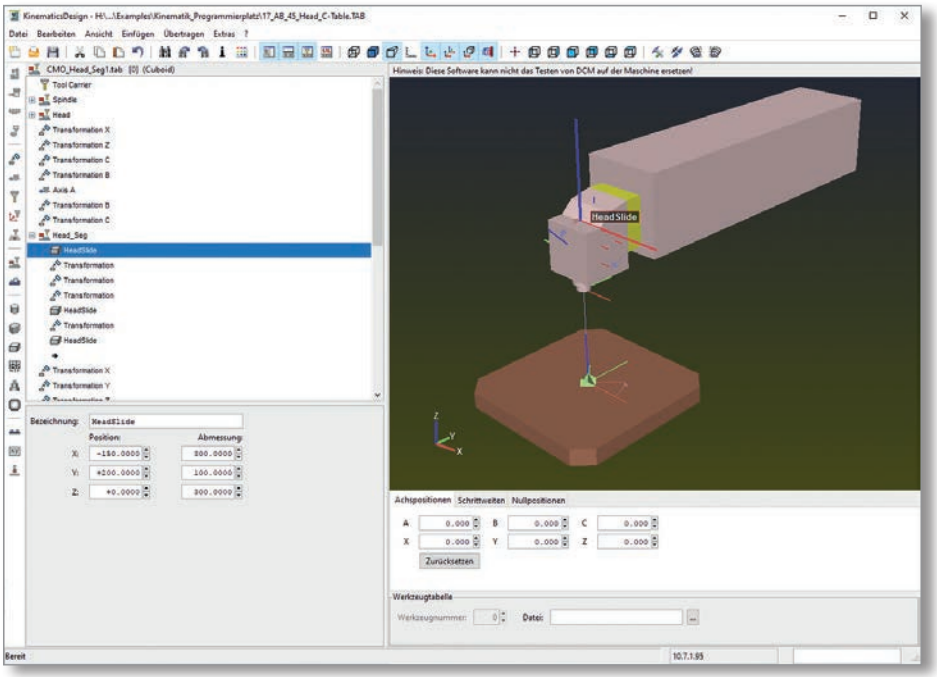
KinematicsDesign ist eine PC-Software zur grafisch unterstützten Erstellung von Kinematikbeschreibungen für HEIDENHAIN-Steuerungen. Gleichzeitig bietet KinematicsDesign eine komfortable Möglichkeit, die Dynamische Kollisionsüberwachung DCM zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

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, Kollisionskörper 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 TNC7 und TNC7 basic bzw. 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).



KinematicsDesign	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	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*	

M3D Converter	Freigabemodul ist kostenpflichtig ID 1124969-xx
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-05
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-02
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-02
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

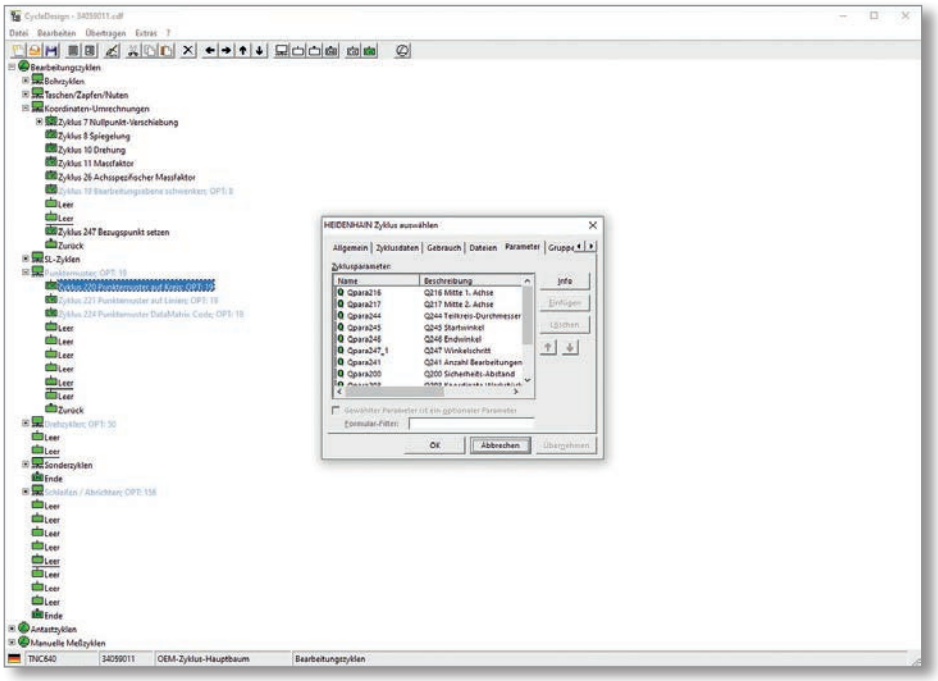
Software
CycleDesign – NC-Unterprogramme als Zyklen anlegen

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 auf der Steuerung durch Auswahl der Taste CYCL DEF.

Mit CycleDesign können Sie selbst entwickelte NC-Unterprogramme als Zyklen in die Softkey-Struktur (bzw. Menüstruktur in der TNC7 und TNC7 basic) 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.

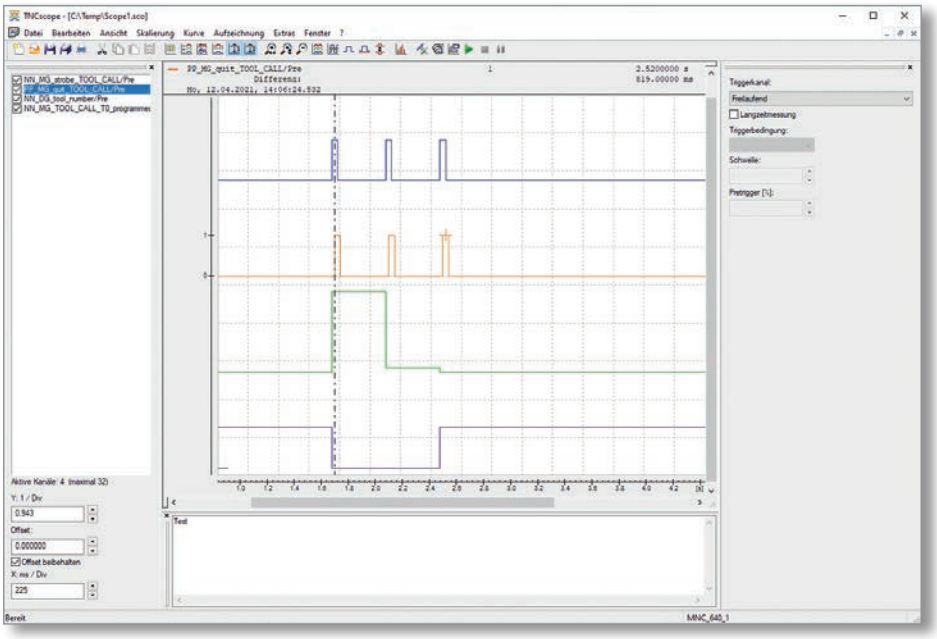


CycleDesign	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01
Installation für Anwender und Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

Software
TNCscope – zum Auslesen der Oszilloskop-Dateien auf PC

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

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



TNCscope	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01

Installation für Maschinenhersteller und Service

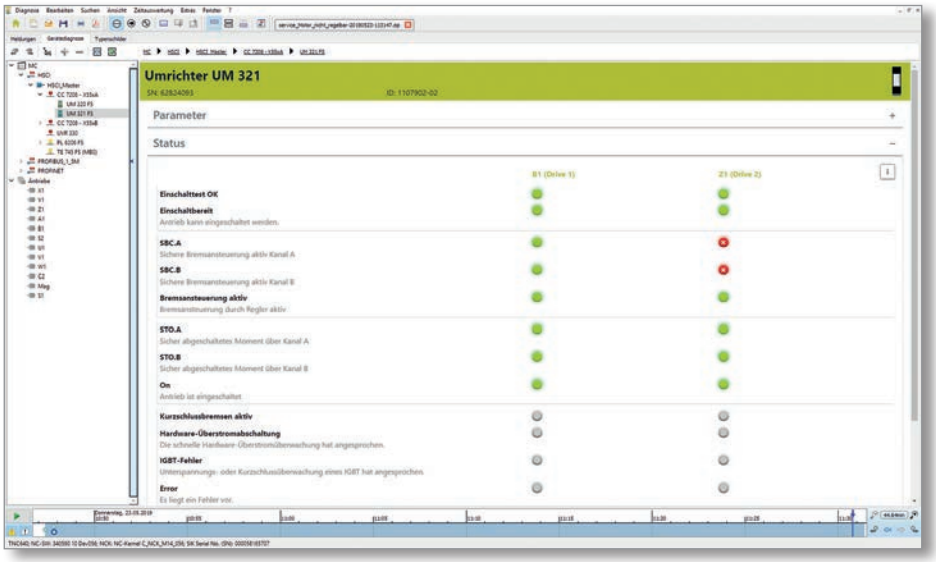
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*

Software

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 Diagnosedaten 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 Servicedateien auswerten zu können.

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



Grafisch unterstützte, dynamische Anzeige von Statussignalen

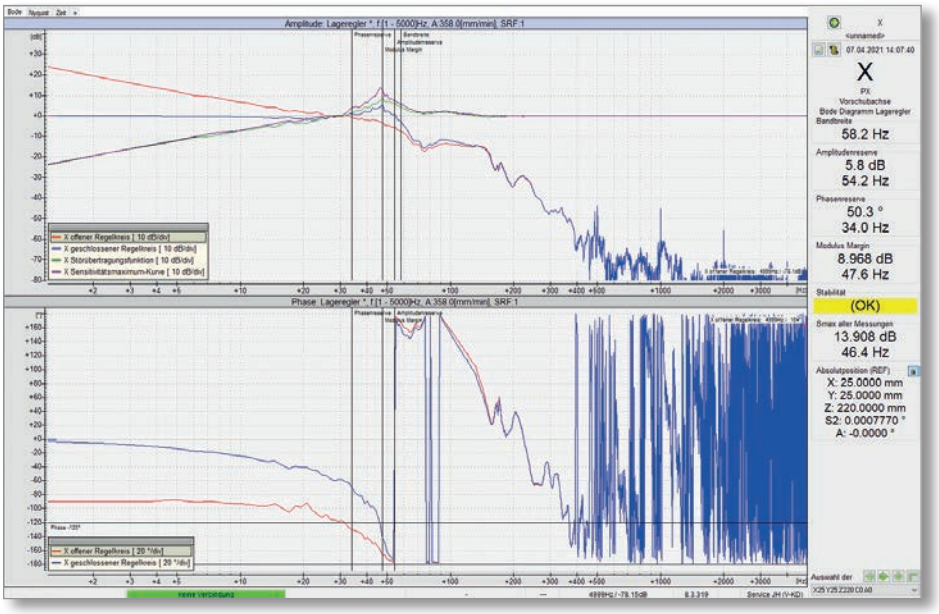
TNCdiag	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-10
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-07
TNC 320	–

Installation für Maschinenhersteller und Service

Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*

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.
Hochstleistung 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)

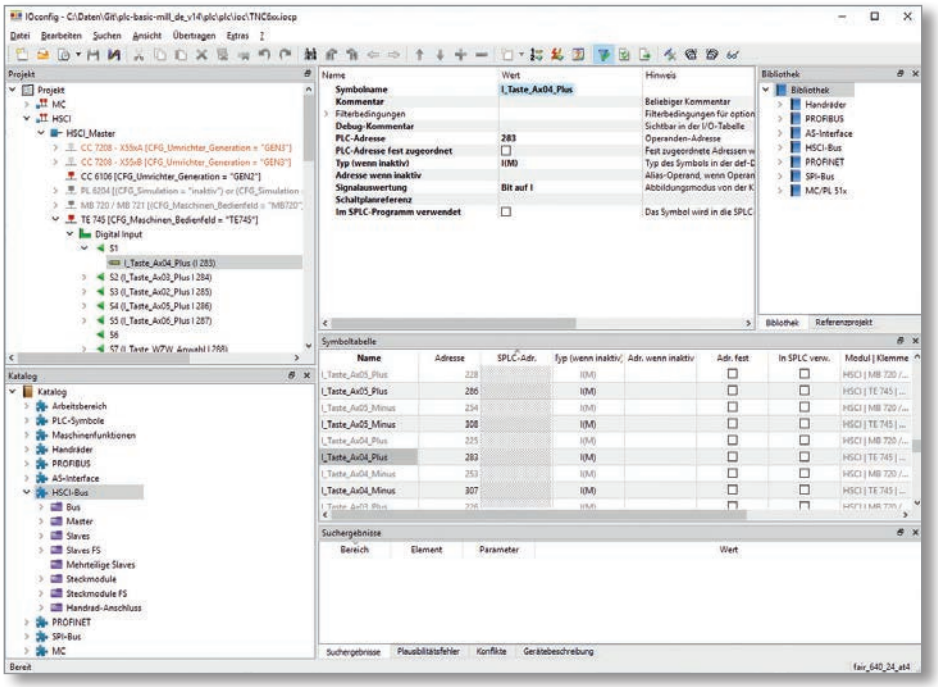
TNCopt	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-04
TNC 620	Ab NC-SW 81760x-01
TNC 320	–
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

Software
IOconfig – E/A-Konfigurations-Software

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 SPI, PROFIBUS, PROFINET und AS-Interface sowie MC/PL51x und Handräder enthalten. Ebenfalls im Installationsumfang enthalten sind die aktuellen Gerätebeschreibungsdateien und die HEIDENHAIN PROFIBUS PL.



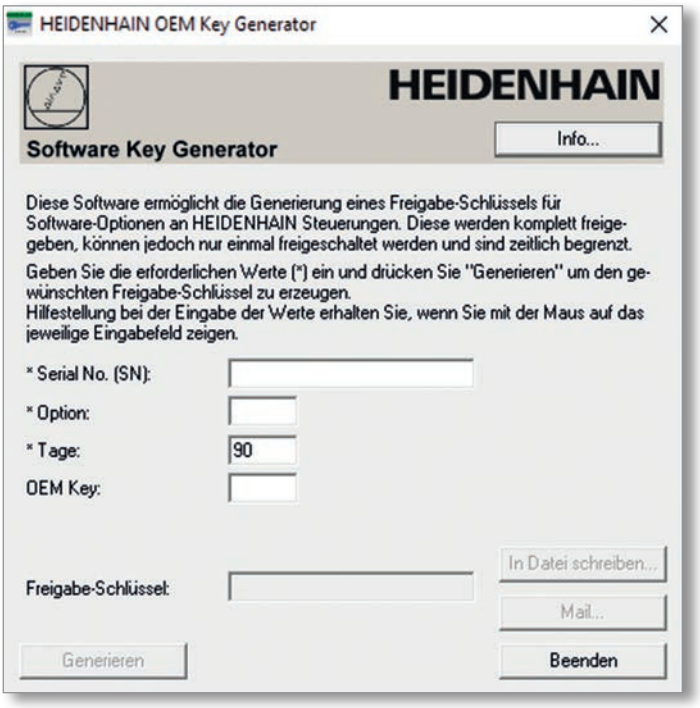
IOconfig	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73495x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 77185x-01
Installation für Maschinenhersteller und Service	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

Software
Freischaltung von Software-Optionen für Maschinenhersteller

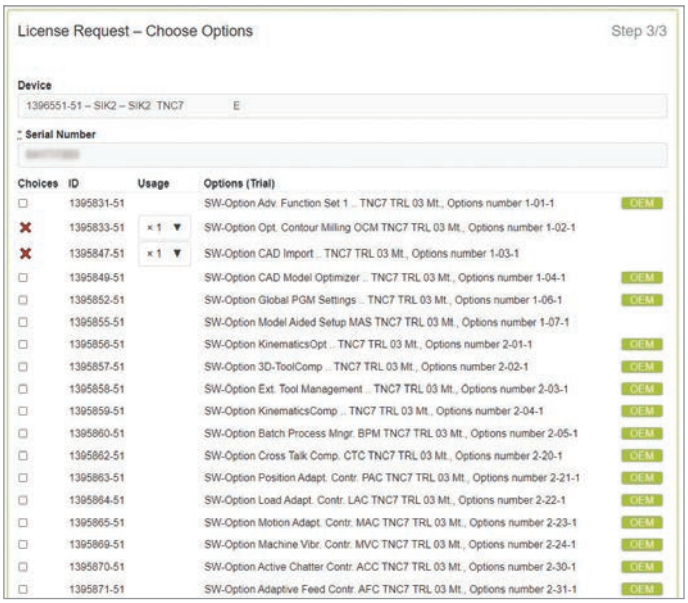
Die Software-Optionen werden auf der Einsteckplatine SIK (System Identification Key) gespeichert. Software-Optionen können bis zu 90 Tage kostenlos für vollumfängliche Tests freigeschaltet werden.

Je nach Einsteckplatine (SIK oder SIK2) können Sie den zeitlich begrenzten Freigabe-Schlüssel für Software-Optionen von HEIDENHAIN-Steuerungen mit folgenden Anwendungen generieren:

SIK
Mit dem PC-Tool Software Key Generator:
Manuelle Eingabe eines Schlüssels zur Freischaltung



SIK2
Web-Anwendung HEIDENHAIN-Portal-License Key:
Übertragung einer Lizenzdatei auf die Steuerung



Software Key Generator/ Web-Anwendung	Registrierung erforderlich
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-03/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-05/771851-01
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

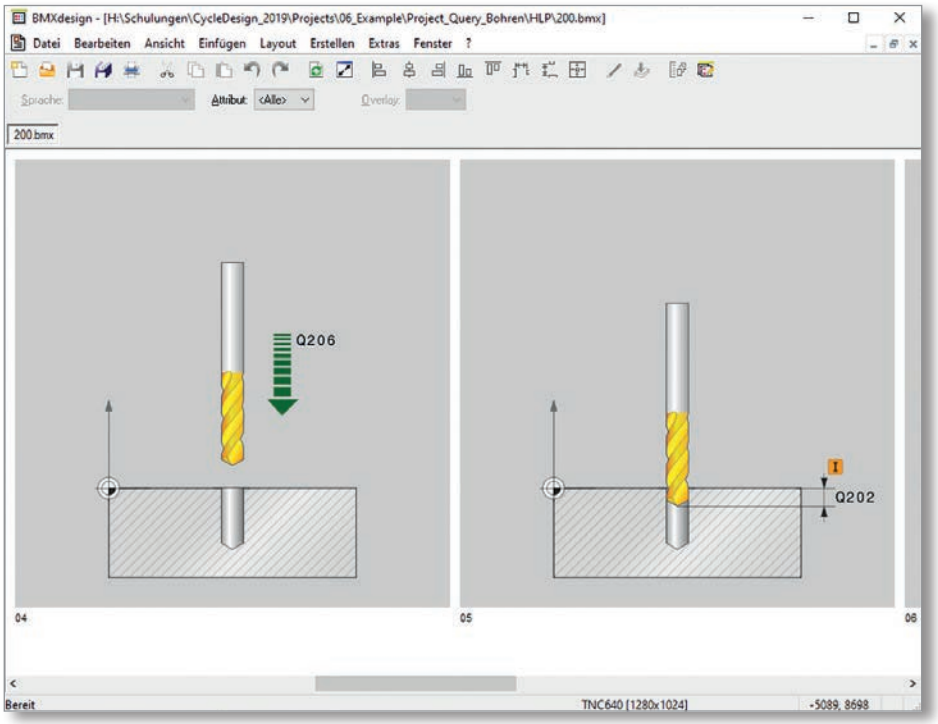
Software
BMXdesign

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
TNC7	Ab NC-SW 81762x-16
TNC7 basic	Ab NC-SW 81762x-18
TNC 640	Ab NC-SW 34059x-01
TNC 620	Ab NC-SW 34056x-01/73498x-01/81760x-01
TNC 320	Ab NC-SW 34055x-01/771851-01
Installation für Maschinenhersteller	
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*	

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 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 CAD/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.

Wie sieht der Programmierplatz aus?
Der Programmierplatz ist eine PC-Anwendung für Windows-Betriebssysteme. Die Software bietet Ihnen die gleiche TNC-Oberfläche und grafische Unterstützung wie die Steuerung an Ihrer Maschine. Zur Bedienung des Programmierplatzes haben Sie – je nach Ausführung – mehrere Möglichkeiten.

Welche Programmierplätze gibt es?
Programmierplätze stehen für alle aktuellen TNC-Steuerungen zur Verfügung. Der Programmierplatz beinhaltet:
- Programmierplatz-Software
- Virtualisierungssoftware VirtualBox (VBox) von ORACLE
- VBox Erweiterung: TNC VB Base Software bzw. Daten für die Installation und den Betrieb aller Programmierplätze (Control Center und virtuelle Tastatur)



Programmierplatz TNC7, TNC 640, TNC 620/TNC 320, iTNC 530	
Mit Programmierplatztastatur TNC	ID 1113967-03
Mit virtuellem Keyboard	
Einzelplatzlizenz	ID 1113924-04
Netzwerklizenz 1 Platz	ID 1125955-04
Netzwerklizenz 14 Plätze	ID 1113926-04
Netzwerklizenz 20 Plätze	ID 1113928-04

Programmierplatztastatur	
Bedienpult ohne Software-Schutzmodul	ID 1113967-52
Programmierplatztastatur TNC7	ID 1380256-01

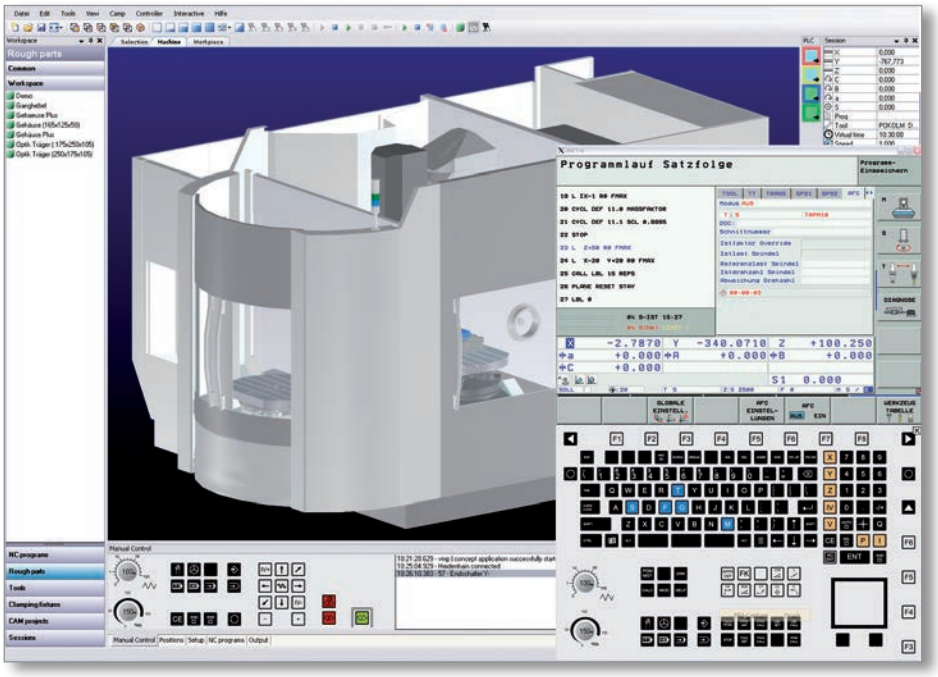
Software
virtualTNC – Steuerung virtueller Maschinen

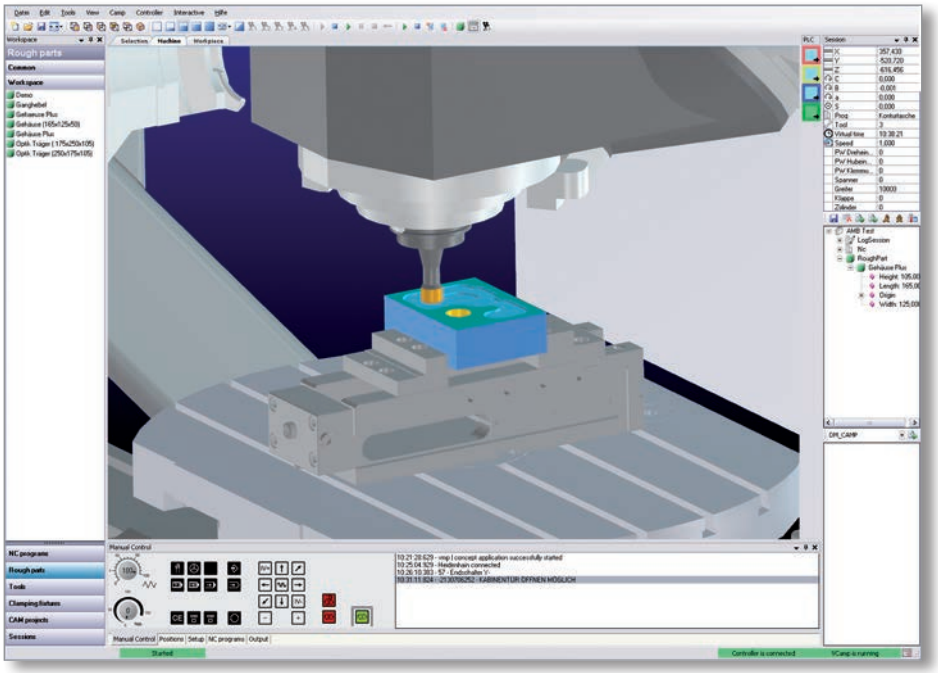
Die Simulation des Abarbeitens von NC-Programmen auf der Steuerung ist schon seit langem ein Bestandteil von HEIDENHAIN-Bahnsteuerungen. Die PC-Software virtualTNC bietet die Möglichkeit, die TNC als Steuerungskomponente für Maschinen-Simulationsanwendungen auf externen Rechnersystemen zu verwenden.

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

virtualTNC ist die Programmierplatz-Software der jeweiligen HEIDENHAIN-Steuerung, die durch eine spezielle Schnittstelle die Maschinen-Simulations-Software in die Lage versetzt, die aktuellen Achspositionen der laufenden „virtuellen" Steuerung zu erfassen. Um die Interaktion mit einer realen Maschine simulieren zu können, stellt virtualTNC außerdem die Eingangs- und Ausgangszustände der integrierten PLC zur Verfügung.

Kopplung von virtualTNC über HEIDENHAIN DNC
Ein Software-Hersteller, der ein Produktionssystem simulieren möchte, kann seine Maschinensimulation über HEIDENHAIN DNC an virtualTNC anbinden. Für die Ankopplung der Achspositionen ist die AxisPositionStreaming Schnittstelle der COM-Komponente zu verwenden. Zum Lesen der PLC Ein- und Ausgangszustände wird die JHIOsim DLL verwendet. Beide sind im Entwicklungspaket RemoTools SDK enthalten. Ein Software-Freigabemodul ist erforderlich, um die Funktionalität der Schnittstelle freizuschalten.





virtualTNC kostenpflichtig	**TNC7/TNC 640**
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 *RemoTools SDK/virtualTNC*	

Hardware-Erweiterungen
Elektronische Handräder – HR

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

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

Einbauhandräder HR 130
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 verfahrenden Achsen wechseln oder die Maschine einrichten. Die integrierte Anzeige der Handräder HR 520 und HR 550 informiert Sie direkt über die wichtigsten Betriebszustände. Das HR 550 ist als Funkhandrad besonders für den Einsatz an Großmaschinen geeignet. Wenn Sie das Handrad nicht mehr benötigen, legen Sie es in der Handradaufnahme HRA 551 FS (Sende-/Empfangseinheit mit integriertem Ladegerät) ab.



HR 550





HR 520



HR 510



HR 130

Elektronisches Handrad	mit/ohne Rastung	**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW	**TNC 320** Ab NC-SW
HR 130	ID 540940-01/540940-03	81762x-16	81762x-18	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01
HR 180	ID 540940-16/540940-17	81762x-19	81762x-19	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01
HR 510	ID 1120313-xx/1119971-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-01	34056x-01/73498x-01/81760x-01	34055x-01
HR 510 FS	ID 1119974-xx/1120311-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-02	34056x-02/73498x-02/81760x-01	34055x-06
HR 520	ID 670303-xx/670302-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06
HR 520 FS	ID 670305-xx/670304-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06
HR 550 FS	ID 1183021-xx/1200495-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06
HRA 551 FS für HR 550 FS	ID 1119052-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-02	34056x-04/73498x-02/81760x-01	34055x-06
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*						

Hardware-Erweiterungen
Werkstück-Tastsysteme – TS

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

TS 760 – Höchste Antastgenauigkeit und Reproduzierbarkeit sowie geringe Antastkräfte mit Funk- und Infrarotübertragung, Werkstücke einrichten und Messen während der Bearbeitung mit integrierter Werkstückreinigung und EnDat-Unterstützung, energiesparender Standby

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

Weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Tastsysteme*



SE 660/
SE 661



TS 460


TS 260

Werkstück-Tastsysteme		**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW	**TNC 320** Ab NC-SW
TS 260	ID 738283-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-05	81760x-02	771851-02
TS 460	ID 1178530-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-05	81760x-02	77185x-02
TS 740	ID 573757-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-01	34056x-03/73498x-01/81760x-01	340551-05/771851-01
TS 760	ID 1283267-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-11 SP5/ 34059x-12 SP5/ 34059x-16	81760x-07 SP5/81760x-08 SP5/81760x-16	–
TS 642	ID 653217-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-09	81760x-06	77185x-06
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen*						

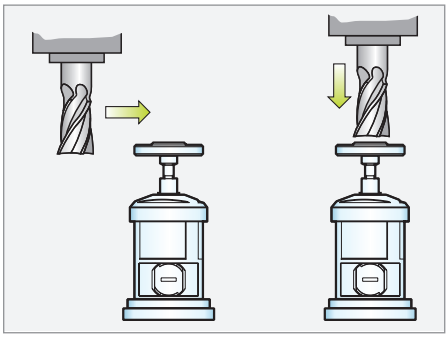
Hardware-Erweiterungen
Werkzeug-Tastsysteme – TT

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.

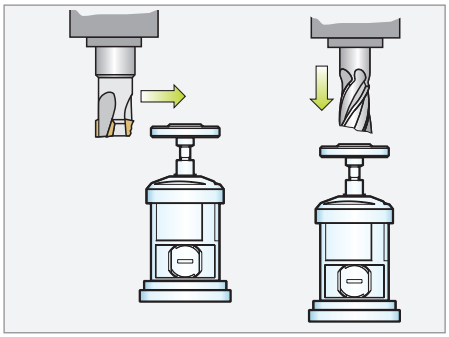
Die Systeme werden direkt im Arbeitsraum der Maschine angebaut und erlauben so die Werkzeugvermessung vor der Bearbeitung oder in Bearbeitungspausen.

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		**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW	**TNC 320** Ab NC-SW
TT 160	ID 729763-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-05	81760x-02	771851-02
TT 460	ID 1192582-xx	81762x-16	81762x-18	34059x-05	81760x-02	77185x-02
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen*						

Hardware-Erweiterungen
Kamerasysteme zur Werkzeuginspektion – VT 121/VT 122

Kamerasysteme von HEIDENHAIN
Die Kamerasysteme VT 121 und VT 122 ermöglichen Aufnahmen von Werkzeugen im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine. Sie bestehen aus zwei Komponenten:
- Kamera mit zwei Objektiven (VT 121, VT 122)
- Software Visual Tool Check (VTC)

Die berührungslos arbeitenden Kameras erstellen für die Werkzeuginspektion Nahaufnahmen von jeder Schneide und detailreiche Panorama-Aufnahmen vom gesamten Werkzeugumfang. Die Werkzeuge können seitlich und von unten abgebildet werden. Mit der Kamera VT 122 ist zusätzlich eine Werkzeugvermessung möglich.

VT 121 und VT 122 im Vergleich
Die Kamera VT 121 überzeugt durch ihre besonders kompakte Bauweise und ist ideal für die visuelle Werkzeuginspektion. Wenn zusätzlich eine Werkzeugvermessung erforderlich ist, empfiehlt sich die VT 122. Sie verfügt über eine integrierte LED zur Messung von Werkzeugdurchmesser und -länge. Die VT 122 ist in zwei Varianten erhältlich:
- Standardausführung mit seitlichen Anschlüssen für freie Kabelführung
- Platzsparende Ausführung mit Anschlüssen durch die Grundplatte

Beide Kameramodelle verfügen über definierte Antastflächen zur einfachen, automatisierten Einrichtung per Tastsystem. Dadurch lässt sich ihre Position im Arbeitsraum präzise bestimmen und optimal in der VTC-Software nutzen.

Mittels VTC-Software und im Zusammenspiel mit entsprechenden Steuerungszyklen können schnell und einfach Aufnahmen gemacht werden. Die TNC7 von HEIDENHAIN bietet Zyklen zur automatischen Werkzeuginspektion:
- Positionieren des Werkzeugs
- Aktivieren der Druckluft
- Durchführen der Aufnahmen

Die Aufnahmen werden per Gigabit-Ethernet an einen PC/IPC übertragen und sind auf dem Steuerungsbildschirm sichtbar (Remote Desktop).

Werkzeuginspektion und nachgelagerte Auswertungen sind durch die Touchbedienung auf dem Steuerungsbildschirm bequem durchführbar. So bietet die VTC-Software besonders für Werkzeuge mit einer großen Anzahl an Schneiden eine Inspektionsübersicht an, in der durch die Einzelbilder einer Serie mit Zoomfenster für Details navigiert werden kann.

Vorteile der Kamerasysteme
- Kompakte Abmessungen und robuste Ausführung der Kamera
- Gezielter, kurzzeitiger Drucklufteinsatz ausreichend
- Verbleib des Werkzeugs im eingespannten Zustand
- Automatische Bildaufnahmen in der Werkzeugmaschine
- Hochauflösende Aufnahmen
- Software mit einfacher Touchbedienung

Die kompakten und äußerst robusten Kamerasysteme sind für den Einbau im Arbeitsraum der Maschine konzipiert. Diese können sowohl beim Betrieb mit Kühlschmiermittel als auch bei Trockenbearbeitung eingesetzt werden.

Werkzeug und Deckgläser werden über integrierte Düsen mittels Druckluft gereinigt. Die Druckluft ist nur kurz vor der Aufnahme erforderlich. Dies genügt für die zuverlässige Entfernung von Spänen und Flüssigkeiten im Bereich der Bildaufnahme zur aussagekräftigen Werkzeuginspektion.



VT 121



VT 122

Kamerasystem Werkzeuginspektion		**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW	**TNC 320** Ab NC-SW
VT 121	1249466-01	81762x-16	81762x-18	34059x-10	–	–
VT 122	1373589-xx	81762x-18	81762x-18	34059x-10	–	–

Installation durch Maschinenhersteller

Weitere Information Produktinformation *VT 121/VT 122 Kameras zur Werkzeuginspektion*

Prüfung in der Werkzeugmaschine
Die Werkzeuginspektion mit dem HEIDENHAIN-Kamerasystem ist schnell und unkompliziert. Vor kritischen Bearbeitungsschritten kann nahezu ohne Einfluss auf die Nebenzeiten ein Bild des Werkzeugs aufgenommen werden.

Dank hochauflösender Bilder und der Möglichkeit, das Werkzeug in der Hauptspindel zu belassen, lassen sich auch Analysen durchführen, die bislang mit erheblichem Aufwand verbunden waren:
- Optimierung der Schnittparameter
- Verbesserung von NC-Programmen

Nach Ablauf der theoretischen Standzeit oder des Standwegs ermöglicht die visuelle Prüfung eine fundierte Bewertung, ob das Werkzeug weiterhin eingesetzt werden kann – ein effektiver Beitrag zur Reduzierung der Werkzeugkosten. Darüber hinaus dient das Kamerasystem auch zur Bruchkontrolle, selbst bei kleineren Ausbrüchen an den Schneiden.

Werkzeugverschleiß
Werkzeuge sind während des Einsatzes hohen Belastungen ausgesetzt, wodurch Verschleiß unvermeidbar ist. Dies führt zu Maßabweichungen, schlechter Oberflächenqualität, erhöhten Schnittkräften, höherem Leistungsbedarf und im Extremfall zu Werkzeugbruch.

Meistens wird der Werkzeugzustand über das zerspante Volumen, die Standzeit oder den Standweg bewertet. Faktoren wie Werkstückmaterial, Bearbeitungsparameter oder Kühlschmiermittel bleiben dabei weitgehend unberücksichtigt. Ob diese standardisierten Abschätzungen zum konkreten Einsatzfall passen, lässt sich in der Praxis nur mit großem Zeitaufwand prüfen.

Mit den im Arbeitsraum montierbaren Kameras VT 121 bzw. VT 122 und den umfangreichen Steuerungszyklen ist die Zustandsprüfung jetzt schnell und einfach möglich: Die Kameras bieten eine Auflösung von 1,3 Megapixeln mit großen Zoomstufen, sodass selbst kleinste Verschleißeffekte erkennbar sind. Mit der VTC-Software lässt sich der Verschleiß nicht nur visuell darstellen, sondern auch direkt am Steuerungsbildschirm manuell messen.

KI-basierte Verschleißmessung
Mit der neuen Software-Option (Automatisierte Verschleißmessung auf der Freifläche) der VTC lässt sich der besonders bei Schaftfräsern typische Freiflächenverschleiß nun automatisiert erfassen. Die Software basiert auf einer umfangreichen Bilddatenbank und wurde bei HEIDENHAIN so trainiert, dass sie Schneidkanten auswertet und automatisiert den Maximal- sowie Mittelwert der Verschleißmarkenbreite bestimmt. Selbst Störfaktoren wie Späne oder Tropfen an der Schneide werden erkannt und bei der Auswertung ausgeschlossen.

Bereits wenige Sekunden nach der Aufnahme liefert das System präzise Verschleißdaten – ganz ohne manuelles Eingreifen. Die Messgenauigkeit liegt typischerweise bei ±20 µm. Anhand definierbarer Grenzwerte kann bei Überschreitung eine Warn- oder Sperrinformation erfolgen, die zum Beispiel zu einer Sperrung des Schaftfräsers in der TNC7 führt. So ist auch im Betrieb mit hohem Automatisierungsgrad, etwa während der Nachtschicht, ein sicherer Werkzeugeinsatz gewährleistet.

Dank der schnellen und einfachen Bilderfassung lässt sich zudem der Verschleißverlauf dokumentieren und die weitere Einsatzmöglichkeit des Werkzeugs anschaulich abschätzen. Alle erfassten Daten stehen als CSV-Datei für weiterführende Analysen und Reportings zur Verfügung.



Hardware-Erweiterungen
Zusätzliche Bedienstation – ITC

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 855** 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 855 passt seine Auflösung automatisch der Größe des Hauptbildschirms an. Die Softkeys werden über den Touch-Screen bedient.

ITC 362 (24"-Bildschirm mit Multitouch-Bedienung) 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 362 bzw. 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 860



ITC 860
Als erweiterte Bildschirmarbeitsfläche „Extended Workspace"

Zusätzliche Bedienstation		TNC7 Ab NC-SW	TNC7 basic Ab NC-SW	TNC 640 Ab NC-SW	TNC 620 Ab NC-SW	TNC 320 Ab NC-SW
ITC 342	ID 1354570-xx	–	81762x-18	–	–	–
ITC 352	ID 1374639-xx	81762x-18	–	–	–	–
ITC 362	ID 1346871-xx	81762x-16	–	34059x-07 SP2	–	–
ITC 855	ID 1370459-01	–	–	34059x-08	81760x-05	–
ITC 860	ID 1174935-01	–	–	34059x-07 SP2	–	–
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*						

Effizientes Einfahren von NC-Programmen
Override Controller OC 310

Das Einfahren eines neuen NC-Programms für ein Werkstück erfordert viel Zeit und Konzentration. Mit folgenden Erweiterungen wird dieser Vorgang deutlich komfortabler und sicherer:

- Bedingte Stopps durch Haltepunkte
- Override Controller OC 310

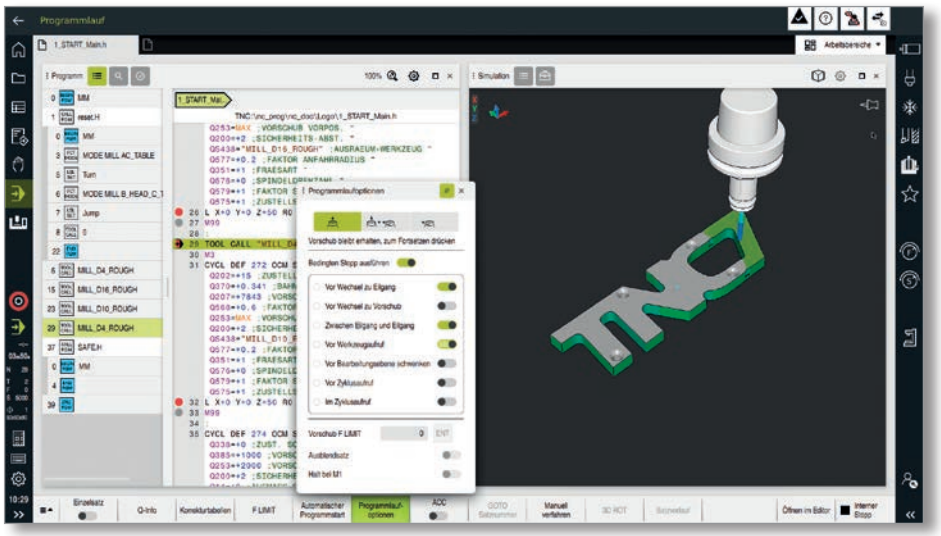


Override Controller OC 310
Der OC 310 ist ein innovatives Bedienelement. Dieser ersetzt das Vorschub- und das Eilgang-Potentiometer am Bedienfeld der TNC7. Der OC 310 ist endlos drehbar und besitzt einen mehrfarbigen LED-Kranz sowie eine beleuchtete NC-Start-Taste. Ein integrierter Vibrationsmotor gibt dem Anwender ein haptisches Feedback zu bestimmten Ereignissen, z. B.

- Minimaler Vorschub
- Maximaler Vorschub
- 100 % Vorschub

Eine integrierte, intelligente Panikfunktion erkennt hastiges zurückdrehen und setzt den Vorschubwert automatisch auf 0.

Bedingte Stopps durch Haltepunkte
Beim Einfahren besonders wichtig: zur richtigen Zeit stehen bleiben. Die TNC7 bietet Ihnen die Möglichkeit, Ereignisse zu definieren, die einen bedingten Stopp auslösen. Ein Ereignis für einen bedingten Stopp kann z. B. der Wechsel von Bearbeitungsvorschub zu Eilgang sein oder der Aufruf eines neuen Werkzeugs. Sie wählen auf der Steuerung, bei welchen Ereignissen die Programmabarbeitung anhalten soll. Außerdem können Sie festlegen, auf welche Art die Programmabarbeitung nach dem bedingten Stopp fortgesetzt werden soll (z. B. durch Drücken bzw. Drehen des Override Controllers OC 310 im Uhrzeigersinn).



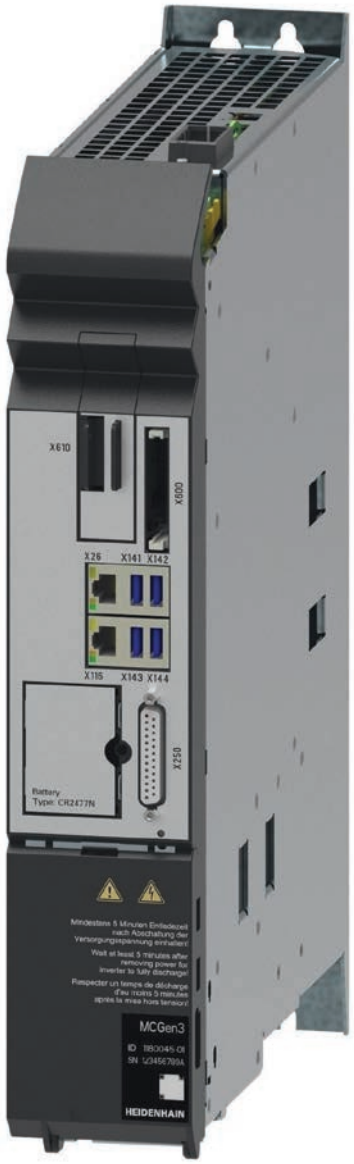
Voraussetzungen	TNC7		TNC7 basic	
NC-Software	ab NC-SW 81762x-18		ab NC-SW 817621-18	
Passende Tastatureinheiten	TE 350 TE 350 FS TE 361 TE 361 FS	ab ID 1370209-02 ab ID 1370220-02 ab ID 1313011-03 ab ID 1326583-03	TE 340 TE 340 FS	ab ID 1320800-02 ab ID 1352798-02
Passende Maschinenbedienfelder	MB 350 MB 350 FS	ID 1372719-xx ID 1374704-xx	MB 340 MB 340 FS	ID 1388531-xx ID 1388532-xx
Installation durch Maschinenhersteller				
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*				

Hardware-Erweiterungen
Industrie PC – IPC

Mit Hilfe des Industrie-PCs **IPC 306** können Sie z. B windowsbasierte Anwendungen über die Bedienoberfläche der TNC starten und fernbedienen. Die Anzeige erfolgt am Steuerungsbildschirm. Dazu wird die Software-Option **Remote Desk. Manager** benötigt.

Da Windows auf dem Industrie-PC läuft, gibt es keine Beeinflussung der NC-Bearbeitung 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 306 eine separat zu bestellende Festplatte notwendig. Auf diesem leeren Datenträger kann das Betriebssystem Windows 8 oder 10 installiert werden.



IPC 306

Steuerungen		**TNC 640**	**TNC 620**
Industrie-PC		Voraussetzung: Remote Desktop Manager (Option 133)	
IPC 306 mit 8 GB RAM	ID 1179966-01		
SSDR IPC 306	ID 1282884-51	Datenträger für Betriebssystem	
Installation durch Maschinenhersteller			
Weitere Information Prospekte *Informationen für den Maschinenhersteller*			

Hardware-Erweiterungen
Werkzeugbruchsensor für Werkzeugmaschinen

Die schnelle und zuverlässige Werkzeugbruchkontrolle ermöglicht eine berührungslose Werkzeugdetektion im Eilgang und gewährleistet dadurch höchste Prozesssicherheit. Das System arbeitet unempfindlich gegenüber Verschmutzungen sowie Kühlschmiermittelbelastungen und ist somit ideal für den Einsatz in anspruchsvollen Fertigungsumgebungen geeignet. Es kann für Werkzeuge ab einem Durchmesser von 0,4 mm aus HSS oder Hartmetall verwendet werden und ist unabhängig vom Steuerungstyp an allen gängigen Maschinensteuerungen einsetzbar.



Applikation
Der Werkzeugbruchsensor kann so im Arbeitsraum platziert werden, dass er z. B. beim Werkzeugwechsel im Eilgang erreichbar ist. Der induktive Sensor kann Werkzeuge im Vorbeifahren bei Arbeitsdrehzahl bzw. mindestens 1000 min^{-1} detektieren. Durch seine schnelle Abtastung werden schon kleinste Werkzeuge aus HSS-Stahl und Hartmetall registriert. Für den Einsatz an allen Steuerungen generiert der Bruchsensor ein potentialfreies Trigger-Signal und ein HTL-Schaltsignal. Die Steuerung kann diese Signale über Standardbefehlssätze auswerten. Zusätzlich signalisiert eine LED, ob ein Werkzeug detektiert wurde. So können auch Bestandsmaschinen von der automatisierten Bruchkontrolle profitieren.

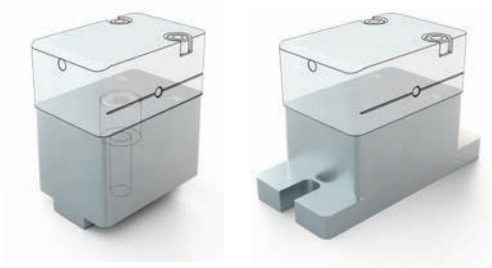
Vorteile
- Nebenzeiten bei der Bruchkontrolle werden um bis zu 6 Sekunden reduziert.
- Der wartungsfreie TD 110 ist unempfindlich gegenüber Kühlschmiermittel und Verschmutzung.
- Werkzeuge müssen für die zuverlässige Werkzeug-Prüfung nicht gereinigt werden.
- Reduzierung der Systemkosten sowie CO_2-Emissionen durch den Wegfall von Sperrluft im Vergleich zu einem Lasersystem.

Installation an TNC-Steuerungen
Der Werkzeugbruchsensor kann mit den Anschlusskabeln für das Werkzeugtastsystem TT 160 mit dem Tastsystem-Eingang X112/X113 von PLB, UEC oder UMC sowie dem X12/X13 der iTNC 530 verbunden werden.
Für den Betrieb auf HEIDENHAIN-Steuerungen erhalten Sie optimale Unterstützung von unserem Kundendienst: Zyklen zur Bruchkontrolle können über TNCremo nachgerüstet werden. Bitte wenden Sie sich für diese Dienstleistung an den Kundendienst von HEIDENHAIN:

Remote Support
service.nc-pgm@heidenhain.de
ID 1369787-35

Anschluss an weiteren CNC-Steuerungen
Die HTL-Schaltsignale sowie die potentialfreien Ausgänge können wahlweise für den Anschluss an die PLC oder andere IOs von nahezu jeder CNC-Steuerung verwendet werden (ggf. ist Unterstützung durch den Maschinenhersteller erforderlich). Hinweise zur Programmierung von Zyklen finden Sie in der weiterführenden Dokumentation des TD 110.

Schnelle und flexible Montage
Der Einbau an der Werkzeugwechselposition ermöglicht kürzeste Wechselzeiten und maximale Reduzierung von Nebenzeiten. Die verschiedenen Detektionsmöglichkeiten erlauben unterschiedliche Konstellationen für die Ausrichtung im Arbeitsraum. Im einfachsten Fall wird der TD 110 am Rand des Nutentisches montiert.


Montagebeispiele für kundenseitigen Sockel

Werkzeugbruchsensor		**TNC7** Ab NC-SW	**TNC7 basic** Ab NC-SW	**TNC 640** Ab NC-SW	**TNC 620** Ab NC-SW	**TNC 320** Ab NC-SW
TD 110	1377561-01	817620-16	817620-18	34059x-07	81760-04	771851-04
Installation durch Maschinenhersteller						
Weitere Information Produktinformation *TD 110, www.heidenhain.de*						

HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



HEIDENHAIN

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

www.heidenhain.com

HEIDENHAIN worldwide

827222-1D · 02/2026 · CD · Printed in Germany