



HEIDENHAIN

61 + 05/2015

Klartext

Das Magazin rund um die HEIDENHAIN-Steuerungen

TNC in der Prozesskette

Direkter Zugriff auf Fertigungs-
und Prozessinformationen

**Neue Software-
Version mit
neuen Zyklen:**

- Abwälzfräsen
- Drehen im Fräsbetrieb



Klartext

61 + 05/2015

Editorial

**Liebe Klartext-Leserinnen,
liebe Klartext-Leser,**

die Arbeit an einer neuen Klartext-Ausgabe ist für die Redaktion immer wieder eine spannende Entdeckungsreise. So durften wir für diese Ausgabe einen Blick in zwei Fertigungen werfen, die Designstudien und Modelle für die Automobilindustrie bzw. Spezialbauteile für den Rennsport herstellen. Welche faszinierenden Aufgaben beide Unternehmen lösen müssen und warum sie dabei auf TNC-Steuerungen vertrauen, lesen Sie auf den Seiten 4 und 8.

Interessante Entdeckungen liefert ebenfalls die Vorstellung von TNC-Funktionen. Das gilt nicht nur für Neuerungen wie auf den Seiten 11 und 12 in dieser Klartext-Ausgabe. Auch auf einen Klassiker lohnt sich immer wieder ein erneuter Blick. Deshalb erfahren Sie auf Seite 16, wie Sie mit dem Zyklus 32 TOLERANZ die Genauigkeit und Dynamik einer Bearbeitung weiter optimieren können.

Eine lohnende Entdeckungsreise unternahm auch Bill Minello aus Kanada, als er 2013 die EMO in Hannover besuchte. Auf Seite 14 lesen Sie nicht nur, warum sich ein Messebesuch lohnt, sondern auch wie ACC und AFC die Wettbewerbsfähigkeit des Formenbauers sichern.

Die Klartext-Redaktion wünscht Ihnen Freude am Lesen!



*Pankl Racing Systems AG
fertigt Komponenten für
Antriebe und Motoren.*



www.klartext-portal.de

Impressum

Herausgeber
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Postfach 1260
83292 Traunreut, Deutschland
Tel: +49 8669 31-0
HEIDENHAIN im Internet:
www.heidenhain.de

Inhalt

Form in Vollendung

Schröter Modell- und Formenbau erfüllt höchste Ansprüche durch den Einsatz von Hightech-Fertigungstechnik 4

Im Auftrag der Geschwindigkeit

Wie Steuerungswissen mehr Produktivität aktiviert 8

Neue Zyklen für das Abwälzfräsen und das Interpolationsdrehen

Neue Funktionen für die TNC 640 erleichtern die Programmerstellung komplexer Bearbeitungen 11

Neue Funktionen für mehr Prozesssicherheit

Software-Neuerungen für die TNC 640 optimieren Darstellung, Sicherheit und Maschinenperformance 12

Windsor Mold Group: Performance und Prozesssicherheit mit ACC und AFC

Kanadischer Formenbauer setzt auf Dynamic Efficiency 14

Genauigkeit und Dynamik perfekt kombiniert

Zyklus 32 TOLERANZ zur Optimierung der TNC-Bewegungsführung 16

In zentraler Position beim digitalen Auftragshandling

Die TNC 640 in Ihrer Prozesskette 18

Investitionssichere Reparatur

HEIDENHAIN gibt zwölf Monate Garantie auf das komplette Gerät 20

Maschinen modernisieren

Aktuelle HEIDENHAIN-Steuerungen ersetzen TNC 150, TNC 151 und TNC 155 20

Lebenszeichen vom Kometen

Kometenmission Rosetta 21

Gezieltes Wissen für spezielle Anwendungen

HEIDENHAIN erweitert das Schulungsangebot um variable TNC-Workshops 22



Die TNC realisiert Designer-Visionen bei Schröter Modell- und Formenbau GmbH.

Verantwortlich

Frank Muthmann
E-Mail: info@heidenhain.de
Klartext im Internet:
www.klartext-portal.de

Redaktion und Layout

Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Deutschland
Tel: +49 89 666375-0
E-Mail: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

Bildnachweis

Hans-Rudolf Schulz: Seite 5
ESA/AOES Medialab: Seite 21
alle übrigen Abbildungen
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Form in Vollendung

Schröter Modell- und Formenbau erfüllt höchste Ansprüche durch den Einsatz von Hightech-Fertigungstechnik

Im ländlichen Münchner Südosten fertigt die Schröter Modell- und Formenbau GmbH Faszinierendes. Hier entstehen Prototypen, die Visionen von Designern Realität werden lassen. Perfekte Showcars, wie sie sich die Vorstände der Automobilindustrie wünschen. Sie stehen Pate bei Produktentscheidungen und gestatten auf Messen einen Blick in die Zukunft. Schröter setzt dabei auf hochmoderne Technik: HEIDENHAIN iTNC 530-Steuerungen bewegen riesige Hochgeschwindigkeits-Portalfräszentren des Anbieters Zimmermann. Die schwäbischen Werkzeugmaschinen eignen sich bestens für den Modell- und Formenbau. Optimale Voraussetzungen für Schröter, um die hohen und oftmals dynamischen Ansprüche seiner Kunden zu erfüllen.

Steuerung fügt sich reibungslos in den Prozess

Schröter baut seine Modelle aus den verschiedensten Materialien: von Aluminium über die unterschiedlichsten Kunststoffe, Blockmaterialien, Styropor und Schäume bis zu CFK und Holz. Denn Modell ist nicht gleich Modell: Die Einsatzzwecke variieren vom ersten Designmodell über Clay-Modelle – im Windkanal wieder und wieder optimiert – bis zu Cubing-Modellen, die serienbegleitend als Prüfmittel eingesetzt werden.

Geschäftsführer Maximilian Lörzel legt höchsten Wert auf eine abgestimmte Prozesskette: von der CAD-Konstruktion über die Programmgenerierung im CAM-System und das Einspielen auf die Steuerung. Dabei gelingt die Integration der

HEIDENHAIN-Steuerung in den Gesamtprozess reibungslos. Große 1:1-Modelle produziert Schröter auf seiner neuesten Zimmermann Portalfräsmaschine vom Typ FZ37 mit 8 m x 3,50 m Verfahrweg. Das kann schon mal bis zu 80 Stunden Fräszeit beanspruchen. Nahtlose Integration beweist die iTNC 530 mit ihrer besonderen Anbindung: Die Ethernet-Datenschnittstelle überträgt auch mächtige 3D-Programme extrem schnell. Wartezeiten gibt es dabei nicht, die Bearbeitung kann bereits beginnen, wenn die Datenübertragung noch läuft.

„Wenn ich an der Steuerung was ändere, dann funktioniert das schnell und einfach“, bestätigt Martin Geisler, Mitarbeiter bei Schröter Modellbau. Genauso wird die Abstimmung im gesamten Prozess vereinfacht, indem der Postprozessor das NC-Programm gleich im Klartext mit HEIDENHAIN-Zyklen ausgibt. Nachträgliche Optimierungen sind dann besonders einfach.



Ein Mitarbeiter für den Gesamtprozess: Martin Geisler bereitet im CAD/CAM-System das Modell für die Fertigung vor, generiert das NC-Programm und steht später dann auch an der Maschine.



Auch organisatorisch optimiert Geschäftsführer Lörzel den Prozess. Jeder Mitarbeiter hat die Verantwortung für ein komplettes Modell: von der CAD/CAM-Konstruktion, über den Rohlingsbau bis zum Fräsen an der Maschine. Das sorgt für ein abwechslungsreiches Aufgabengebiet und vermeidet Abstimmungsprobleme.

Dynamische Maschinen für dynamische Kundenwünsche

Seit den Anfängen der Firma setzt Schröter Modellbau auf Zimmermann. Gleich zwei neue Hochgeschwindigkeits-Portalfräszentren füllen die erweiterte Halle. „Die Allroundfähigkeit dieser Maschinen, kombiniert mit der tollen Dynamik und der sehr guten Verfügbarkeit ist für uns ideal“, schwärmt Maximilian Lörzel. Zimmermann stimmt jede Maschine auf die jeweiligen Kundenwünsche ab. Das gelingt auch durch die Eigenentwicklung der Fräsköpfe. Leistungsfähigkeit, Werkstoffe und Zerspanvolumen können so individuell bestimmt werden.

Modellbau im Großformat: Die Zimmermann Hochgeschwindigkeits-Portalfräszentren sind optimal auf die jeweiligen Kundenanforderungen abgestimmt.



HEIDENHAIN-Steuerung iTNC 530: passende Funktionen für den Modell- und Formenbau



„Wenn ich an der Steuerung was ändere, dann funktioniert das schnell und einfach“

Martin Geisler, Schröter Modell- und Formenbau GmbH

Was nur die Steuerung kennt ...

Bei dem extremen Zeitdruck, dem Schröter ausgesetzt ist, darf nichts schiefgehen. Die Simulation des NC-Programms ist dabei ein wichtiger Baustein. Mitarbeiter Geisler spielt zwar am CAM-Simulator alles durch. „Aber meine Lieblingsfunktion ist der Programm-Test direkt an der HEIDENHAIN-Steuerung“, verrät er. „Das sind nur ein paar Klicks – ist aber enorm wichtig für unsere Arbeitsplanung.“ Denn nur die Steuerung kennt die tatsächliche Fertigungsdauer, das kann kein CAM-System.

Und so kann Geisler die Fertigung, die bei Schröter fast immer über Nacht läuft, optimal planen: Zum Beispiel, wann ein Sonderwerkzeug, das nicht in der Maschine abgelegt wird, eingewechselt werden muss. Oder wann das Programmende erreicht ist.

HEIDENHAIN bietet außerdem alle Voraussetzungen, um die Kommunikation weiterzutreiben. Mit der Software-Schnittstelle RemoTools SDK ist es möglich, Interaktion zu steuern. Diese offene Schnittstelle bietet weitreichende Möglichkeiten für Software-Applikationen – z. B. über einen Windows-Server – Events an den Maschinenbediener zu senden. So erhält er eine WhatsApp- oder SMS-Nachricht und weiß, wann der Werkzeugwechsel erforderlich ist. Die HEIDENHAIN-Steuerung ist mit der DNC-Schnittstelle (Option 18) somit bereits für die zukünftigen Anforderungen im Hinblick auf eine intelligente Vernetzung bestens gerüstet.



Für Martin Geisler beim Einrichten unverzichtbar: das HEIDENHAIN-Handrad HR 520

Erfahrung, Know-how und die passende Technik

Viel Fingerspitzengefühl verlangt die Nachbearbeitung der 1:1-Modelle. Bei Clay-Modellen wird ein spezielles Ton-Wachs-Gemisch warm auf die Oberfläche aufgebracht, um die Karosserie aerodynamisch zu optimieren. Die Aufgabe von Schröter ist es, die optimierte Kontur nachzufräsen. „Dazu benutzen wir oft und gerne die Funktion Globale Programmeinstellungen GS der iTNC 530 in Verbindung mit der Handradüberlagerung“, sagt Key-User Martin Geisler. Die Funktion verrechnet ein konstantes Aufmaß über die ganze Bearbeitung, sodass das NC-Programm nicht erneut generiert werden muss.

Doch es ist noch ein weiterer Aspekt: „Das Material kann sich verziehen und dann ist der Fräser nicht mehr da, wo er vorher war“, erläutert Martin Geisler. Gerade bei Nacharbeiten will er vermeiden ins

Material zu fräsen. Mit dem Handrad stellt er z. B. die Stellung des Fräswerkzeugs nach. Die Steuerung überlagert dann automatisch diese Korrektur mit der programmierten Bahn.

Hochgenau für die Serie

Bei fertigungsbegleitenden Modellen, die zum Prüfen von Komponenten in der Serie eingesetzt werden, kommt es auf hochgenaue Oberflächen an. Die HEIDENHAIN iTNC 530 sorgt dafür mit ihrer präzisen Bewegungsführung, die eine mitunter ungünstige Punkteverteilung des CAM-generierten NC-Programms glättet.

Zusätzlich kann der Anwender mit der internen Funktion Zyklus 32 Konturabweichungen steuern und für seine jeweilige Anforderung das optimale Verhältnis von Geschwindigkeit und Genauigkeit austarieren.



Software-Schnittstelle HEIDENHAIN DNC und RemoTools SDK

Windows-Anwendung greift auf Daten der TNC zu

Aktuelle und zukünftige Anforderungen zur Kommunikation in der Fertigung – auch im Hinblick auf Industrie 4.0 – erfüllt HEIDENHAIN mit der Option HEIDENHAIN DNC (Option 18). Mit dem Software-Entwicklungspaket Kit RemoTools SDK können Windows-Anwendungen auf Daten der TNC-Steuerungen zugreifen und diese ggf. auch verändern.

Einsatz:

- Kommunikation mit Maschinen- und Betriebsdaten-Erfassungssystemen (MDE/BDE)
- Anbindung an übergeordnete ERP/MES-Systeme
- Steigerung der Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit
- Kommunikation mit Meldesystemen, die Events der laufenden Bearbeitung z. B. an Smartphones senden

Fazit

„Die Automobilbranche mit ihren streng getakteten Prozessen wird auch in Zukunft unsere Hauptbranche bleiben“, ist sich Geschäftsführer Maximilian Lörzel sicher. Für einen Zulieferer sind die automobiltypischen Produktzyklen bei gleichzeitig steigender Anzahl an Modellvarianten die große Herausforderung. Flexibilität und Schnelligkeit kann er nur bieten, wenn er sich auf die Fertigungstechnik verlassen kann. „Mit der Kombination aus CAM-System, Zimmermann-Fräsmaschinen und HEIDENHAIN-Steuerungen sind wir bestens gerüstet.“ So bedient er auch mal eben schnell einen ganz besonderen und ganz eiligen Kundenwunsch. „Von Seiten der Technik hält uns nichts auf“, sagt Maximilian Lörzel und lacht.

+ www.modellbau-schroeter.de



Überzeugt: Geschäftsführer Maximilian Lörzel (re.) und Mitarbeiter Martin Geisler vor der Zimmermann 5-Achs-CNC-Portalfräsmaschine FZ33c.



Im Auftrag der Geschwindigkeit

Wie Steuerungswissen mehr Produktivität aktiviert

Pankl Racing Systems AG fertigt Komponenten für Antriebe und Motoren, die oft an der Grenze des Machbaren arbeiten. Viele Teams der Formel 1, der DTM oder der amerikanischen NASCAR schätzen die Produkte aus dem österreichischen Kapfenberg. Der sportive Wettbewerb macht auch Druck auf die Performance des Teileherstellers: Im Einsatz sind anspruchsvolle Materialien, deren Bearbeitung Mitarbeiter und Werkzeugmaschinen fordert. Mit ausgezeichnetem Steuerungswissen beweisen Maschinenbediener bei Pankl, dass sich schwierige Bearbeitungen an HEIDENHAIN-Steuerungen effizient programmieren lassen. Das geschieht an Bearbeitungszentren von Hermle, die zähes Material mit hoher Dynamik bezwingen.

Maschinenbediener geben den Fahrzeugkomponenten Form

Spaß macht die Arbeit an den 17 TNC-gesteuerten Hermle-Bearbeitungszentren nicht nur wegen der herausfordernden Werkstücke, an denen auch der Erfolg eines Rennteams hängen kann. Im Einzugsbereich des Red-Bull-Rings beflügelt vor allem profundes Steuerungswissen das Können der Maschinenbediener. Die Programme für viele Bearbeitungen erstellen sie direkt an der Werkzeugmaschine und erschaffen so aus visionären Konstruktionen reelle Fahrzeugkomponenten. Für diese Aufgabe haben sie Maschine, Steuerung, Werkzeuge und Material voll im Griff. Maschinenbediener Daniel Stebegg begeistert sich: „Es macht Spaß zu erleben, dass du mit mehr Steuerungswissen sehr viel mehr leisten kannst!“

Einfach ist das nicht immer. Extrem harte Materialien und Speziallegierungen überraschen bei der Bearbeitung oft mit

unerwarteten Schwierigkeiten. Dann geht es um schnelle Abhilfe: Geboten ist eine unkomplizierte Anpassung der Bearbeitungsstrategien, Vorschübe und Zustellungen. Kein Problem mit dem Klartext der HEIDENHAIN-Steuerung.

Mit verständlichen Dialogen der TNC-Steuerungen gelingt es auch, Bearbeitungsprogramme für komplexe Konturen zügig und zuverlässig zu realisieren. Und das ist oft nötig: Pankl fertigt viele Einzelteile und kleine Lose. Das verlangt ständig neue oder angepasste Programme.

Bessere Ergebnisse im Team

Arbeitsteilung ist ein wichtiges Stichwort für mehr Effizienz bei Pankl. Was nicht unbedingt vom CAD/CAM-System DELCAM generiert werden muss, entsteht direkt an der HEIDENHAIN-Steuerung. Laut Daniel Stebegg geht da ziemlich viel: „5-Achs-Bearbeitungen, die wir mit der PLANE-Funk-

tion programmieren, sind unser tägliches Brot.“ Mit einem vergleichenden Blick auf Werkzeugmaschinen, die ohne HEIDENHAIN-Steuerungen auskommen müssen, bestätigt Maschinenbediener Christoph Nimmrichter: „Die Programmerstellung im HEIDENHAIN-Klartext hilft uns, dass wir keine Angaben vergessen, andernfalls raubt die Fehlersuche viel Zeit.“

Maschinenbediener Franz Pillhoffer muss es bei der Herstellung von Komponenten für Rennmotoren besonders genau nehmen und möchte die Programmerstellung nicht ständig von vorne beginnen. Deshalb legt er viel Wert auf das unkomplizierte Anpassen und Wiederverwenden von Programmen und Programmteilen: „LABEL gestalten die Realisierung von Unterprogrammen und Programmteil-Wiederholungen sehr komfortabel.“ Das verkürzt das Hauptprogramm und erleichtert einen modularen Aufbau. So lassen sich bestehende Programme schnell an neue Anforderungen anpassen. Christoph Nimmrichter weist auf ein weiteres Feature hin: „Wir schätzen auch die Möglichkeit der TNC, Programme zu kommentieren. Das kostet zwar etwas Zeit, erleichtert aber die spätere Wiederverwendung deutlich.“ Dann kennen sich auch die Kollegen aus.

Kurze einfache Programme entstehen grundsätzlich an der Maschine: „Der Weg über das CAD/CAM-System würde bei simplen Programmen länger dauern als die Programmerstellung direkt an der TNC.“

Geht es um Freiflächen oder aufwendige Konturen, dann punktet das CAD/CAM-System DELCAM mit der guten Integration der HEIDENHAIN-Zyklen: Optimierungen und angepasste Schnittdaten nehmen die Maschinenbediener direkt an der TNC vor. Das macht eine Schleife über die CAD/CAM-Abteilung überflüssig.

Vorsprung durch Wissen

„Wir nutzen jede Gelegenheit, die Funktionen der HEIDENHAIN-Steuerungen besser kennenzulernen. Dabei möchten wir herausfinden, wie sich Bearbeitungsaufgaben noch besser oder schneller realisieren lassen“ sagt Daniel Stebegg. Getestet hat das Team zum Beispiel die Funktion Wirbelfräsen. Die TNC-Funktion

„Die Programmerstellung im HEIDENHAIN-Klartext hilft uns, dass wir keine Angaben vergessen, andernfalls raubt die Fehlersuche viel Zeit.“

Christoph Nimmrichter,
Maschinenbediener Pankl Racing Systems



Radträger für Sportwagen:
mit der HEIDENHAIN-Steuerung iTNC 530 präzise bearbeitet.



Ein Team gibt Gas (von li. nach re.):
Franz Pillhoffer, Daniel Stebegg, Michael Langthaler, Christoph Nimmrichter



*Beeindruckende Dynamik:
Pankl Racing ist überzeugt von den Quali-
täten der HERMLE Bearbeitungszentren.*



*In zwei Schritten zum perfekten Teil:
Gelenk für die Radaufhängung nach dem Schruppen (li.), geschliffet (re.).*

räumt vor allem Nutzen schneller aus als Strategien mit zeilenweiser Bearbeitung. Die Spezialisten von Pankl freuen sich auch über den einfachen Umgang mit dem neuen Planfräszyklus, der in der Praxis Zeit spart.

Wer wie die Mitarbeiter von Pankl Racing die Gelegenheit hat, die Funktionen zu erproben, greift am besten auf das elektronische Handbuch zu, das in der TNC hinterlegt ist. Praxisrelevantes Training bietet sich auch direkt beim Steuerungshersteller oder autorisierten Schulungspartner an: Das geht über die reine Theorie hinaus und schließt die Lösung konkreter Aufgabenstellungen an Werkzeugmaschinen ein.

Hohe Dynamik verlangt hohe Genauigkeit

Die Komponenten von Pankl sind für höchste Beanspruchung und Top Speed ausgelegt. Die Begeisterung der Maschinenbediener für Geschwindigkeit hat noch einen weiteren Grund: „Die Schnelligkeit und Dynamik der neuen Hermle-Bearbeitungszentren ist beeindruckend“, sagt Michael Langthaler. Unter der Kontrolle der HEIDENHAIN-Steuerung gelingt es, Dynamik und Genauigkeit in Einklang zu bringen, um das Potential der leistungsfähigen Werkzeugmaschinen auszureizen.

Bei aufwendigen Bearbeitungen ist es oft schwierig abzuschätzen, wie viele

Werkzeuge benötigt werden. Ein einziges Werkstück verlangt schon mal den Einsatz von bis zu 80 Werkzeugen. Um keine Zeit bei der Werkzeugorganisation zu verlieren, kommt an der C32 und C42 des schwäbischen Maschinenherstellers die erweiterte Werkzeugverwaltung der TNC zum Einsatz. In übersichtlichen Werkzeug-Einsatzlisten sehen die Maschinenbediener sofort, ob die Standzeit des Werkzeugs abgelaufen oder noch verfügbar ist.

Titan und Speziallegierungen fordern Maschinen und Werkzeuge. Bei längeren Werkstückbearbeitungen beeinflusst die Temperatur die Fertigungsgenauigkeit. Besonders bei den Motorkomponenten kommt es auf enge Form- und Lagetoleranzen an. Durchmesser werden im μ -Bereich geprüft. Eine hohe Genauigkeit der 5-Achs-Bearbeitungen stellt die TNC-Funktion KinematicsOpt dauerhaft sicher. Die Steuerung bestimmt Abweichungen am Schwenkrundtisch und passt die Kinematiktable entsprechend an. Der erforderliche Messzyklus beansprucht nur wenig Zeit und wird gewöhnlich vor der Bearbeitung durchgeführt.

Wer das Potential ausreizt, gewinnt!

Ohne Zweifel sind leistungsfähige CAD/CAM-Systeme ein unverzichtbares Werkzeug für komplexe Werkstückbearbeitungen. HEIDENHAIN TNC-Steuerungen setzen die automatisch erzeugten Bearbeitungsprogramme an leistungsfähigen Werkzeugmaschinen mit hoher Dynamik besonders effizient um.

Gleichzeitig können Maschinenbediener auf viele leistungsstarke Funktionen der HEIDENHAIN TNC zurückgreifen und Bearbeitungsprogramme für komplexere Konturen direkt an der Maschine erstellen. Das Team von Pankl Racing setzt Wissen und Erfahrung im Umgang mit schwierigen Werkstoffen ein, um mit HEIDENHAIN-Steuerungen gute und effiziente Fertigungslösungen direkt zu realisieren. Das macht die Arbeit an der Maschine noch wertvoller und ist gut für die Motivation. So gewinnt das ganze Team!

+ www.pankl.com

Neue Zyklen für das Abwälzfräsen und das Interpolationsdrehen

Neue Funktionen für die TNC 640 erleichtern die Programmerstellung komplexer Bearbeitungen

Zyklen vereinfachen die Programmerstellung für komplexe Bearbeitungen erheblich. Das zeigen zwei drei Zyklen, die in der neuen Softwareversion 05 für die TNC 640 enthalten sind: Zyklus 880 zur Zahnraderstellung und Zyklus 291 und 292 zum Interpolationsdrehen. Anstelle vieler einzelner Bewegungen definieren Sie lediglich wenige Parameter – den Rest erledigt die Steuerung.

Zyklus 880 ZAHNRAD ABWÄLZFRÄSEN: Zahnräder komfortabel fertigen

Wie lassen sich Zahnräder besonders einfach fräsen? Am besten, Sie geben die Verzahnungsparameter aus der Zeichnung einfach in den Dialog der TNC 640 ein. Die HEIDENHAIN-Steuerung generiert daraus die 5-achsigen

Bahnbewegungen für das Abwälzfräsen mit einem Profilfräser. Komplexe 3D-Modelle oder eine umständliche Programmierung sind nicht erforderlich.

Der neue Zyklus 880 vereinfacht das Herstellen von außenverzahnten zylindrischen Zahnrädern oder Schrägverzahnungen in beliebigen Winkeln.

Im Zyklus beschreiben Sie zuerst das Zahnrad mit den Parametern:

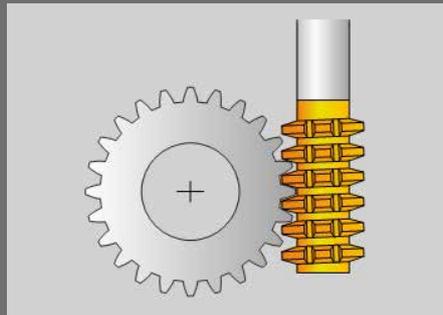
- Modul
- Zähnezahl
- Kopfkreisdurchmesser
- Kopfspiel
- Schrägungswinkel

Anschließend beschreiben Sie das Werkzeug durch die folgenden Angaben:

- Werkzeug-Steigungswinkel
- Werkzeug-Drehrichtung
- maximale Schnitttiefe

Außerdem können Sie die Bearbeitungsstrategie sowie die Bearbeitungsseite wählen.

Der neue Zyklus 880 macht den komplexen Fertigungsverfahren eines Zahnrades mit einem Abwälzfräser leicht programmierbar.



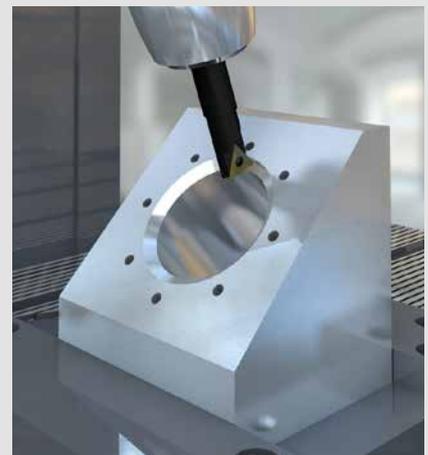
Zyklus 291 und 292: INTERPOLATIONS-DREHEN

In der geschwenkten Bearbeitungsebene werden häufig Drehkonturen benötigt. Eine mögliche Anwendung ist dabei z.B. eine Dichtfläche an einem Flansch, so wie er beispielsweise bei großen Pumpengehäusen benötigt wird. Mit den Zyklen 291 und 292 führt die TNC eine interpolierte Bearbeitung durch. Dazu muss die Hauptspindel an die Position der Linearachsen gekoppelt werden. Die Kopplung bewirkt, dass die Werkzeugschneide zum Drehzentrum hin bzw. vom Drehzentrum weg orientiert wird. Das Werkzeug rotiert dabei um die eigene Achse und bewegt sich gleichzeitig auf einer Spiralbahn.

Der Zyklus 291 INTERPOLATIONS-DREHEN KOPPLUNG schaltet die

Spindelkopplung ein und aus. Die Schneidenorientierung wird auf das Drehzentrum ausgerichtet. Die Programmierung der Bahnbewegungen und Werkzeugbewegungen programmieren Sie selbst.

Komfortabler und umfassender ist Zyklus 292 INTERPOLATIONS-DREHEN KONTUR. Dieser Zyklus schaltet die Spindelkopplung ein, steuert die Drehbewegung des Werkzeugs, schlichtet eine zuvor definierte Kontur per Interpolationsdrehen und führt An- und Abfahrbewegungen aus. Die programmierten Konturdaten im Unterprogramm müssen entweder monoton steigende (immer nur größer werdende oder konstant bleibende) oder monoton fallende (immer nur kleinere oder konstant bleibende) Koordinaten enthalten. Ist dies nicht der Fall, kommt Zyklus 291 zum Einsatz.



Mit dem neuen Zyklus INTERPOLATIONS-DREHEN führen Sie Drehbearbeitungen im Fräsbetrieb aus ohne umzuspannen.



Neue Funktionen für mehr Prozesssicherheit

Software-Neuerungen für die TNC 640 optimieren Darstellung, Sicherheit und Maschinenperformance

Die TNC 640 ist die High-End-Steuerung von HEIDENHAIN für das Fräsen und Fräs-Drehen. Mit der neuen Software-Version erhalten Sie wichtige Erweiterungen: Der CAD-Viewer erlaubt Ihnen vor der Bearbeitung einen Blick auf das herzustellende Werkstück. Ein neues 3D-Format erleichtert Ihnen die detailgetreue und sichere Datenübernahme von Kollisionskörpern in DCM. Schwere Bauteile bearbeiten Sie mit LAC und dem Zyklus 239 sicherer.

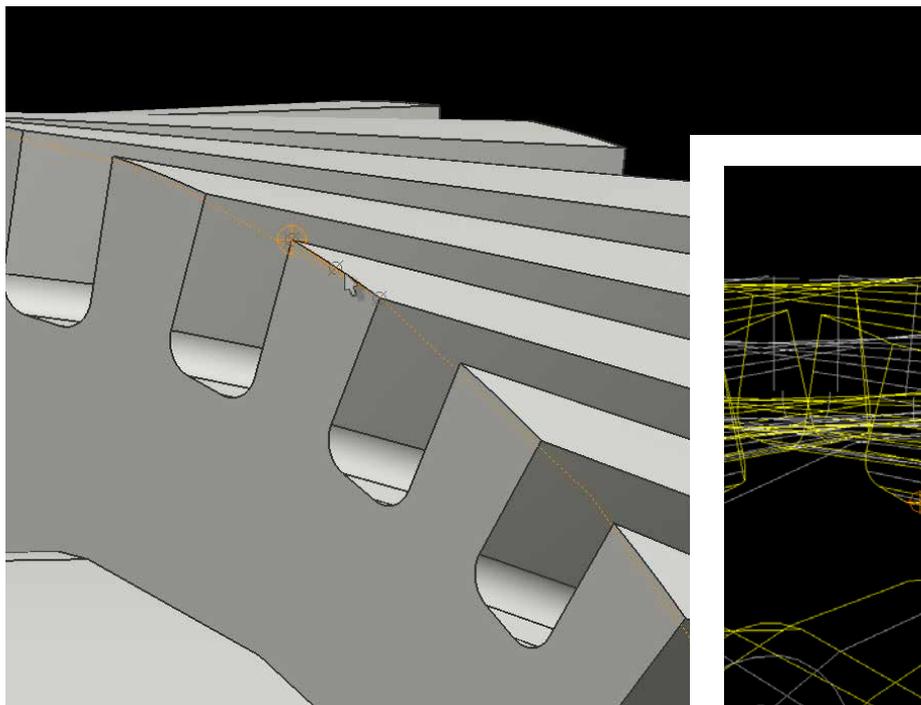
Neuer CAD-Viewer

Vor dem Start eines Bearbeitungsprogramms ist es hilfreich, einen Blick auf das CAD-Modell zu werfen. Bisher gab es die CAD-Vorschau nur als Option für die iTNC 530. Mit der Softwareversion 05 ist der CAD-Viewer in neuem Design in der TNC 640 bereits im Standard integriert. Es ist unerheblich, ob Sie die Daten von der TNC-Festplatte oder aus dem Netzwerk öffnen: Der CAD-Viewer öffnet sich ganz automatisch, wenn Sie eine Datei anwählen.

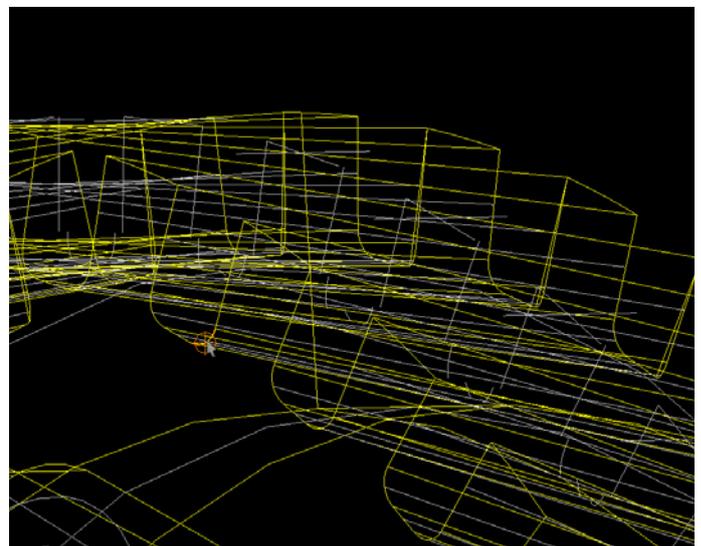
Für die Anzeige von CAD-Formaten wie STEP, IGES und DXF stehen Ihnen zahlreiche Perspektiven und Ansichtsoptionen zur Verfügung. Mit der Maus drehen, verschieben oder zoomen Sie die Ansicht, um beispielsweise Hinterschnitte oder enge Radien zu erkennen.

Eine besonders praktische Funktion ist die Anzeige von Informationen zu einzelnen Konturelementen. Sie übernimmt auch einfache Messaufgaben. Sie setzen einfach einen beliebigen Bezugspunkt und fahren dann mit der Maus über das Modell. Sobald sich die Maus über ein Element bewegt, wird dieses farbig markiert. In einer Anzeige links unten im Viewer-Fenster erscheinen der Elementtyp sowie die dazugehörigen Koordinaten für Start- und Endpunkt. Die Koordinaten beziehen sich dabei auf den vorher gesetzten Bezugspunkt.

CAD-Viewer: Anzeige von Koordinaten



CAD-Viewer: Ansicht als Drahtmodell



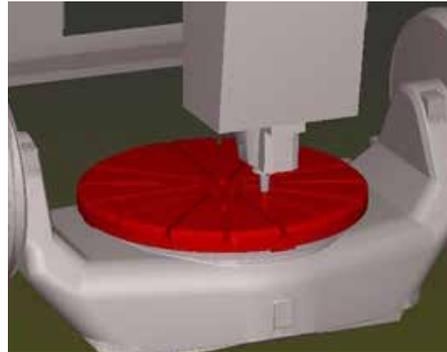
Neues 3D-Format vereinfacht das Einrichten von DCM

Komplexe und dynamische Maschinenbewegungen sind für den Maschinenbediener schwer vorhersehbar. DCM – die dynamische Kollisionsüberwachung der TNC – schützt besonders zuverlässig vor einem drohenden Maschinenschaden. Befinden sich Maschinenkomponenten auf Kollisionskurs, dann stoppt DCM die Achsbewegungen rechtzeitig und die Visualisierung zeigt die betroffenen Komponenten rot an. Die echtzeitfähige Überwachung schützt auch im manuellen Betrieb, zum Beispiel beim Einrichten.

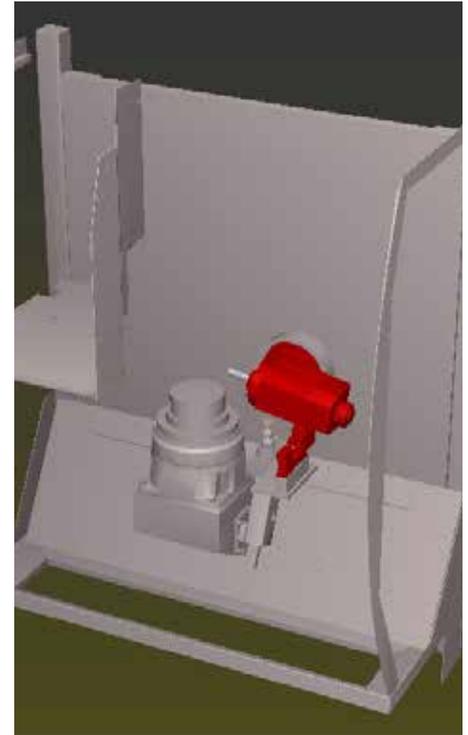
Der Maschinenhersteller richtet die Funktion DCM ein und konfiguriert die potentiellen Kollisionskörper im Maschinenraum über die Kinematikbeschreibung. Ab Software-Version 05 steht dem Maschinenhersteller ein neues 3D-Format zur Verfü-

gung. Damit kann der Maschinenhersteller vorhandene 3D-Daten noch einfacher übernehmen und präziser definieren.

Für den Anwender bedeutet das eine detailgetreue und realitätsnahe Abbildung der Maschinenkomponenten und des Maschinenraums. Außerdem kann der Maschinenraum besser ausgenutzt werden.



DCM-Kollisionswarnung: Werkzeug - Tischplatte

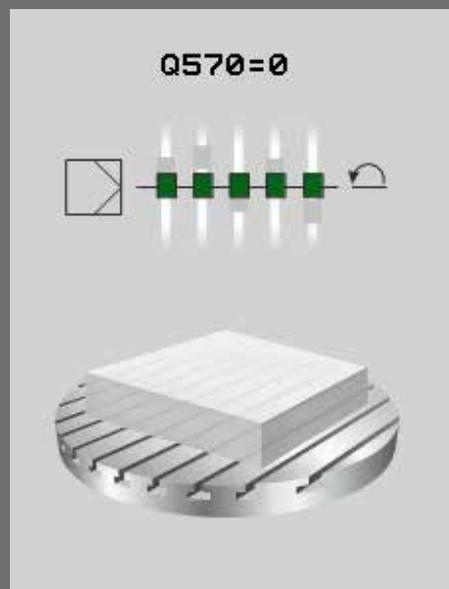


DCM-Kollisionswarnung: Spindelkopf - Laser

Unterschiedlich schwere Bauteile ganz einfach mit LAC managen

Abhängig vom Gewicht des Werkstücks kann das dynamische Verhalten von Maschinen stark variieren. Eine veränderte Beladung hat Einfluss auf Reibkräfte, Beschleunigungen, Haltemomente und Haftreibungen von Tischachsen. Mit LAC und Zyklus 239 steht jetzt eine Funktion zur Verfügung, mit der eine schnelle Reaktion auf eine veränderte Beladungssituation möglich ist. LAC steht dabei für Load Adaptive Control – lastabhängige Anpassung von Regelparametern. Die TNC 640 ermittelt mithilfe dieser Funktion die Last, mit der die Achsen beladen sind. Anschließend passt die TNC verschiedene Parameter an die neue Beladungssituation an.

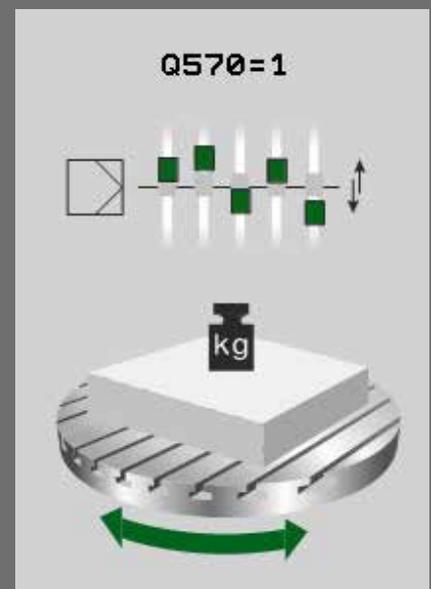
LAC und Zyklus 239 schaffen so die Voraussetzung für eine sichere Bearbeitung unterschiedlich schwerer Bauteile.



Der Zyklus 239 ist sehr einfach aufgebaut: Er beinhaltet nur den Parameter Q570.

Q570=0

- Die TNC setzt LAC zurück.
- Vorsteuer- und Regelparameter ermöglichen sichere Achsbewegungen unabhängig vom Beladungszustand.
- Verwendung beim Rüstvorgang oder nach Beendigung des NC-Programms.



Q570=1

- Die TNC führt einen Wägelauf durch, um das Gewicht der Beladung zu ermitteln.
- Die TNC passt die Vorsteuer- und Regelparameter optimal an den Beladungszustand an.



Windsor Mold Group: Performance und Prozesssicherheit mit ACC und AFC

Kanadischer Formenbauer setzt auf Dynamic Efficiency



Bill Minello ist Manager beim kanadischen Formenbauer Windsor Mold Group. Im September 2013 steigt er ins Flugzeug, um die Reise über den Atlantik zur EMO in Hannover anzutreten. Da ahnt er noch nicht, dass dieser Messebesuch die Lösung für einige Aufgabenstellungen in seinem Betrieb mit sich bringen wird. Denn auf der Messe entdeckt er die TNC-Steuerungsfunktionen Active Chatter Control (ACC) und Adaptive Feed Control (AFC). Ein Erfahrungsbericht.

Kein Messetrick!

Während seines Messerundgangs verharrt Bill Minello verblüfft auf dem Messestand eines großen Werkzeugmaschinenherstellers: Bei der Live-Präsentation gibt die Werkzeugmaschine plötzlich keine Rattergeräusche mehr von sich, obwohl die Bearbeitung weiterläuft. Ist diese Ratterunterdrückung vielleicht nur ein billiger Messetrick? Oder ist Bill Minello der Lösung für einige Probleme auf der Spur, die er aus seinem Fertigungsalltag kennt?

Die Maschinenspezialisten auf dem Messestand erklären ihm die aktive Ratterunterdrückung ACC der HEIDENHAIN

TNC-Steuerung in allen Details. „Es war kein Messetrick! Es war einer dieser seltenen Augenblicke, in denen Du etwas wirklich Innovatives entdeckst. Ich erkannte sofort, das ACC für unsere Aufgaben perfekt wäre!“ freut sich der kanadische Formenbauspezialist. Und er erkennt auch die Potentiale der adaptiven Vorschubregelung AFC. Die beiden neuen Funktionen, da ist Bill Minello sicher, sind eine perfekte Ergänzung zum Zyklus 32 TOLERANZ (siehe auch Seite 16), den die Windsor Mold Group bereits in ihrer Fertigung einsetzt.

Die ersten Tests überzeugen sofort

Bill Minello ist von der Messepräsentation zwar begeistert, will aber weitere Beweise für die Wirkung von ACC. Deshalb finden beim Maschinenhersteller Testbearbeitungen extra für die Windsor Mold Group statt. Sie befeuern die Begeisterung der Kanadier weiter. Daraufhin stattet der Maschinenhersteller eine erste Maschine bei der Windsor Mold Group mit ACC aus. Auch das funktioniert von Anfang an reibungslos. Eigene Tests liefern weitere Beweise für die Leistungsfähigkeit von ACC.



Bill Minello (3.v.l.) und seine Mitarbeiter Jerry, Ed und Karen: Die Windsor Mold Group legt Wert auf hochqualifiziertes Personal und bietet gleichzeitig attraktive Arbeitsplätze mit flexiblen Arbeitszeiten.

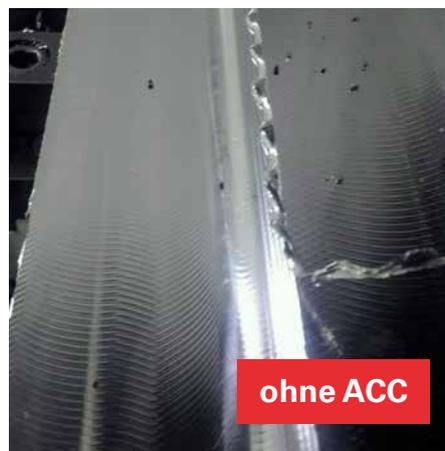
"Mit ACC ergibt sich eine Steigerung des Spanvolumens um mehr als 60 %."

Bill Minello, Manager, Windsor Mold Group, Kanada

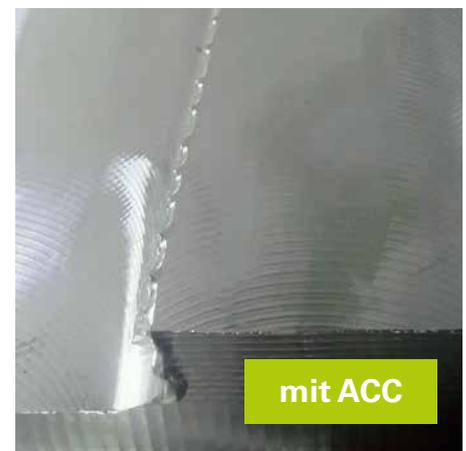
Die Formenbauer wählen in einer Testbearbeitung zunächst unter hoher Spindellast und ohne ACC eine Zustellung von 4 mm. Damit provozieren sie ein deutlich wahrnehmbares Rattern. Schon eine Erhöhung der Zustellung auf 4,5 mm zwingt sie, den Versuch nach wenigen Sekunden abubrechen, damit die Maschine keinen Schaden nimmt. Mit aktivem ACC dagegen ist erst ab einer Zustellung von 7 mm ein leichtes Rattern wahrnehmbar: „Bei den Schruppvorgängen sind auf der Oberfläche keine Marken zu erkennen. Das zeigt uns, wie wirkungsvoll ACC das Rattern unterdrückt“, bemerkt Bill Minello. Der zunächst noch vorhandene Ein-Aus-Schalter für die aktive Ratterunterdrückung wird bald ausgebaut: „Wenn ACC Rattern in jeder Bearbeitungssituation erkennt und beseitigt – warum sollten wir dann jemals darauf verzichten?“, fragt Bill Minello. ACC ist seither permanent aktiv.

Ein Sprung nach vorn

Der Hauptsitz der Windsor Mold Group befindet sich in Ontario/Kanada, im Ort Windsor direkt an der Grenze zur amerikanischen Automobilstadt Detroit. Entsprechend gehören vor allem amerikanische Automobilhersteller zu den Kunden der Formenbauspezialisten. Sie fordern immer aufwendigere Formen bei immer kleineren Losgrößen. Die Wünsche reichen von kompakten bis zu großen Formen, von Formen für Teile der Fahrzeug-Außenbeleuchtung bis hin zu Formen für Baugruppen des Interieurs, von Formen für nicht sichtbar verbaute Teile bis hin zu Formen für Teile mit Sichtflächen. Hinzu kommt ein hoher Kostendruck des Wettbewerbs.



Testergebnis bei einer Zustellung von 4 mm ohne ACC.



Bearbeitungsergebnis bei einer Zustellung von 7 mm mit ACC.

Mit den TNC-Funktionen stellt die Windsor Mold Group diesen Anforderungen innovative technische Lösungen entgegen. Das Unternehmen setzt aktuell 10 Werkzeugmaschinen mit iTNC 530-Steuerungen ein. Die effizienzsteigernden Aspekte von ACC zur Ratterunterdrückung und AFC zur Optimierung der Spindelleistung steigern das Span-Zeit-Volumen deutlich. Zusätzlich optimieren sie durch ihre Überwachungsfunktion die Prozesssicherheit. Außerdem schonen die TNC-Funktionen Werkzeug und Maschine, indem sie die mechanischen Belastungen begrenzen. Der Zyklus 32 TOLERANZ sorgt für perfek-

te Oberflächen und für eine hohe Passgenauigkeit bei zweiteiligen Formen für das Spritzgießen. „Wir schätzen die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der HEIDENHAIN-Steuerungen“, bestätigt Bill Minello. „Deshalb haben wir weitere Maschinen bestellt, natürlich ausgestattet mit der neuen TNC 640 und ACC!“

+ www.windsormoldgroup.com



Genauigkeit und Dynamik perfekt kombiniert

Zyklus 32 TOLERANZ zur Optimierung
der TNC-Bewegungsführung

Im Auslieferungszustand sind CNC-Maschinen üblicherweise für ein sehr breites Einsatzspektrum konfiguriert. Mit einer TNC-Steuerung erreichen sie schon in dieser Universalauslegung gute bis sehr gute Bearbeitungsergebnisse. Der Zyklus 32 TOLERANZ ermöglicht zusätzlich eine bearbeitungsspezifische Anpassung. Insbesondere bei der Bearbeitung von Freiformflächen mit vergleichsweise langen Bearbeitungszeiten kann er einen optimalen Mix aus Genauigkeit und Dynamik erzielen.

Jeder Bearbeitungsschritt an einem Werkstück benötigt eigentlich ein spezielles Maschinen-Setup. So zielt beispielsweise eine Abstimmung für die Schlichtbearbeitung mehr auf Konturtreue und Konturglättung. Sie kann aber das Vorschubpotential einer Schruppbearbeitung nicht voll ausschöpfen. Im umgekehrten Fall gilt dies entsprechend. Um bei allen Bearbeitungen das bestmögliche Zusammenspiel von Genauigkeit und Dynamik zu erreichen, muss der Bediener Einfluss auf die vordefinierte Maschinenabstimmung und damit auch auf die Bewegungsführung der TNC-Steuerung nehmen können. Die TNC-Steuerungen bieten hierfür als Standardfunktion den Zyklus 32 TOLERANZ an.

Auf breiter Bahn schneller um die Kurve

Die Bahnabweichung T definiert üblicherweise der Maschinenhersteller. Damit gibt er einen Standardwert für die maximal zulässige Konturabweichung vor. Der Zyklus 32 TOLERANZ ermöglicht dem

Bediener aber eine bearbeitungsspezifische Anpassung der Bahnabweichung T . Er kann individuell festlegen, welche Bahnbreite der Steuerung zur Verfügung steht. Damit nimmt er insbesondere bei Konturelementen mit zahlreichen Richtungsänderungen – typisch zum Beispiel für Freiformflächen – direkten Einfluss auf den maximal erreichbaren Bahnvorschub und damit auf die Bearbeitungszeit.

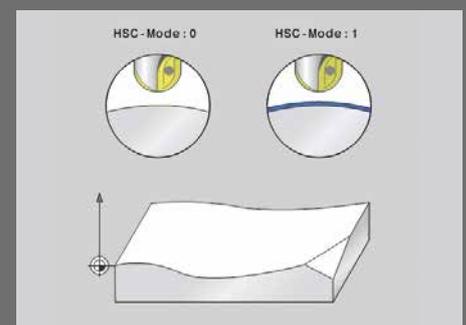
Das veranschaulicht sehr schön ein Vergleich mit dem Motorsport: Je breiter die Fahrbahn in einer Kurve ist, desto schneller kann ein Rennwagen durch die Kurve fahren. Der Fahrer plant seine Ideallinie so, dass er Kurven mit maximaler Geschwindigkeit fahren kann. Eine enge Fahrbahn zwingt dem Fahrer dagegen die Linie auf, er muss die Geschwindigkeit reduzieren.

Insbesondere bei der Schruppbearbeitung besteht in den meisten Fällen die Möglichkeit, die Bahnbreite und damit die Toleranz für die Bahnabweichung T höher zu wählen. Dadurch kann der Bediener auch den maximal möglichen Bearbeitungs-

vorschub an Engstellen erhöhen. Zum Schlichten hingegen muss er den Toleranzwert wieder reduzieren bzw. auf den vom Maschinenhersteller hinterlegten Wert zurücksetzen. Dazu wird der Zyklus 32 TOLERANZ mit einem geringeren Wert oder ohne Wertangabe erneut definiert.

Spurhalte-Assistent inklusive

Zusätzlich bietet der Zyklus 32 TOLERANZ über den Parameter HSC-MODE 0 oder 1 die Möglichkeit, Einstellungen der Bewegungsführung zu verändern. Um beim Beispiel Motorsport zu bleiben: Der Parameter HSC-MODE ist vergleich-



bar mit einer Art Spurhalte-Assistent im Rennwagen. Stufe 0 soll nur eine geringe Abweichung von der Ideallinie erlauben und greift sehr früh regulierend ein, auch wenn dies zu einem Zeitverlust führt. Stufe 1 dagegen erlaubt eine schnellere Gangart. Sie toleriert Abweichungen von der Ideallinie, solange die vorgegebene Toleranz T nicht überschritten wird – also die Räder des Rennwagens auf der Fahrbahn bleiben.

Übertragen auf die Werkzeugmaschine heißt das: Im HSC-MODE 0 liegt der Fokus stärker auf einer höheren Konturtreue. Beim Schlichten nutzt die TNC-Steuerung die definierte Bahnabweichung T nicht immer voll aus, um eine höhere Konturgenauigkeit zu erreichen. Der HSC-MODE 1 richtet die Maschine stärker auf eine reduzierte Bearbeitungszeit aus. Beim Schruppen führt diese Einstellung dazu, dass die Bahnabweichung T optimal ausgenutzt wird. An Ecken oder engen Bögen mit starken Richtungsänderungen erreicht und hält die Maschine so einen höheren Bahnvorschub. Das spart nicht nur Bearbeitungszeit. Ein konstanter Bearbeitungsvorschub wirkt sich auch positiv auf die Lebensdauer der eingesetzten Werkzeuge aus.

Richtwerte erleichtern die Einstellung

Zur Bestimmung der Bahntoleranz T im Zyklus 32 TOLERANZ kann der Maschinenbediener grundsätzlich folgende Richtwerte heranziehen:

- Beim Schlichten sollte T mindestens den 1,1-fachen bis 3-fachen Wert des im CAM-System verwendeten Sehnenfehlers haben. Dieser wird üblicherweise mit $1\ \mu\text{m}$ bis $4\ \mu\text{m}$ definiert. Damit fährt die TNC-Steuerung ein möglichst exaktes und unverfälsch-

tes Abbild der zu fertigenden Kontur. Abhängig von der Zielsetzung des Bedieners beim Schlichten ergeben sich Toleranzwerte zwischen $5\ \mu\text{m}$ für mehr Konturtreue und $20\ \mu\text{m}$ für mehr Konturglättung. Bei Präzisionsbearbeitungen sind auch Toleranzen weit unter $5\ \mu\text{m}$ üblich.

- Für die Schruppbearbeitung sollte der Bediener höhere Werte verwenden. Entscheidend ist letztendlich das verbleibende Aufmaß auf der Kontur. Übliche Werte für die Schruppbearbeitung sind ein Sehnenfehler im CAM-System von $4\ \mu\text{m}$ bis $30\ \mu\text{m}$ und eine Bahntoleranz T von $0,05\ \text{mm}$ bis $0,3\ \text{mm}$.

Unabhängig davon, ob ein Programm zum Schlichten oder Schruppen im CAM-System erstellt wird, ist eine Positionsauflösung auf vier Nachkommastellen empfehlenswert, zum Beispiel L X-12.0215 Y+12.8951 Z+12.1258. Damit werden unnötige Konturverfälschungen durch Rundungsfehler in Kombination mit einer geringen Positionsauflösung vermieden.

Zyklus 32 TOLERANZ berücksichtigt auch Drehachsen

Zur Optimierung von 4-Achs- oder 5-Achs-Simultanprogrammen bietet der Zyklus 32 TOLERANZ zusätzlich die bearbeitungsspezifische Einstellung des Toleranzwerts für Drehachsen TA an. In vielen Fällen begrenzen bei einer 5-Achs-Simultanbewegung nämlich nicht die Linearachsen, sondern die Drehachsen den Maximalvorschub am Tool Center Point TCP. Die TNC-Steuerung passt in solchen Fällen den maximalen Bahnvorschub an die langsamste Drehachse an.

Die Toleranz für Drehachsen TA liefert der TNC-Steuerung einen Wert zum Verschleifen der begrenzenden Drehachsbe-

wegung. Dadurch kann die Steuerung die Bahnbewegung homogener gestalten. Gleichzeitig ermöglicht die erlaubte Glättung eine gleichmäßigere Bahnführung, was zu einer Reduktion der Bearbeitungszeit führen kann. Der Einfluss der begrenzenden Drehachsen auf den Maximalvorschub am TCP wird reduziert.

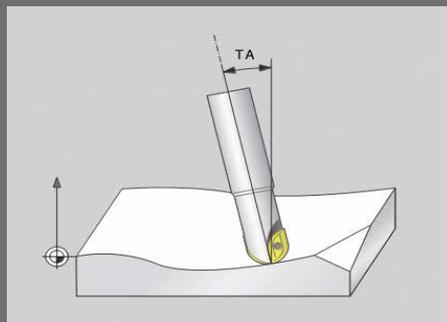
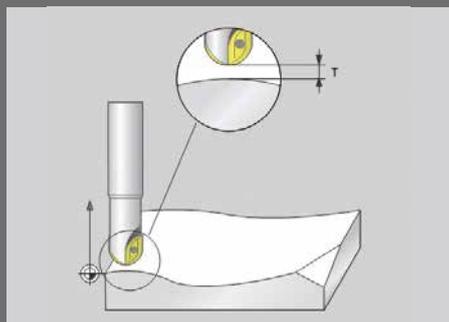
Wesentlicher Vorteil der TNC-Steuerung ist, dass die Kontur und damit die Bewegung am TCP trotz der zusätzlichen Toleranz für Drehachsen TA nicht von der Sollbewegung abweicht. Die TNC-Steuerung berücksichtigt die aus dem Verschleifen der Drehachsen resultierende TCP-Abweichung und kompensiert sie unter Einhaltung der Bahntoleranz T .

Bei der Definition der Drehachsorientierung sollte die Auflösung für Drehachsen in NC-Programmen auf vier Nachkommastellen genau angegeben werden, zum Beispiel L X-12.0215 Y+12.8951 A+12.1258 B+32.8945. Bei der Verwendung von Vektorprogrammen sollte die Ausgabe des Orientierungsvektors auf sieben Nachkommastellen genau erfolgen, zum Beispiel: LN X-12.0215 Y+12.8951 TX-0.0455636 TY+0.2118529 TZ+0.9762388. Eine zu geringe Ausgabe-Auflösung kann sich negativ auf das Bearbeitungsergebnis auswirken.

Dynamik und Toleranzen sicher im Griff

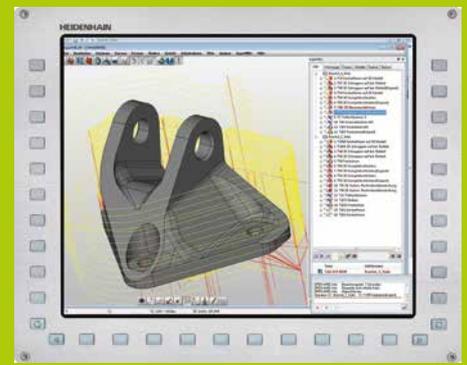
Die besondere Bewegungsführung einer TNC-Steuerung ermöglicht eine sehr dynamische Maschinenbewegung. Gleichzeitig gewährleistet die Steuerung die Einhaltung der definierten Toleranzwerte. Unabhängig vom Bearbeitungsmodus hält die Maschine die definierte Bahntoleranz T immer ein.

In geraden Konturabschnitten oder bei größeren Krümmungen nutzt die TNC-Steuerung die Bahntoleranz T übrigens nicht voll aus. Das ist in diesen Fällen auch nicht nötig, um den maximalen Bearbeitungsvorschub zu erreichen. Die Steuerung verfährt einfach mittig auf der vom NC-Programm vorgegebenen Konturbahn. Auch auf die Positionierung mit Genauhalt wie zum Beispiel beim Anfahren von Bohrpositionen hat die Bahntoleranz T keinen Einfluss.



In zentraler Position beim digitalen Auftragshandling

Die TNC 640 in Ihrer Prozesskette



Eine wirtschaftliche Fertigung erfordert eine effizient arbeitende Prozesskette. Denn nur dann funktionieren die Kommunikation und der Wissenstransfer zwischen allen Prozessbeteiligten reibungslos. Entscheidend dafür ist die Steuerung. Denn sie sitzt an einer zentralen Position innerhalb der Prozesskette. Die TNC 640 ist für diese Aufgabe gut gerüstet.

Natürlich ist jeder Betrieb ganz individuell und hat seine eigene Philosophie, wie er Abläufe organisiert. Unternehmensgröße, Fertigungstiefe, Losgröße oder Maschinenpark definieren ganz spezifische Rahmenbedingungen. Aber die wesentlichen Glieder und Schritte einer Prozesskette sind vergleichbar. Sie muss Konstruktion, Programmierung, Simulation, Fertigungsvorbereitung und Fertigung nahtlos miteinander verknüpfen. Und für ein digitales Auftragshandling müssen Kommunikation und Datentransfer in alle Richtungen möglich sein. Das Ziel all dieser Maßnahmen und Investitionen ist es schließlich, mehr Effizienz in der Werkstatt zu erhalten.

Schaltstelle Steuerung

An einer ganz zentralen Position in der Prozesskette sitzt die Steuerung. Sie ist das letzte datenverarbeitende Glied im digitalen Auftragshandling, bevor die Maschine digitale Bits und Bytes in mechanische Bewegung, Späne und das gewünschte Werkstück verwandelt. An der Maschine wiederum entstehen während der Fertigung zahlreiche Daten und Informationen, die an anderer Stelle in der

Lückenlos und ohne Datenverluste von der Idee zum Werkstück: eine moderne Prozesskette mit integrierter TNC 640

Prozesskette benötigt werden. Dazu gehören Informationen über Anpassungen am Bearbeitungsprogramm, die an der Steuerung vorgenommen werden, ebenso wie Daten für die Qualitätssicherung. Sie müssen allen am Herstellungsprozess beteiligten Arbeitsschritten stets aktuell zur Verfügung stehen.

Um dieses digitale Wissen schnell und verlustfrei zu übertragen, ist die durchgängige Verfügbarkeit von elektronischen Fertigungsdokumenten erforderlich. Dazu muss ein einfacher, direkter Zugriff auf die Auftragsdaten wie z. B. technische Zeichnungen, CAD-Daten, NC-Programm, Werkzeugdaten, Arbeitsanweisungen, Bestückungslisten, Lagerinformation usw. gewährleistet sein. Aber auch digitale Auftragsdaten wie z. B. Fotos oder Prüfberichte, die im Fertigungsablauf entstehen, müssen auf direktem Weg weitergereicht werden.

Die TNC 640 erfüllt alle Voraussetzungen

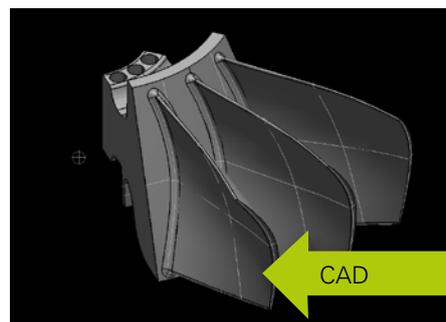
Damit eine Steuerung die wichtigen Funktionen innerhalb des digitalen Auftragshandlings in jedem Betrieb erfüllen kann, muss sie sich an die individuell bestehende Prozesskette anpassen. Da Prozesse nicht starr sind, muss sie darüber hinaus offen für Änderungen und Weiterentwicklungen sein.

Für all diese Anforderungen ist die TNC 640 dank ihrer zukunftsweisenden Software-Plattform bestens gerüstet. Sie bietet dem Maschinenbediener einen hohen Unterstützungsgrad bei den unterschiedlichsten Aufgaben und sorgt so für kurze Reaktionszeiten. Um die TNC 640 in die Prozesskette einzubinden und die gewünschten Daten auf die Steuerungsoberfläche zu bringen, bietet HEIDENHAIN zwei unterschiedliche Lösungen an.

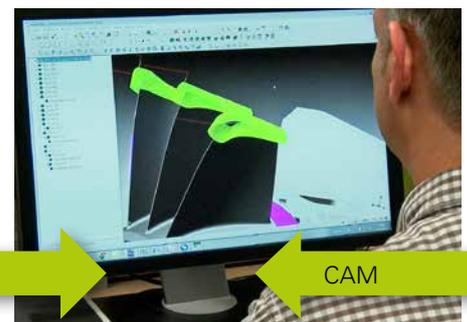
Standardfunktionen mit hohem Praxisnutzen

Bereits im Standardfunktionsumfang ermöglicht die TNC 640 direkt an der Steuerung den Zugriff auf die Daten des Fertigungsprozesses über einen CAD-Viewer, einen PDF-Viewer und über den Webbrowser Mozilla Firefox. Für die Browserdarstellung muss kein eigenes Programm installiert werden. Die Bedienung von webbasierten Dokumentations- oder ERP-Systemen ist dabei genauso möglich wie der Zugriff auf das E-Mail-Postfach.

Der Praxisnutzen der Standardfunktionen liegt auf der Hand. Ein Beispiel sind fehlende Daten seitens des Auftraggebers. Wie so oft ist der Auftrag eilig und der Auftraggeber schickt die notwendigen Daten als DXF-Datei per E-Mail. Mit der TNC 640 greift der Maschinenbediener ohne Umwege direkt auf das E-Mail-Postfach zu



CAD



CAM

und speichert die empfangene DXF-Datei ab. Auf der TNC 640 kann er diese Datei öffnen, die benötigten Daten entnehmen und den Fertigungsprozess starten. Umwege oder die Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen sind nicht notwendig.

Zugriff auf einen Windows-PC: Option 133 REMOTE DESKTOP MANAGER

Eine erweiterte Lösung zur Integration der TNC 640 in die Prozesskette ist die Option 133 REMOTE DESKTOP MANAGER. Sie ermöglicht einfach per Tastendruck auf der Steuerungstastatur den bequemen Wechsel vom Steuerungsbildschirm zur Oberfläche eines Windows-PC. Dies kann sowohl ein Rechner im lokalen Netzwerk als auch ein Industrie-PC (IPC) wie der IPC 6641 von HEIDENHAIN im Schaltschrank der Maschine sein. Die Tastenkombination für den Wechsel ist in den Einstellungen der TNC 640 vom Bediener frei wählbar.

Der Maschinenbediener erhält direkt an der Steuerung vollen Zugriff auf alle EDV-Systeme der Prozesskette. So kann er ganz einfach alle gewohnten Anwendungen – z. B. Verwalten, Dokumentieren und Visualisieren – auf der TNC 640 bedienen und nutzen. Rechenintensive Aufgaben im Bereich CAD/CAM nehmen keinen Einfluss auf die CNC-Bearbeitung und die Leistungsfähigkeit der Maschine.

Wie einfach und vorteilhaft das ist, zeigen zwei Praxisbeispiele:

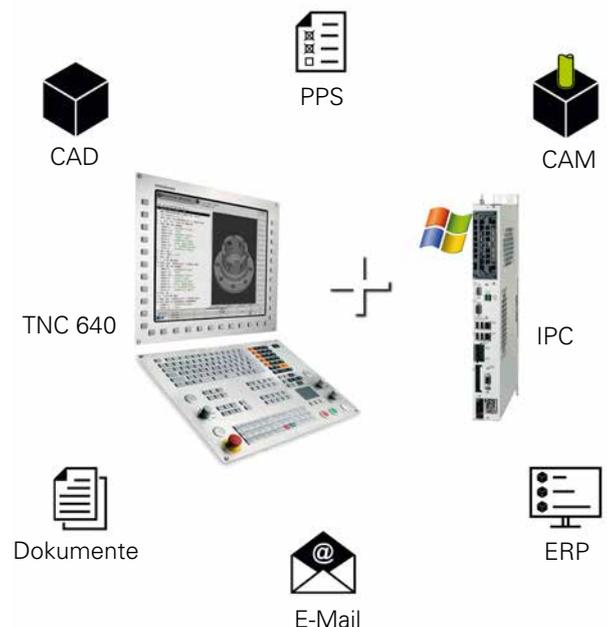
So erschweren beispielsweise immer wieder unvollständig bemaßte Zeichnungen das produktive Arbeiten in der Fertigung. Statt unnötiger Wege und umständlicher Recherchen ruft der Maschinenbediener an der TNC 640 einfach das

CAD-Modell auf. Die benötigten Maße und Angaben hat er damit schnell an der Maschine – auch wenn die Kolleginnen und Kollegen in der Konstruktionsabteilung einmal nicht verfügbar sind.

Im zweiten Beispiel wurde ein Bauteil für einen zeitkritischen Auftrag am CAM-System programmiert. Der Maschinenbediener in der Werkstatt stellt fest, dass das für die Bearbeitung vorgesehene Werkzeug eine größere Zu-

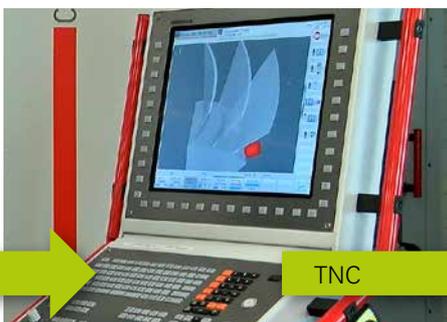
stellung erlaubt. Er möchte deshalb das Bearbeitungsprogramm ändern, um diesen Vorteil auszunutzen und effizienter zu fertigen. Dazu startet er direkt von der TNC 640 aus die CAM-Anwendung, erhöht die Zustellung und generiert ein neues NC-Programm. Anschließend lädt er das neue NC-Programm und setzt die Bearbeitung fort. Im CAM-System sind für alle Prozessbeteiligten die neuen Zustellwerte sichtbar und auch zentral gespeichert.

*Ohne Einfluss auf die
CNC-Bearbeitung und
die Maschinenleistung:
die Kombination der
TNC 640 mit einem
Industrie-PC wie dem
HEIDENHAIN IPC 6641*



Die TNC 640 in Ihrer Prozesskette: Vorteile der Integration

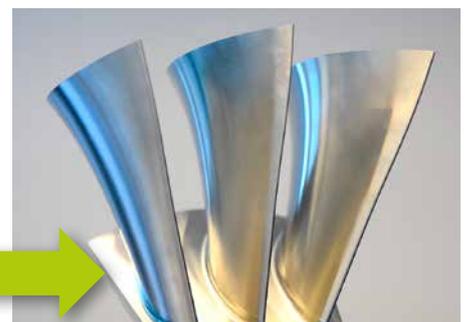
- **Direkt von der TNC 640 auf Windows-basierte Anwendungen zugreifen:**
CAD/CAM-Systeme bedienen oder Arbeitsaufträge verwalten
- **Wettbewerbsfähigkeit durch optimierten Informationsfluss steigern:**
Informationslücken schließen und wertvolle Zeit und Ressourcen sparen
- **PC-Funktionen an der Maschine nutzen:**
Remote zugreifen und die Leistungsfähigkeit der Maschine nicht beeinflussen
- **Effizienz in der Fertigung erhöhen:**
Daten durchgängig austauschen und Prozesse aufeinander abstimmen
- **Standardfunktionen anwenden:**
Prozesse in der Werkstatt ohne zusätzliche Optionen verbessern



TNC



Maschine



Investitionssichere Reparatur

HEIDENHAIN gibt zwölf Monate Garantie auf das komplette Gerät

Einfach, schlicht und umso kundenfreundlicher sind die Garantiebedingungen, wenn der HEIDENHAIN-Service ein Gerät repariert: zwölf Monate Garantie auf das komplette Gerät, nicht nur auf die reparierten Teile. Nach der Reparatur einer Steuerung, eines Positionsmessgeräts, einer Folge-Elektronik oder eines anderen HEIDENHAIN-Produkts durch den HEIDENHAIN-Service haben Kunden ein Jahr lang die hundertprozentige Zukunftssicherheit für ihre Investition. Ob sich eine Reparatur überhaupt lohnt, weil eventuell andere Teile im Gerät in absehbarer Zukunft ebenfalls reparaturbedürftig werden könnten – diese Frage stellt sich für HEIDENHAIN-Kunden erst gar nicht. Die Reparaturkosten sind transparent und nachhaltig angelegt.

Zu den Service-Arbeiten gehört daher immer die Aktualisierung auf den technisch neuesten Stand sowie eine umfassende

und aufwendige Funktionsprüfung aller Baugruppen des Geräts. Durch diese kompromisslose Qualitätsorientierung kann HEIDENHAIN diese überdurchschnittlichen Garantieleistungen bieten. Sie spiegeln das Vertrauen des Unternehmens in die Qualität und Zuverlässigkeit sowohl der eigenen Produkte als auch der ausgeführten Service-Arbeiten wider.

Wenn die Service-Arbeiten direkt bei HEIDENHAIN durchgeführt werden, profitieren die Kunden von den Möglichkeiten, bei der Reparatur unmittelbar auf die speziellen Fertigungseinrichtungen und Messmittel in der HEIDENHAIN-Produktion zurückzugreifen. Intensive Schulungen der Servicemitarbeiter stellen umfassende Produktkenntnisse sicher, die ausführliche Dokumentation der Servicefälle dient einerseits einer schnellen Fehlerdiagnose, andererseits aber auch dem consequenten Prozess der Produktverbesserung.



Zufriedene Kunden durch Investitionssicherheit: HEIDENHAIN gewährt bei Reparaturen zwölf Monate Funktionsgarantie auf das komplette Gerät, nicht nur auf die reparierten Teile.

**+ Mehr Informationen unter:
service.heidenhain.de**

Maschinen modernisieren

Aktuelle HEIDENHAIN-Steuerungen ersetzen TNC 150, TNC 151 und TNC 155



Sie sind echte Oldies unter den numerischen Bahnsteuerungen: Seit mehr als 30 Jahren tun HEIDENHAIN-Steuerungen aus der TNC 150-Baureihe – also die Steuerungen TNC 150, TNC 151 und TNC 155 – zuverlässig ihren Dienst an Fräsmaschinen in aller Welt. Über diesen langen Zeitraum stellte HEIDENHAIN die vollständige Versorgung mit Ersatzteilen und Austauschgeräten sicher. Doch der technische Fortschritt macht sich nun bei der Teileversorgung für die Steuerungen der TNC 150-Baureihe bemerkbar. Die für Reparaturen notwendigen Teile lassen sich heute nicht mehr herstellen. Zum Teil ist

Nachhaltige Maschinenmodernisierung für eine genauere und effizientere Fertigung: der Austausch der Oldies TNC 150, TNC 151 und TNC 155 gegen eine moderne HEIDENHAIN-Steuerung

ihre Produktion nicht mehr wirtschaftlich, zum Teil aber auch technisch nicht mehr machbar. Insbesondere in der Elektronik sind die Entwicklungen so eklatant, dass über 30 Jahre alte Baugruppen oder deren Technik heute schlicht und ergreifend nicht mehr verfügbar sind.

Trotzdem können sich Anwender der TNC 150, TNC 151 und TNC 155 auch nach über 30 Jahren natürlich darauf verlassen, dass HEIDENHAIN ihnen im Servicefall eine Lösung aufzeigt: Sie können ihre Maschinen mit den Steuerungsklassikern auf aktuelle Steuerungen umstellen. Vor allem bei Maschinen mit großem Verfahrbereich und mechanisch sehr robustem Aufbau lohnt eine solche Modernisierung. Je nach Maschine und gewünschtem Modernisierungsumfang kann der Kunde entscheiden, auf welches aktuelle Steuerungsmodell er umrüsten möchte. Für einfache

3-Achs-Maschinen stehen die TNC 128 oder die TNC 320 zur Wahl. Bei komplexeren Maschinen ist sogar ein Umbau auf die aktuelle High-End-Steuerung TNC 640 zu empfehlen.

Ergebnis ist eine nachhaltige Modernisierung der Maschine und der Produktionsprozesse für eine genauere und effizientere Fertigung. Die neuen HEIDENHAIN-Steuerungen bieten moderne Hardware mit schnelleren Prozessoren, viel größerem Speicher für NC-Programme und moderner, schneller Simulationsgrafik. Das Einlesen der NC-Programme einfach per USB-Stick ist ebenso Standard wie die Möglichkeit einer Verbindung mit dem Firmennetzwerk über Ethernet. Mit

der Option DXF-Import können 2D-Zeichnungen direkt an der Steuerung geöffnet und Konturen oder Positionen für Bohrbearbeitungen einfach angeklickt werden. Dies spart Zeit und vermeidet Fehler bei der Eingabe.

Ganz entscheidend ist für viele Kunden auch die Aufwärtskompatibilität der TNC-Steuerungen. Ihr ist es zu verdanken, dass die Bediener die alten NC-Programme einer Steuerung der TNC 150-Baureihe zum größten Teil auf modernen Steuerungen weiterverwenden können. Dank des durchgängigen Bedienkonzeptes findet sich der Bediener mit der neuen Steuerung zurecht. Nur neue Zyklen muss er noch erlernen, wenn er diese nutzen möchte.

Als besonderen Bonus in der Startphase 2015 bekommt jeder Modernisierungskunde, der seine TNC 150, TNC 151 oder TNC 155 an HEIDENHAIN zurückschickt, einen Gutschein für eine NC-Programmierschulung bei HEIDENHAIN in Traunreut oder der lokalen Niederlassung. Hier lernt er die neu gewonnenen Steuerungsfunktionen und Optionen schnell kennen und kann sie im Fertigungsalltag optimal nutzen. Die Arbeit mit seiner modernisierten Maschine wird effizienter und produktiver.

+ Mehr Informationen unter:
service.heidenhain.de

Lebenszeichen vom Kometen

Kometenmission Rosetta

Aus einer Wolke aus Staub und Gas bildeten sich vor 4,6 Milliarden Jahren unsere Sonne und die sie umkreisenden Himmelskörper. Seitdem verändern sie sich alle unablässig. Kometen aus dem äußeren Sonnensystem haben sich dagegen kaum gewandelt. Sie sind Überbleibsel der Geburt unseres Sonnensystems und damit wichtige Zeugen für die Entstehung der Erde und vielleicht auch des Lebens auf ihr. Das macht die Kometenmission Rosetta so wichtig und spannend.

Vor zehn Jahren, im März 2004, startete die Raumsonde Rosetta zur Erforschung des Kometen 67P/Churyamov-Gerasimenko. Seit August 2014 und nach einer Gesamtflugstrecke von 6,4 Milliarden Kilometern kreist sie in dessen Umlaufbahn. Im November 2014 löste sich das Landegerät Philae von der Raumsonde Rosetta ab und landete auf der Oberfläche des Kometen.

Rosetta und Philae begleiten den Kometen nun bis August 2015 auf seinem weiteren Weg bis zum sonnennächsten Punkt. Die Raumsonde umkreist dabei weiterhin den Kometen, während Philae an dessen Oberfläche haftet. Messgeräte beider Module verfolgen während die-

ser Reise genau, wie der zunächst kalte und inaktive Brocken aus Staub und Eis erwacht, wenn er durch die Sonnen erwärmt wird.

Die Forscher erhoffen sich von den gewonnenen Daten vor allem Informationen über die Zusammensetzung des Kometen. Sie sind sich sicher, dass ein Teil des Wassers auf der Erde von Einschlägen durch Asteroiden und Kometen stammt. Wahrscheinlich sind auch viele organische Moleküle wie Aminosäuren auf diesem Wege auf die Erde gekommen. Sie kommen als Bausteine des Lebens in Betracht.

HEIDENHAIN-Messtechnik sorgt für ungestörte Kommunikation

Für die gesamte Kommunikation und für die Steuerung der Raumsonde Rosetta und des Landegeräts Philae während der langen Reise sorgt eine Präzisionsantenne auf der Erde. Sie steht im Westen Australiens und hat eine lichte Höhe von etwa 40 Meter. Damit sie Signale an die über 500 Millionen Kilometer entfernten Module senden und von diesen empfangen kann, muss die 45 Tonnen schwere Antenne äußerst genau ausgerichtet werden.

Die erlaubte Abweichung der Antennenposition vom Sollwert rangiert bis hinunter zu einem Winkel von nur 0,006 Grad (21 Winkelsekunden). Diese Genauigkeit muss das Stellsystem auch bei widrigen Bedingungen erfüllen. Dazu gehören unter anderem Windgeschwindigkeiten von 45 bis 60 km/h, die auf die Antenne wirken. Diese wichtige Stellaufgabe übernimmt ein Servosystem, in dem Winkelmessgeräte von HEIDENHAIN für die hochgenaue Positionserfassung verantwortlich sind. Sie arbeiten seit Beginn der Mission absolut problemlos und tragen damit ganz wesentlich zum erfolgreichen Verlauf aller bisherigen Manöver bei.



Winkelmessgeräte von HEIDENHAIN sorgen für eine hochpräzise Ausrichtung der Antenne, mit der die Signale der Raumsonde gesendet und empfangen werden.



Gezieltes Wissen für spezielle Anwendungen

HEIDENHAIN erweitert das Schulungsangebot um variable TNC-Workshops

Reizen wir das Potential unserer TNC-Steuerung voll aus? Diese Frage stellen sich in der Praxis viele Unternehmen und sie ist berechtigt: Mit der TNC lassen sich anspruchsvolle Bearbeitungen oftmals ganz einfach lösen. Doch kennt der Bediener wirklich jede TNC-Funktion?

Den Anwenderbedarf im Fokus

In der Praxis gilt es konkrete Aufgabenstellungen zu meistern. Erfahrene TNC-Bediener haben deswegen einen ganz speziellen Wissensbedarf, der über die angebotenen Standardkurse hinaus geht. HEIDENHAIN hat diesen Schulungsbedarf erkannt und ergänzt das bestehende Kursprogramm um variable TNC-Workshops. Diese modularen Workshops sollen gezieltes Fachwissen vermitteln.

Theorie und ganz viel Praxis

Neben den theoretischen Grundlagen liegt der Schwerpunkt auf der praktischen Umsetzung, damit das Wissen in der Werkstatt zeitnah und fehlerfrei angewendet werden kann. Die qualifizierten HEIDENHAIN-Trainer sind immer auf dem aktuellen Wissensstand und zeigen Lösungen für Problemstellungen auf oder beantworten Fragen praxisnah.

Das Schulungszentrum in Traunreut bietet perfekte Rahmenbedingungen. In der Maschinenhalle stehen gleich vier Werkzeugmaschinen mit aktuellen TNC-Steuerungen zur Verfügung. Moderne Medientechnik in der Maschinenhalle und in den Schulungsräumen sorgt dafür, dass die Teilnehmer immer den optimalen Blick auf alle Lerninhalte haben.

So flexibel wie Sie es brauchen

HEIDENHAIN bietet unterschiedliche TNC-Workshops zur Auswahl, um den verfügbaren Funktionsumfang der TNC-Steuerungen noch besser kennenlernen und nutzen zu können. Diese Workshops sind in Ganztagsmodule und Halbtagsmodule unterteilt. Der Anwender kann sich daraus ein ein- bis dreitägiges Schulungspaket zusammenstellen, ganz individuell.

Bei Bedarf können weitere TNC-Workshops aufgenommen werden. Vorschläge und Nachfragen sind hier ausdrücklich erwünscht.

Das Angebot richtet sich speziell an den erfahrenen Anwender. Voraussetzung für die Anmeldung sind ein absolvierter HEIDENHAIN-Basiskurs oder Vorkenntnisse, die diesem Basiskurs entsprechen.

Fazit

Berufliche Weiterbildung von Mitarbeitern ist für Unternehmen ein grundlegender Wettbewerbsvorteil. Die variablen TNC-Workshops decken dabei einen ganz speziellen Bedarf ab, indem sie gezielt auf dem vorhandenen Wissen aufsetzen. So ist Weiterbildung besonders effizient.

Der erste variable TNC-Workshop findet statt vom

**31. August bis
2. September 2015**

**Teilnehmer
des ersten
Workshops erhalten 10% auf
den regulären Schulungspreis.**

-10%

+ Anmeldung:
<http://training.heidenhain.de/>
-> Schulungsprogramm
-> Themenübersicht
-> TNC-Workshops

**+ Kontakt für die individuelle
Themenanfrage:**
mtt@heidenhain.de



Optimale Schulungsbedingungen im HEIDENHAIN-Schulungszentrum mit vier TNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen

Ganztagsmodule

- **Einführung in die 3D-Tastsystem-Funktionen**
Manuelle und automatische Antastfunktionen zum Ausrichten und Bezugspunktsetzen sowie zur Werkstückvermessung
- **Einführung in die 5-Achs-Bearbeitung (3+2-Bearbeitung)**
Grundlagen der PLANE-Funktion und deren Anwendung bei unterschiedlichen Maschinenkinematiken
- **Einführung in das Fräs-Drehen mit der TNC 640**
Drehwerkzeuge verwalten, mit Drehzyklen und Sonderfunktionen arbeiten, z. B. angestelltes Drehen
- **Einführung in die Q-Parameter-Programmierung**
Basis- und Sonderfunktionen (FN-Funktionen) sowie Variantenprogramme erstellen



Halbtagsmodule

- **Software-Option DXF-Converter**
Direkte Datenübernahme von Bearbeitungspositionen und Konturen aus DXF-Dateien in das Klartext-Programm
- **Software-Option Adaptive Vorschubregelung AFC**
Bahnvorschub automatisch regeln, in Abhängigkeit von der aktuellen Spindelleistung
- **Software-Option Globale Programmeinstellungen**
Handradüberlagerung in virtueller Achsrichtung, Limitebenen
- **Software-Option 3D-ToolComp**
Winkelabhängige, dreidimensionale Radiuskorrektur über eine Korrekturwerttabelle
- **Software-Option KinematicsOpt**
Tastsystem-Zyklen zur automatischen Vermessung und Optimierung der Maschinenkinematik.

31.08.2015

01.09.2015

02.09.2015

Vormittag

Nachmittag

Vormittag

Nachmittag

Vormittag

Nachmittag

DXF 6	AFC 6	Tast (iTNC 530) 6	KinematicsOpt 6	Global Settings 6
Laser 6	3DToolComp 6	Schwenk (3+2) TNC 640 6	Schwenk (3+2) iTNC 530 6	
Tast TNC 640 6	Q-Parameter 6		Fräs-Dreh TNC 640 6	



+ Rundum geschütztes Tastsystem

Das Tastsystem TS 460 von HEIDENHAIN hilft Ihnen beim Einrichten und Vermessen von Werkstücken im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine. Neu ist der mechanische Kollisionsschutz zwischen Tastsystem und Spanschaft: Im Falle einer leichten Kollision des TS mit dem Werkstück lässt der Adapter ein Ausweichen des Tastsystems zu. Gleichzeitig stoppt die Steuerung den Antastvorgang. Gerät und Maschine nehmen keinen Schaden. Der Kollisionsschutzadapter wirkt gleichzeitig als thermische Entkopplung: So wird das Tastsystem bei sehr langen oder intensiven Antastvorgängen vor zu starker Erwärmung durch die Spindel geschützt.