



HEIDENHAIN

64 + 9/2016

Klartext

Das Magazin rund um die HEIDENHAIN-Steuerungen



TNC fährt voraus

HEIDENHAIN-Steuerungen kombinieren
einfache Bedienung mit sehr hoher Genauigkeit

Editorial

Liebe Klartext-Leserinnen,
liebe Klartext-Leser,

Arbeits erleichterungen und Zeiteinsparungen in der Produktion stehen im Mittelpunkt dieser Klartext-Ausgabe.

Unter anderem zeigen wir Ihnen, wie Sie die Steuerung in der Werkstatt ganz einfach und sicher mit allen produktionsbegleitenden Bereichen im Unternehmen vernetzen können. Unsere TNC-Steuerungen bieten dafür nämlich verschiedene Funktionen, die wir unter dem Namen Connected Machining zusammenfassen. Sie unterstützen ein durchgängig digitales Auftragsmanagement in der Fertigung.

Produktqualität und Produktivität sollen in Ihrer Fertigung natürlich Hand in Hand gehen. Deshalb stellen wir Ihnen Funktionen der TNC-Steuerungen vor, die Dynamik und Genauigkeit im Einklang halten. Dabei werden Sie einige Funktionen aus einer ganz neuen Perspektive kennenlernen.

Außerdem berichten wir auch in dieser Ausgabe wieder über TNC-Steuerungen im Alltag. Lesen Sie spannende Anwenderreportagen und interessante Geschichten darüber, dass auch betagte Maschinen mit dem richtigen Retrofit noch spannende Perspektiven bieten.

Apropos TNC-Steuerungen im Alltag: Der neue TNC Club bietet seinen Mitgliedern besondere Unterstützung im täglichen Umgang mit HEIDENHAIN-Steuerungen. Werden auch Sie Mitglied, damit Sie Ihr Arbeitsgerät noch besser bedienen und komplexe Zerspannungsaufgaben noch professioneller und effizienter lösen können. Mehr zur Mitgliedschaft und den Leistungen des TNC Clubs erfahren Sie in diesem Klartext.

Die Klartext-Redaktion wünscht Ihnen Freude am Lesen!



Werkzeug- und Formenbau in Kleinserie mit der TNC 640 bei der Krenhof AG



Nachbau einer einzigartigen Lok mit der Hilfe von HEIDENHAIN-Steuerungen.

16

Die Webseite
für TNC-Anwender



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

Verantwortlich

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

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

Seite 12: Herrenknecht AG
(www.herrenknecht.com)
Seite 20: Polytechnikum Turin
Seite 22,23: DeFacto (www.defacto-pr.eu/)
Seite 26: CHIRON-WERKE GmbH & Co. KG
alle übrigen Abbildungen:
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Klartext

64 + 09/2016

Inhalt

- Vernetzte und transparente Prozesse sparen Zeit** 4
Connected Machining für ein durchgängig digitales Auftragsmanagement
- Unkomplizierter Einstieg in die Komplettbearbeitung** 6
Krenhof Werkzeugbau erzielt hohe Genauigkeiten mit der TNC 640
- Dynamik und Genauigkeit im Einklang** 9
Steigern Sie Produktqualität und Produktivität. Hier erfahren Sie, mit welchen TNC-Funktionen Sie das Potential Ihrer Maschine bestmöglich nutzen.
- TNC treibt Durchlaufzeit voran** 12
Wie die Komponentenfabrik der Herrenknecht AG einen leichten Einstieg in das Thema Kombinationsbearbeitungen fand
- Wie genau kann man mit einem Tastsystem vermessen?** 15
Abweichungen des Schaltverhaltens bei Werkstück-Tastsystemen kompensieren
- Neues Leben für ein historisches Dampfross** 16
Nachbau einer einzigartigen Lok mit der Hilfe von HEIDENHAIN-Steuerungen
- Der TNC Club startet** 18
Intensive Unterstützung für Maschinenbediener
- Attraktiv und energieeffizient** 20
Turiner Nachwuchsingenieure bauen erfolgreichen Spritspar-Prototypen
- Zukunftsweisende Kombination** 22
SORALUCE Fahrständer Fräs- und Bohrcentren mit HEIDENHAIN-Steuerungen bearbeiten sehr große Teile für Windkraftanlagen termingerecht, flexibel und genau
- Mit Retrofit zur sicheren Drehbearbeitung** 24
MANUALplus 620 modernisiert Boehringer VDF 400 CM Drehmaschine
- Mitmachen heißt gewinnen** 26
Auszubildende erproben eigene Leistungsfähigkeit mit neuester Technik
- Eins für alle** 27
Universeller Tastsystemtausch mit dem HEIDENHAIN TS 642



06



Steigern Sie Produktqualität und Produktivität mit Zyklus 32 TOLERANZ und ADP.

09



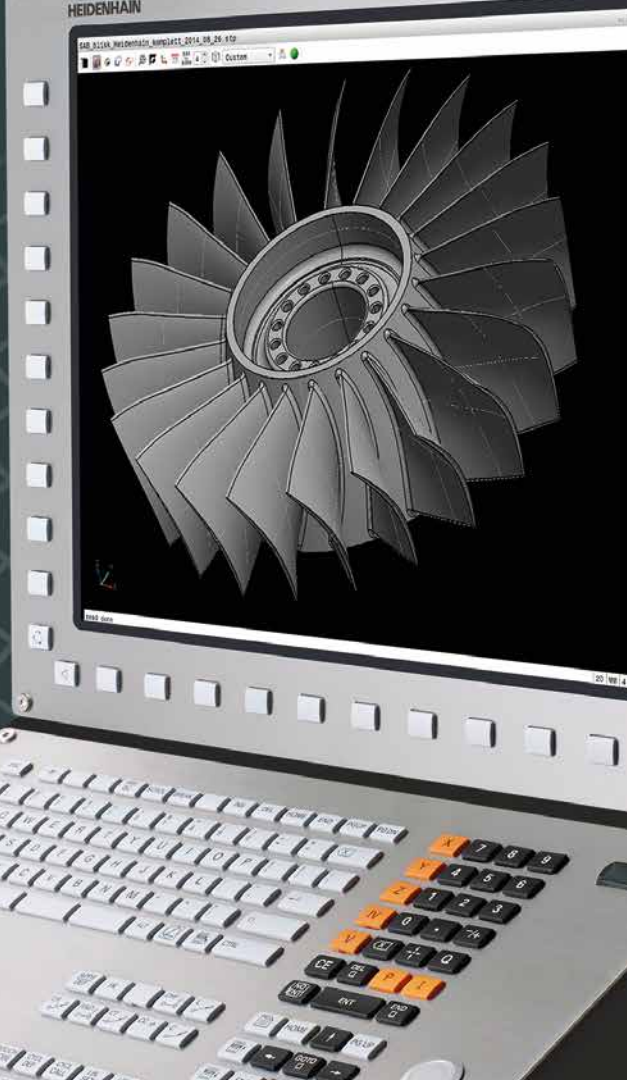
**TNC
Club**

Der Club für TNC-Anwender, die sich exklusives Expertenwissen aneignen möchten.

18



connected + machining



FUNKTIONEN PAKET

Vernetzte und transparente Prozesse sparen Zeit

Connected Machining für ein durchgängig digitales Auftragsmanagement

Erfahrene Maschinenbediener haben es schon immer gewusst: Das Zentrum jedes Unternehmens ist die Werkstatt. Datentechnisch ist die Werkstatt allerdings oft noch ein einsamer Außenposten am Rande des Firmennetzwerks. Das ändert HEIDENHAIN jetzt mit dem Funktionspaket Connected Machining. Es unterstützt die Vernetzung der TNC-Steuerung mit allen produktionsbegleitenden Bereichen im Unternehmen. Die Vorteile sind Arbeitserleichterungen durch einfache Datennutzung, zeitsparende Abläufe und transparente Prozesse.

HEIDENHAIN TNC-Steuerungen mit Connected Machining unterstützen ein durchgängig digitales Auftragsmanagement in der Fertigung und die Vernetzung der Steuerung mit allen produktionsbegleitenden Bereichen im Unternehmen. So machen Sie die Werkstatt vom Außenposten zum vollwertigen Bestandteil einer effizienten Prozesskette.

Mit dem Remote Desktop Manager greifen Sie von der Steuerung aus direkt auf alle Daten zu, die Sie an der Maschine brauchen könnten: technische Zeichnungen, CAD-Daten, NC-Programme, Werkzeugdaten, Arbeitsanweisungen, Bestückungslisten, Lagerinformationen und E-Mails. Das spart Zeit, z. B.

wenn Sie direkt von der TNC-Steuerung fehlende Daten aus CAD/CAM-Anwendungen abrufen können. Sie sind nicht mehr auf Dritte bei der Informationsbeschaffung angewiesen – gerade in Nacht- und Wochenendschichten eine enorme Arbeitserleichterung, wenn in Konstruktion und Verwaltung nicht gearbeitet wird. Ebenso können Sie aber natürlich auch Rückmeldungen an alle Prozessbeteiligten senden, z. B. über nachträglich in der Werkstatt angepasste Schnittdaten oder Zustellungen.

Eine Anbindung von Werkzeugmaschinen mit TNC-Steuerungen an Warenwirtschafts- und Leitstandssysteme leistet die Schnittstelle HEIDENHAIN DNC.



Manchmal behindern nur Kleinigkeiten die Produktivität in der Fertigung. Informationen, per E-Mail direkt an der Maschine abrufbar, schaffen dann Abhilfe.

Über dieses leistungsfähige Interface wird der Datenfluss zur Werkzeugmaschine und zur Leitebene vollständig automatisierbar – eine Voraussetzung für die sogenannte vertikale Integration von Werkzeugmaschinen in die IT-Systeme der Fertigung. Das steigert die Transparenz in der Fertigung schon ab Losgröße 1 und unterstützt das termingerechte Auftragsmanagement.

Die Vorteile einer solchen Anbindung sind immens: Sie haben beispielsweise in der Werkstatt die Schnittdaten und Zustellungen für eine Bearbeitung erhöht. Damit läuft die Bearbeitung schneller als ursprünglich geplant ab. Um diesen Vorteil nicht zu verspielen,

Connected Machining steigert die Transparenz und unterstützt das termingerechte Auftragsmanagement

muss unter anderem die Logistik an die neue Situation angepasst werden – eine klassische Aufgabe für Ihr Warenwirtschaftssystem. Es sorgt dafür, dass neue Rohlinge und Wechselwerkzeuge schneller an der Maschine bereitgestellt werden als ursprünglich geplant. Es kümmert sich auch darum, dass die fertigen Werkstücke entsprechend schnell

ler an der Maschine abgeholt werden. Und es informiert Ihren Warenausgang über die frühere Bereitstellung der Ware. So bekommen Sie keinen Stau in Ihrer Fertigungskette, sondern können den Auftrag früher ausliefern. Das wird Ihren Kunden freuen und verschafft Ihnen zusätzliche Spielräume bei der Planung weiterer Aufträge.



Werkzeuge für Gesenkschmiedeteile:
Die Zukunft des Werkzeugbaus liegt
bei Krenhof in der Kleinserie.

Unkomplizierter Einstieg in die Komplettbearbeitung

Krenhof Werkzeugbau erzielt hohe Genauigkeiten mit der TNC 640

„Wir müssen in der Lage sein, sehr viele neue Werkzeuge zur Verfügung zu stellen“, sagt Franz Krammer, Leiter des Werkzeugbaus der österreichischen Krenhof AG. Die Strategie, mehr und modularere Schmiedegesenke und Werkzeugträger zu produzieren, führte zum Kauf zweier Alzmetall Fräs-/Dreh-Bearbeitungszentren mit HEIDENHAIN TNC 640-Steuerungen. Für die Krenhof AG ein großer Schritt: Neu ist der Einstieg in die 5-Achs-Bearbeitung inklusive neuem CAM-System. Der Sprung ins kalte Wasser hat sich gelohnt: „Wir bauen Werkzeuge, die passen“, bestätigt Franz Krammer, „und sind dabei flexibler und prozesssicherer geworden.“

Die Herausforderung

„Der Kunde will, dass das 10 000ste Stück noch gleich aussieht wie das erste“, formuliert Krammer den Anspruch an Schmiedeteile für die Automobilindustrie. Er betont, dass man diesen Markt nur mit exaktesten Schmiedeteilen bedienen kann, weil die Anforderungen an Preis und Qualität stetig steigen. Die Krenhof AG im steirischen Köflach produziert seit 300 Jahren Schmiedeteile, aktuell in Mittel- und Großserien von 2 000 bis 500 000 Stück.

Bei Krenhof gilt: „Jeden Tag ein Stück besser.“ Deshalb begegnet Krenhof den hohen Anforderungen im Werkzeugbau mit einer neuen Strategie: Zukünftig werden modular aufgebaute Trägerwerkzeuge eingesetzt, die austauschbare Gesenkeinsätze aufnehmen. So gelingt es im Schmiedeprozess immer mit optimalen Werkzeugen zu arbeiten.

Für den eigenen Werkzeugbau ist dieser Strategiewechsel der Einstieg in die Kleinserie – eher untypisch für Werkzeugmacher. Der Fokus liegt dabei auf Präzision und Genauigkeit. Werkstücke sollen in maximal zwei Aufspannungen bearbeitet werden. Deshalb entschied sich Krenhof für die Komplettbearbeitung: die Bauteile werden in der gleichen Aufspannung zunächst gedreht und anschließend gefräst.

Das Projekt

Krammer und sein junges Team starteten mit Spannung in das neue Thema 5-Achs-Bearbeitung. „Wir wollten es uns nicht einfach machen“. Auf der Suche nach der passenden Maschine gewann das Alzmetall Bearbeitungszentrum GS 1200/5 FDT mit HEIDENHAIN TNC 640-Fräs-/Drehsteuerung das Rennen. „Wir haben es Alzmetall zugetraut,



Die Krenhof AG produziert höchste Qualität auch durch eine konsequente Verschleißschutzstrategie. Das Ziel: Exakte Schmiedeteile auch noch nach 10 000 Teilen.



dass sie das vollwertig können. Und dazu gehört eine Steuerung, die weiß, was sie tut.“

Krammer ist begeistert, wie unproblematisch sein Team zurechtkam: Nach einwöchiger Schulung installierte das Team ein weiteres CAM-System und arbeitete sich sehr schnell in Maschine und Steuerung ein. Schon bald produzierten die Mitarbeiter die ersten Bauteile.

Wie es der Zufall will, kamen neue Anfragen und Aufgaben hinzu, die sich erst mit der Neuinvestition bewältigen lassen – wie das Fertigen einer Hypoidverzahnung oder der Aufbau eines neuen Gesenkrägersystems.

Die Genauigkeit

„Im Werkzeugbau muss man die 100stel suchen, um beim fertigen Schmiedeteil die 10tel zu erhalten.“ Franz Krammer erläutert die Aspekte, die zu höchster Genauigkeit führen: Auf der Grundlage einer stabilen Maschine, die unter anderem mit 4-fach-Linearführungen eine hohe Achssteifigkeit erreicht, kann die HEIDENHAIN-Steuerung TNC 640 das volle Potential ihrer dynamischen und zugleich präzisen Bewegungsführung ausspielen.



„Hier haben wir das Fräsen und Drehen vereint gesehen.“ Die zwei neuen Alzmetall Bearbeitungszentren GS 1200/5 FDT mit der HEIDENHAIN TNC 640

„Das Universelle war uns wichtig. Die TNC 640 kann wirklich beides gut: Fräsen und Drehen.“

Franz Krammer, Leiter Werkzeugbau Krenhof AG

Der Umgang mit der Steuerung kommt beim Krenhof-Team gut an: Schon das Einlesen des NC-Programms über TNCremo aus dem CAM-System in die Steuerung geschieht zügig und komfortabel. Anschließend erleichtert die einfache Bedienung der TNC 640 dem Krenhof-Team die Abarbeitung der komplexen Programme. Dabei gefällt die Strukturierung in Unterprogramme besonders gut.

Die Programmierung direkt an der Maschine im Klartext gelingt der jungen Mannschaft problemlos. Sie nutzen die vielen Zyklen – wie die Bohrzyklen – besonders gern, die sich einfach und schnell parametrisieren lassen. „HEIDENHAIN ist es gelungen, die Bedienung übersichtlich zu gestalten, damit einen der große Funktionsumfang nicht irritiert“, bestätigt Franz Krammer.

Die Funktionen

Das Handling von Dreh- und Fräsbearbeitungen in einem Programm macht die TNC 640 besonders einfach: Über den Aufruf von jeweils einem kurzen Unterprogramm ist der Wechsel zwischen Fräs- und Drehbearbeitung jederzeit möglich.

Bei Bauteilen mit Mehrseitenbearbeitung nutzen die Facharbeiter die PLANE-Funktion, um eine schräge Ebene zu definieren und über den Schwenktisch in Position zu bringen. Danach kann in der gewohnten X/Y-Ebene programmiert und bearbeitet werden. Auch das Antasten eines Bezugspunkts ist in einer geschwenkten Ebene einfach möglich und wird häufig genutzt.

Das Fazit

„Die ursprünglichen Zweifel sind verflogen“, bestätigt Franz Krammer. Das Team ist begeistert. Den Einstieg in das große Thema 5-Achs-Bearbeitung mit allen Konsequenzen zu wagen, ist mit Technik möglich, auf die man sich verlassen kann. Da hilft es, wenn die HEIDENHAIN-Steuerung schon im Standard alle nötigen Funktionen mitbringt und leicht erlernbar ist.

Die Umsetzung der neuen Strategie im Werkzeugbau eröffnet Potentiale: Geplant ist ein modulares Werkzeughalter-

Franz Krammer, Leiter Werkzeugbau Krenhof AG, stieg mit seinem Team in das Thema 5-Achs-Bearbeitung ein.

system für die neue Schmiedelinie, die gerade gebaut wird. Auch zukünftige Automatisierungen sind denkbar, um Rüstzeiten weiter zu verkürzen.

Franz Krammer ist zufrieden: Neben einem Gewinn an Flexibilität bringt der Strategiewechsel im Werkzeugbau dauerhafte Maßhaltigkeit und vor allem Sicherheit im Schmiedeprozess.



Lehrlingsausbildung als Unternehmenskultur

Für die anspruchsvollen Aufgaben an Bearbeitungszentren und HEIDENHAIN-Steuerungen setzt Krenhof auf den Nachwuchs. Die Krenhof AG bildet derzeit 17 Jugendliche aus: in den Berufen Werkzeugbautechnik, Maschinenbautechnik und Elektrobetriebstechnik. In der ländlichen Region um Köflach ist der Schmiedebetrieb auf eine eigene Ausbildung angewiesen – und tut viel dafür: In Schulkooperationen und Gemeinschaftsprojekten mit anderen Firmen präsentiert sich Krenhof als attraktiver Arbeitgeber.

+ www.krenhof.at

Dynamik und Genauigkeit im Einklang

ADP (Advanced Dynamic Prediction) verbessert die Oberflächenqualität gefräster Werkstücke auch bei eingeschränkter Datenqualität im NC-Programm.

Steigern Sie Produktqualität und Produktivität. Hier erfahren Sie, mit welchen TNC-Funktionen Sie das Potential Ihrer Maschine bestmöglich nutzen.

Zyklus 32 TOLERANZ

Mit dem Zyklus 32 TOLERANZ steuern Sie das Ergebnis Ihrer Freiform-Bearbeitung hinsichtlich Genauigkeit, Oberflächengüte und Geschwindigkeit. Die Einstellungen dafür können ganz unterschiedlich sein: je nachdem, ob Sie aus dem Vollen schruppen, vorschlichten oder feinschlichten. Weisen Sie einfach jedem Bearbeitungsschritt das optimale Maschinen-Setup zu.

Beim Schruppen in mehreren Schritten mit zum Teil unterschiedlichen Schruppwerkzeugen spielt die Zeiterparnis die vorrangige Rolle. Beim finalen Schlichten sind zum Teil enge Toleranzen einzuhalten.

TNC-Steuerungen bieten schon im Standard den Zyklus 32 TOLERANZ an. Je nach Bearbeitungsaufgabe definieren Sie darin folgende Parameter:

- die maximal erlaubte Toleranz der Bahnabweichung:
Wählen Sie die Toleranz z. B. beim Schruppen größer als vom Maschinenhersteller im Standard definiert.

- den Bearbeitungsmodus:
Stellen Sie von Schichten auf Schruppen um und nutzen Sie so die zur Verfügung gestellte Toleranz besser.
- die Toleranz der Drehachsen:
Definieren Sie die maximal erlaubte Toleranz der Drehachsen, wenn einer der Bearbeitungsabschnitte eine Simultanbewegung der Drehachsen beinhaltet.

Damit reduzieren Sie Bearbeitungszeit beim Schruppen und Vorschlichten. Beim Feinschlichten definieren Sie gezielt die gewünschte Konturgenauigkeit und Oberflächenqualität.

Die Anwendung ist einfach: Platzieren Sie den Zyklus 32 einfach vor den Beginn eines Bearbeitungsabschnittes.

Maschinenspezifische Set-ups

Sie sparen noch mehr Zeit, wenn Ihre Werkzeugmaschine zusätzlich zum Zyklus 32 über herstellerabhängige Set-up-Zyklen oder Funktionen verfügt. Erhöhen Sie beim Schruppen zum Beispiel nicht nur die Bahntoleranz und stellen den Bearbeitungsmodus auf Schruppen um. Sie können auch noch die Ruckparameter und die Ruckbegren-

zungen anheben. Das bringt Zeitvorteile bei hochdynamischen Bearbeitungen mit zahlreichen Richtungsänderungen.

Außerdem verringert sich Ihr Werkzeugverschleiß, weil Vorschubeinbrüche reduziert werden. Gerade bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe stumpft das Werkzeug nicht so schnell ab und fällt nicht vorzeitig aus.

Advanced Dynamic Prediction (ADP)

Nutzen Sie für eine noch stabilere Bewegungsführung die Funktion Advanced Dynamic Prediction (ADP). ADP erweitert die bisherige Vorausberechnung – die Look Ahead-Funktionalität – des zulässigen maximalen Vorschubprofils. Damit erreichen Sie makellose Oberflächen und perfekte Konturen.

Eine eingeschränkte Datenqualität des NC-Programms kann unter gewissen Umständen zu einer schlechteren Oberflächenqualität des gefrästen Werkstücks führen. Wie ADP dem entgegenwirkt, zeigt die Funktion unter anderem beim bidirektionalen Schlichtfräsen. Hier überzeugt das besonders symmetrische Vorschubverhalten auf den Vor- und Rückwärtsbahnen.

Dynamic Precision

Unter dem Namen Dynamic Precision fasst HEIDENHAIN Optionen für TNC-Steuerungen zusammen, die die scheinbar widersprüchlichen Forderungen nach Genauigkeit und hoher Oberflächengüte bei gleichzeitig kurzer Bearbeitungszeit auf ein bislang ungeahntes Niveau heben. Dazu gehören folgende Optionen, die Sie entsprechend der jeweiligen Anforderungen auch kombiniert einsetzen können:

- CTC zur Kompensation von Positionsabweichungen
- AVD zur aktiven Schwingungsdämpfung
- PAC zur positionsabhängigen Anpassung von Reglerparametern
- LAC zur lastabhängigen Anpassung von Reglerparametern
- MAC zur bewegungsabhängigen Anpassung von Reglerparametern

Alle diese Optionen wirken den dynamischen Fehlern einer Werkzeugmaschine – also den negativen Auswirkungen von Nachgiebigkeiten und Schwingungen – mit intelligenten Reglerfunktionen entgegen. Damit können Sie jetzt auch die Dynamikparameter für Schlichtbearbeitungen erhöhen. Außerdem steigert Dynamic Precision die Genauigkeit und Oberflächengüte. Je nach Anforderungsschwerpunkt erlauben die Optionen unterschiedlich gewichtete Kombinationen aus höheren Dynamikparametern und verbesserter Genauigkeit und Oberflächengüte.

Bislang definierte meist die maximal erlaubte Abweichung am Tool Center Point (TCP) die Obergrenze für Dynamikparameter. Lediglich bei Schruppbearbeitungen mit größeren erlaubten Abweichungen am TCP war es möglich, das gesamte Dynamikpotential der Maschine auszuschöpfen. Die Maschinenkomponenten würden aber in vielen Fällen eine weitaus höhere Belastung zulassen. Dynamic Precision bietet zusätzliche Reglerfunktionen, die diese ungenutzten Potentiale einer leistungsfähigen Maschine besser ausschöpfen können. Auf diesen Seiten finden Sie dazu zwei Anwendungsbeispiele.

+ Weitere Informationen unter:
www.klartext-portal.de/programmierung/funktionen/dynamic-precision/



Praxisbeispiel: Die Kombination CTC plus AVD

Eine Eidechse fräsen? Wozu soll denn das gut sein? Natürlich um zu zeigen, was mit einer TNC 640 und Dynamic Precision machbar ist. Die besondere Form, die gewünschte Oberflächenqualität und die geforderte Konturgenauigkeit sind die Herausforderungen – erst recht bei hohen Vorschüben und ohne Nacharbeit.

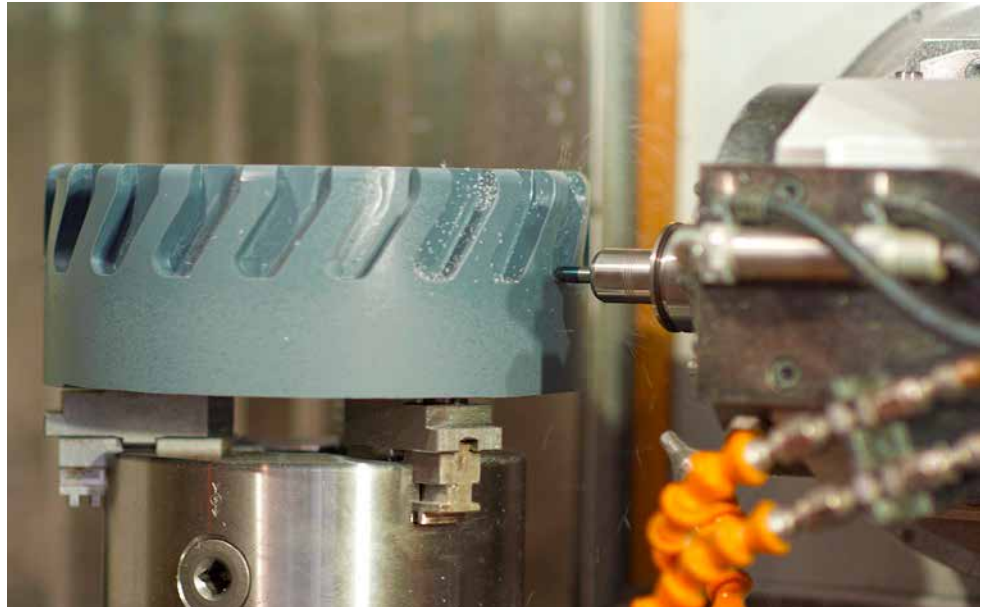
Harmlos und possierlich sieht die fertige Eidechse aus, gefräst aus einem Aluminiumblock unter Einsatz von CTC (Cross Talk Compensation) zur Kompensation von dynamischen Positionsabweichungen und AVD (Active Vibration Damping) zur aktiven Schwingungsdämpfung. Doch das Tierchen und die Voraussetzungen, unter denen es ge-



Praxisbeispiel: LAC bei der 4-Achs-Simultanbearbeitung

LAC, die Funktion zur lastabhängigen Anpassung von Reglerparametern, beschleunigt das Entgraten eines Reifenprofils aus Kunststoff deutlich. Dabei verändert sich die Last beim Entgraten eigentlich kaum. Aber woher kommt dann der Zeitgewinn?

Positiv bemerkbar macht sich bei diesem Bearbeitungsbeispiel ein Nebeneffekt von LAC: Für eine Rundachse können beim Einsatz von LAC generell höhere Ruckwerte verwendet werden, weil LAC die dynamische Genauigkeit der Achse für jede spezifische Beladungssituation verbessert. Das wiederum führt zu einer kürzeren Bearbeitungszeit. Denn die Rundachse erreicht die gewünschte Position schneller. Statt knapp über 4 Sekunden ohne LAC dauert das Entgraten eines Profilabschnitts mit LAC nur noch 3,48 Sekunden – eine zeitliche Einsparung von etwa 15 % bei einer gleichzeitig verbesserten Genauigkeit von 30 %.



+ Mehr Informationen zu LAC und zum Entgratvorgang zeigt auch ein Video: www.klartext-portal.de/mediathek/mediathek/videos/



fräst wurde, haben es in sich: Die geschwungene Form mit vielen scharfen, exakt herauszuarbeitenden Kanten, die glänzende Oberfläche, herzustellen ohne Nacharbeit, und die angestrebten hohen Vorschübe verlangen Maschine und Steuerung alles ab.

Das Schlichten der Eidechse erfolgte mit einem Kugelfräser mit 3 mm Durchmesser, die Spindeldrehzahl S lag bei 42000 U/min, der Vorschub F bei 5460 mm/min. Im Vergleich zur herkömmlichen Maschinenparametrierung erlaubten CTC und AVD die Verwendung deutlich höherer Ruckwerte. Das führte bei der Bearbeitung der Eidechse mit unveränderten Schnittwerten zu einer Zeitersparnis von 10 % durch kürzere Brems- und Beschleunigungswege.



Fazit

Je dynamischer eine Bearbeitung ist, je mehr Richtungswechsel das Werkzeug während der Bearbeitung vollführen muss und je höher die Anforderungen an die Oberflächen sind, desto größer sind die Vorteile durch die Funktionen CTC und AVD. Sie nähern die widersprüchlichen Anforderungen nach Genauigkeit und Schnelligkeit in erstaunlichem Maße aneinander. Damit sorgen sie in der Praxis beim Fräsen hochwertiger Freiformen für mehr Effizienz.



REPORTAGE HERRENKNECHT

Gripper-Tunnelbohrmaschine für den Gotthard-Basistunnel, Schweiz, Ø 8830 mm.

TNC treibt Durchlaufzeit voran

Wie die Komponentenfabrik der Herrenknecht AG einen leichten Einstieg in das Thema Kombinationsbearbeitungen fand

Der Neubau des Gotthard-Basistunnels, der am 1. Juni 2016 eröffnet wurde, ist zurzeit in aller Munde. Er ist mit zwei Hauptröhren und 57 km Länge der längste Eisenbahntunnel der Welt. Für den maschinellen Vortrieb der Hauptröhren kamen vier Gripper-Tunnelbohrmaschinen der Herrenknecht AG zum Einsatz. Für das Unternehmen mit Sitz im badischen Schwanau ist dieses Bauwerk ein großer Erfolg. Mehr als 85 km frästen sich die Bohrköpfe durch den Fels.

Für die Herstellung der Maschinenkomponenten aus zäharten Verschleißstählen investierte Herrenknecht in eine neue MTE Bettfräsmaschine RT-T 30 mit HEIDENHAIN Fräs-Drehsteuerung TNC 640. Damit gelingt es, Bauteile bis 15 000 kg Stückgewicht in einer Aufspannung gleichzeitig zu drehen und zu fräsen. Für die Komponentenfertigung von Herrenknecht ist dies ein Gewinn an Durchlaufzeit für eine kontinuierliche Fertigung.

„Die Kombination Fräsen-Drehen ist für uns und für die Anwender momentan die Herausforderung. Es ist ja ein komplett anderer Prozess als die bisherigen getrennten Dreh- oder Fräsbearbeitungen“, erläutert Gunther Borbonus, Geschäftsführer der MTE Deutschland GmbH. Auf der neuen

Bettfräsmaschine mit integriertem Karusselldrehtisch entstehen Bauteile bis zu 2100 mm Ø x 1500 mm, die sowohl gefräst als auch gedreht werden: schräge Taschen im Raum oder Bearbeitungen mit geschwenktem Kopf.

Planflächen mit Aussparungen zum Beispiel bearbeitet Herrenknecht jetzt kombiniert: Bei einer langsamen Drehbewegung kommt ein rotierendes Fräs Werkzeug mit 5 – 8 Schneidplatten zum Einsatz. Früher drehte man diesen unterbrochenen Schnitt bei reduzierter Schnittleistung und verbrauchte mindestens 3 – 4 Wendeschneidplatten. „Wir erreichen interessante Zerpanleistungen und schonen auch noch das Werkzeug“, bestätigt Stephan Göggel, Technischer Leiter der Komponentenfabrik.



Egal, ob Drehen oder Fräsen – mit den Zyklen der TNC 640 ist die Bearbeitung in der Werkstatt schnell programmiert und optimiert.

Programmierer Uwe Liedl an der Frontplatte eines Bohrkopfes: „Mit der Kombinationsbearbeitung Fräs-Drehen werden bei unterbrochenen Schnitten höhere Zerspanleistungen erreicht.“

TNC 640 macht Einstieg ins Fräs-Drehen leicht

Neu war das Thema kombinierte Bearbeitung für alle gleichermaßen: MTE als Hersteller von Großmaschinen bot Herrenknecht individuelle Unterstützung an, um Felderfahrung im Bereich Drehen zu sammeln. Mit Herrenknecht-eigenen Testwerkstücken und einer intensiven Schulung tastete man sich an das Thema heran. Dreher Vitali Hegert unterstützte das Frästeam und durchschaute – ohne vorherige HEIDENHAIN-Erfahrung – sofort die HEIDENHAIN Dreh- und Fräszyklen.

Bei Herrenknecht vor Ort vermittelte ein kompetenter HEIDENHAIN-Trainer das neue Steuerungs-Know-how. Der zügige Einstieg führte bei den Maschinenbedienern zu Begeisterung. Programmierer Uwe Liedl: „Es ist toll, was mit dieser Steuerung jetzt alles für Bearbeitungen in einer Aufspannung erledigt werden können“.

TNC 640 erleichtert faszinierende Bearbeitungen

MTE Maschine und TNC 640 beherrschen diese Kombinationsbearbeitungen so, dass sie für die Anwender einfach zu bedienen sind. Dabei legt Herrenknecht Wert auf selbstständig agierende Mitarbeiter, die direkt an der TNC-Steuerung alle Standardbearbeitungen selbst programmieren: Einstiche, Absätze, Lochbilder oder schräge Bohrungen. Aus dem CAM-System kommt lediglich das Rahmenprogramm. Uwe Liedl: „Die TNC 640 macht die komplexen Bearbeitungen transparent, sodass unsere Maschinenbediener den Bewegungsablauf der Steuerung gut nachvollziehen können.“ Dabei lässt die TNC dem Bediener immer die Wahl zwischen unterschiedlichen Strategien. Komplexe Bearbeitungen werden dadurch leichter überschaubar.

Für noch mehr Vertrauen sorgt die neue detailreiche 3D-Simulationsgrafik. Maschinenbediener Vitali Hegert prüft alle Bearbeitungen vorab, dabei stellt er die Optionen für die Vorschau grafisch ganz einfach auf seine Anforderungen ein: die Darstellung von Werkzeugwegen, Roh-teilkanten oder transparente Ansichten.

TNC 640 verwirklicht kürzere Durchlaufzeiten im Projektgeschäft

Die Komponentenfabrik der Herrenknecht AG liefert mit aktuell 462 Mitarbeitern jährlich Bauteile im Wert von 60 Millionen Euro an die Montage: Bohrköpfe, Schneidwerkzeuge, Getriebegehäuse, Ringe und vieles mehr – Einzelteile aus zäharten Verschleiß- oder Feinkornstählen wie Hardox® 500 oder S690. Das strategische Ziel der Investition war es, eine kontinuierliche Fertigung mit kurzen Durchlaufzeiten zu

realisieren. Mit der neuen und stabilen MTE Maschine mit TNC 640 ist Stephan Göggel diesem Ziel ein großes Stück näher gekommen.

TNC 640 unterstützt agile Produktion

Neben Standardbauteilen sorgt die Komponentenfabrik auch für Sofort-Ersatzteile, wenn es auf der Baustelle einen Ausfall gibt. Da muss schon mal ein Bauteil mitten in der Bearbeitung vom Spanntisch heruntergenommen werden, damit das Ersatzteil schnellstens fertig wird. Die TNC 640 gestaltet den Wiedereinstieg ganz unkompliziert: Mit dem Satzvorlauf setzt die Steuerung die Bearbeitung an der jeweiligen Stelle im Programm fort.

Das Zusammenspiel aus Bettfräsmaschine und HEIDENHAIN Fräs-Drehsteuerung TNC 640 macht komplexe Bearbeitungen mit wenigen Aufspannungen möglich. So wurde zum Beispiel ein 800 mm langer Rohling mit 960 mm Durchmesser und 4000 kg Gewicht auf der neuen Maschine komplett gefräst und gedreht. Dabei gab es Anforderungen wie Taschen-Querbohrungen, Planfräsen mit geschwenktem Kopf, Rändelfräsen und einiges mehr. 80 % wurden zerspannt – 850 kg blieben übrig.

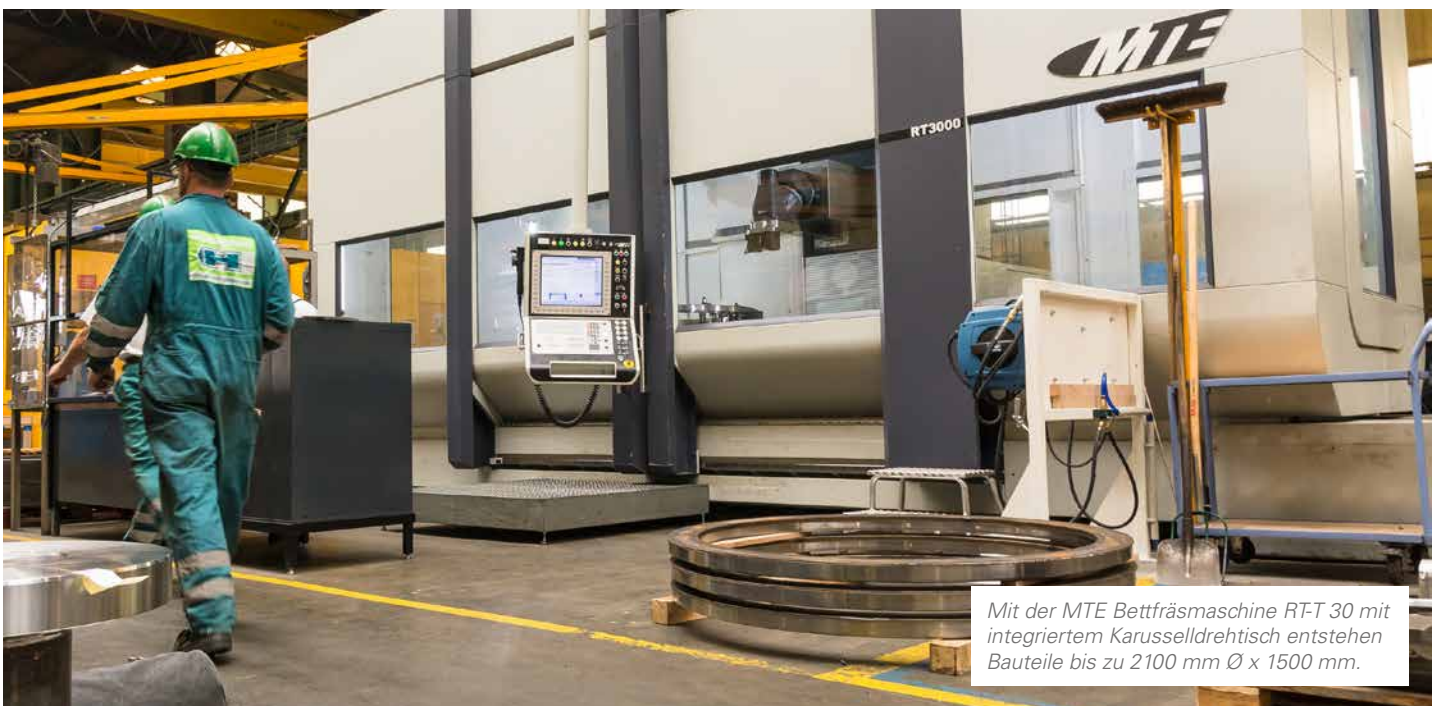
Die Herrenknecht AG als Hersteller von Tunnelvortriebsmaschinen betreibt auf ihrem Firmengelände in Schwanau-Allmannsweier eine eigenständige Komponentenfabrik. Dort entstehen fast ausschließlich projektspezifische Einzelteile. Deshalb legt Herrenknecht Wert auf Maschinen, die sich flexibel einsetzen lassen. Wie die RT-T 30:

eine dynamische Bettfräsmaschine mit integriertem Rundtisch und automatisch schwenkendem Fräskopf. Eine stark verrippte Gusskonstruktion macht die Maschine stabil und schwingungsdämpfend.

+ www.herrenknecht.de



Die Bearbeitung fest im Blick:
Die Herrenknecht Komponentenfabrik produziert fast nur projektspezifische Einzelteile.



Mit der MTE Bettfräsmaschine RT-T 30 mit integriertem Karusselldrehtisch entstehen Bauteile bis zu 2100 mm Ø x 1500 mm.

Wie genau kann man mit einem Tastsystem vermessen?

Abweichungen des Schaltverhaltens bei Werkstück-Tastsystemen kompensieren

Eigentlich kompensiert die Option 3D-ToolComp Abweichungen von der idealen Kreisform bei Radiusfräsern. Im Zusammenspiel mit dem Antastzyklus 444 verbessert 3D-ToolComp aber auch die Genauigkeit Ihres Tastsystems.

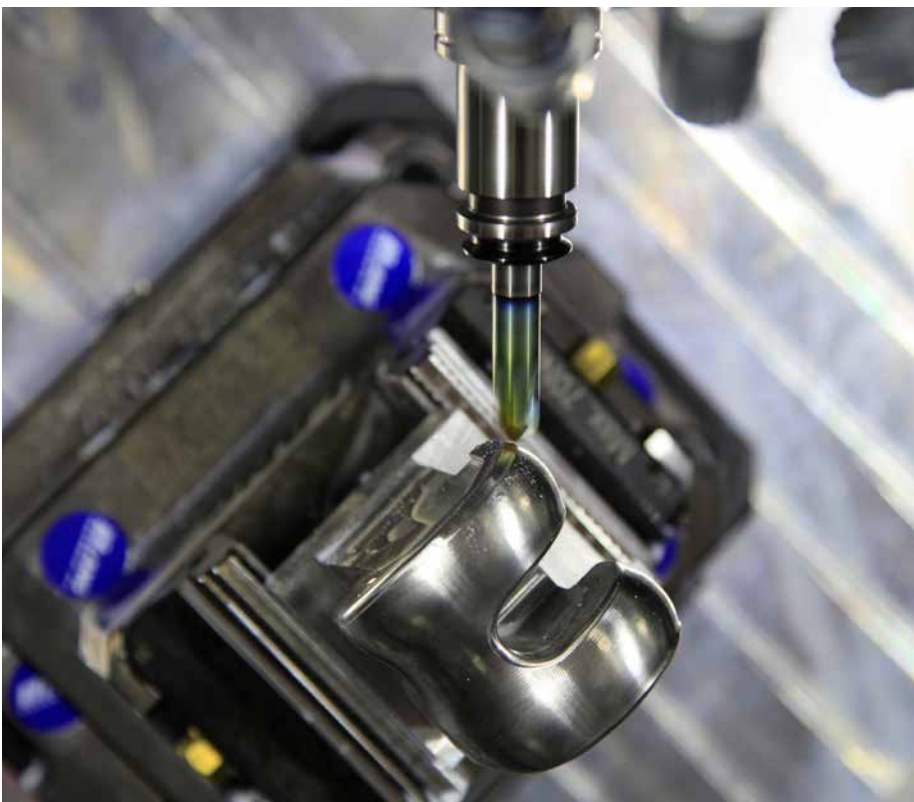
Wenn Sie Freiformflächen nach der Bearbeitung mit hoher Genauigkeit vermessen müssen, dann sollten Sie vorher Ihr Werkstück-Tastsystem dreidimensional kalibrieren. So können Sie nämlich Abweichungen des Schaltverhaltens in beliebiger Richtung kompensieren. Führen Sie dazu mit Hilfe von 3D-ToolComp und einer Kalibrierkugel zunächst eine 3D-Kalibrierung Ihres

Werkstück-Tastsystems durch. Dabei erzeugt 3D-ToolComp automatisch eine Korrekturwerttabelle, in der die Abweichungen des Schaltverhaltens festgehalten werden. Je nach verwendetem Tastsystem und Länge des Taststifts können die Abweichungen bis in den Bereich von hundertstel Millimetern reichen. Entsprechend groß können bei einer Vermessung ohne vorherige Kalibrierung dann auch die Messfehler sein.

Setzen Sie Ihr 3D-kalibriertes Werkstück-Tastsystem mit dem neuen Antastzyklus 444 z. B. zur Vermessung einer bearbeiteten Freiformfläche ein, berücksichtigt die Steuerung die hinterlegten Korrekturwerte. Sie vermessen

die Oberfläche mit hoher Genauigkeit. Außerdem können Sie selbst Toleranzwerte definieren, anhand derer der Antastzyklus 444 direkt die gefertigte Qualität bewertet. Selbstverständlich können Sie die Messdaten auch automatisch protokollieren lassen. Das hilft z. B. dabei, auftretende Abweichungen der Oberflächenqualität zu erkennen, die während der Bearbeitung durch Werkzeugverschleiß, Programmierfehler oder Abdrängung auftreten.

Genauer vermessen mit 3D-ToolComp und Antastzyklus 444



Neues Leben für ein historisches Dampfross

Nachbau einer einzigartigen Lok mit der Hilfe von HEIDENHAIN-Steuerungen

Den Mitarbeitern der Wimmer Maschinenbau GmbH & Co. KG in Übersee am Chiemsee steht die Begeisterung ins Gesicht geschrieben. Grund ist die erfolgreiche Umsetzung eines spannenden Auftrags: des detailgetreuen Nachbaus einer attraktiven Dampflok LAG 64 im Maßstab 1:5, die von J. A. Maffei nur ein einziges Mal gebaut wurde. Bis heute ist kein Nachbau des Unikats bekannt!

Nicht nur im Modell- und Formenbau haben HEIDENHAIN TNC-Steuerungen den Ruf, eine besonders einfache Bedienung mit sehr hoher Genauigkeit zu kombinieren. Der Modellbau, von dem hier die Rede ist, treibt den Puls von Fans großer Modelleisenbahnen in die

Höhe. 1926 stellte die Walhallabahn die Dampflokomotive LAG 64 in den Dienst. Mit einer Spurweite von 1000 mm beförderte der Vierkuppler zuerst Ausflügler und später auch Güter. Den Nachbau wird Hans-Peter Porsche in seinem TraumWerk einsetzen – einem Museum und Freizeitpark in Anger, kurz vor Salzburg. Das Modell sollte so authentisch wie möglich aussehen und auch wie das große Vorbild

funktionieren: eine außerordentliche Herausforderung für die Maschinenbauspezialisten von Wimmer.

Detailgetreue Replik in Aussehen und Funktion

Damit der Lok auch bei längeren Fahrwegen der Dampf nicht ausgeht, wollte das Team bei Wimmer das Funktionsprinzip der LAG 64 so gut wie möglich nachbilden und für den Betrieb als Gartenbahn optimieren. Eine anspruchsvolle Aufgabe, denn zur Verfügung standen nur ein original Zusammenstellungsplan in drei Hauptansichten und ein paar Bilder. Um die mechanischen Funktionen wie Fahrsteuerung, Ventilsteuerung und Steuerzeiten richtig zu verstehen, waren monatelange Recherchen notwendig. Alte Handbücher wie der „Leitfaden für den Dampflokomotivdienst“ und weitere historische

Wolfgang Wimmer demonstriert die Leistungsfähigkeit seiner LAG 64.



Quellen lieferten wichtige Hinweise für die Konstruktion. Markus Maier: „Wir haben selbst erst einmal verstehen müssen, wie so eine Dampflok funktioniert. Dabei haben wir erfahren, welche herausragenden Leistungen in Konstruktion und Metallbearbeitung damals erbracht wurden – ohne CAD und gesteuerte Werkzeugmaschinen“.

Mitarbeiter Markus Maier baute die Dampflokomotive mit allen Komponenten im CAD-Programm SolidWorks auf. Die Bearbeitungsprogramme für die komplexen Bearbeitungen mit der iTNC 530 entstanden mit der CAM-Software HyperMILL. Von außen entspricht das Modell in jedem Detail dem Original. Das Innenleben musste jedoch angepasst werden. Geschäftsführer Wolfgang Wimmer: „Heiße Abgase lassen sich nicht im Maßstab 1:5 verkleinern. Deshalb mussten wir z. B. die verkleinerten Siederohre an die physikalische Realität anpassen. Dennoch orientiert sich das Funktionsprinzip eng am großen Original“.

HEIDENHAIN-Steuerungen erleichtern Nachbau

Das bildschöne Modell besteht aus über 5400 Teilen, davon 1061 aus eigener Fertigung. Viele Komponenten mit einfachen Geometrien programmierten die Mitarbeiter direkt an der iTNC 530 oder der Drehmaschinensteuerung MANUALplus 4110. Maschinenbediener Markus Ager: „Mit den TouchProbe-Zyklen gestaltete sich das Einrichten und Nullpunktsetzen unkompliziert.“ Bei der Bearbeitung der Werkstücke „haben wir die Zyklen 22 RÄUMEN und 23 SCHLICHTEN TIEFE besonders häufig eingesetzt. Der Zyklus TIEFBOHREN machte die Herstellung der Dampfzylinder einfach“.

Die zur Fertigung benötigten Vorrichtungen stellte das Team selbst her – wie das Tiefziehwerkzeug für die Kupferdomme, das in einer 5-Achs-Simultanbearbeitung entstand.

Neben der Wahl hochwertiger Materialien für einen langlebigen und robusten Betrieb legte Wimmer besonderen Wert auf die Sicherheit aller Funktionsgruppen. Die Dampfabteilung des TÜV München musste den Kessel vor der Fertigung prüfen und freigeben. Auch nach der Herstellung hat der TÜV den Dampfkessel abgenommen.

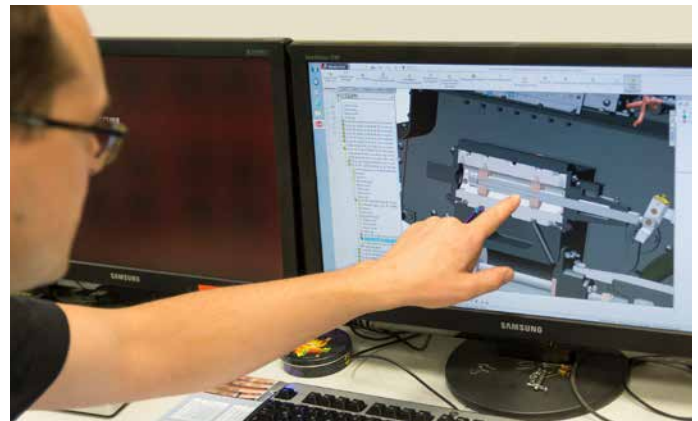
Perfekte Funktion belohnt hohen Einsatz

Nach dem Zusammenbau der Lok zeigte sich die herausragende Leistung des Teams: Zum ersten Mal befüllt und angeheizt, setzte sich die Lokomotive sofort in Bewegung – alles passte und funktionierte reibungslos. Die Erinnerung an diese Jungfernfahrt löst bei allen Beteiligten noch heute Begeisterung aus.

Wolfgang Wimmer legte bei der Einzelteillfertigung Wert auf Qualität und Langlebigkeit.



Markus Maier zeigt den Aufbau des Zylinders am CAD.



Antrieb wie beim großen Original

Hohe Sicherheit für Passagiere

Passagiere, die mit der Gartenbahn mitfahren, sitzen natürlich auch auf historischen Repliken: Die Anhänger sind den Güterwaggons WB 312 der Waldenburger Bahn nachempfunden. Ein ausgeklügeltes Fahrwerk gleicht Gleisunebenheiten aus. Das justierbare Auflaufbremssystem stellt an allen Achsen eine schnelle und zuverlässige Verzögerung sicher. Schließlich kann eine vollbesetzte Gartenbahn bis zu zwei Tonnen auf die Gleise bringen.

Der TNC Club startet

Intensive Unterstützung für Maschinenbediener

Parallel zur AMB 2016 fällt der Startschuss für ein neues Angebot von HEIDENHAIN: Der TNC Club bietet attraktive Angebote rund um die perfekte Nutzung Ihrer TNC-Steuerung.



Viele Bediener von TNC-Steuerungen wünschen sich zusätzlich zur Betreuung durch ihren Maschinenhersteller auch direkte Unterstützung von HEIDENHAIN als Hersteller der Steuerung. Schließlich möchten Sie aus der Kombination Maschine-Steuerung das Maximum für Ihre jeweilige Bearbeitung herausholen, zum Beispiel:

- Perfekte Werkstückoberflächen schnell und genau herstellen
- Programmier- und Rüstzeiten minimieren
- Die Steuerung flexibel für unterschiedliche Bearbeitungen einsetzen

Vor diesem Hintergrund entstand die Idee, einen TNC Club zu gründen. TNC Club-Mitglieder bekommen eine besonders intensive Unterstützung seitens HEIDENHAIN. Dazu gehören attraktive und zum Teil maßgeschneiderte Angebote, die das Arbeiten mit der TNC-Steuerung noch effektiver machen: zum Beispiel persönliche Anwendungsberatungen vor Ort im eigenen Betrieb oder regionale Schulungen in Ihrer Nähe. Teilnehmer können vorab Themenwünsche einreichen, die in der Schulung gezielt behandelt werden.

Aber nicht nur für Könnern, die ihre Fähigkeiten an der TNC-Steuerung noch weiter verbessern möchten, hält der TNC Club interessante Angebote bereit. Auch Auszubildende und

Quereinsteiger profitieren von einer Mitgliedschaft: Speziell für sie gibt es das Learning-Set, bestehend aus Programmierplatz mit virtueller Tastatur und den E-Learning-Modulen HIT (HEIDENHAIN Interactive Training). Außerdem erhalten Auszubildende Kostenvorteile für Standardschulungen im HEIDENHAIN-Schulungszentrum in Traunreut.

Damit die Kommunikation nicht zu kurz kommt, bietet der TNC Club einen besonderen Mehrwert auf Messen an: Ein eigener TNC Club-Bereich auf dem HEIDENHAIN-Messestand steht in Zukunft allen Mitgliedern als Treffpunkt zur Verfügung. Auf der AMB in Stuttgart stellt HEIDENHAIN den TNC Club und seine Angebote erstmals vor.



Welche Vorteile bietet die Mitgliedschaft?

Basismitgliedschaft

- Die Basismitgliedschaft ist kostenlos.
- Für jede registrierte Maschine erhält die Mitgliedsfirma kostenlos entweder eine der Software-Optionen DXF-Konverter bzw. Remote Desktop Manager oder einen Satz TNC-Benutzerhandbücher.
- Die HEIDENHAIN-Helpline kann gezielter unterstützen. Durch die registrierten Maschinendaten liegen bei einer Anfrage alle wichtigen Informationen zu Maschine und Steuerung bereits vor. Die Beantwortung der Anfrage wird dadurch beschleunigt.
- Über einen E-Mail-Newsletter erhalten alle TNC Club-Mitglieder exklusiv und vorab Informationen zu Neuerungen bei den TNC-Steuerungen, Software-Updates und vieles mehr.

Premiummitgliedschaft

Die nachstehenden Angebote sind nur ein Auszug aus der langen Liste der Leistungen, Details finden Sie im Klartext-Portal unter www.klartext-portal.de/tnc-club:

- Jede Mitgliedsfirma erhält einmalig bei Clubeintritt ein kostenfreies Learning-Set, bestehend aus einem Programmierplatz mit virtueller Tastatur, drei HIT-Lizenzen und drei Koordinatenkreuzen.
- Einmal pro Jahr kann jede Mitgliedsfirma einen kostenlosen Beratungsbesuch eines Anwendungsberaters von HEIDENHAIN vor Ort in ihrem Betrieb nutzen.
- Premium-Mitglieder erhalten bevorzugte Einladungen zu Workshops, Webinaren und Messen.

- Außerdem können bis zu drei registrierte TNC-Bediener je Mitgliedsfirma einmal pro Jahr eine der angebotenen kostenlosen, exklusiven und regionalen Schulungen in der Nähe ihres Betriebs nutzen.
- Für Standardschulungen bei HEIDENHAIN in Traunreut gibt es attraktive Vergünstigungen:
 - 75 % Kostenvorteil auf eine beliebige Standardschulung NC-Programmierung für jeweils einen Azubi pro Jahr und Mitgliedsfirma
 - 20 % Kostenvorteil auf eine beliebige Standardschulung NC-Programmierung für bis zu drei registrierte TNC-Bediener pro Jahr



Premium Support



Beratung vor Ort



Messe Meetings



Exklusive Produkt-Infos

Wie werde ich Mitglied?

Ganz einfach: Unter www.klartext-portal.de/tnc-club finden Sie alle Informationen über Registrierung, Mitgliedschaft und Teilnahmebedingungen.

Basismitgliedschaft

Die kostenlose Basismitgliedschaft erhalten Sie durch Registrierung Ihres Unternehmens und Ihrer Maschinen mit HEIDENHAIN-Steuerungen.

Premiummitgliedschaft

Mit der kostenpflichtigen Premiummitgliedschaft nutzen Sie das vollständige Angebot des TNC Clubs. Registrieren Sie Ihr Unternehmen als Premiummitglied und benennen Ihre TNC-Bediener. Alle registrierten TNC-Bediener können die Leistungen des TNC Clubs nutzen.



+ **Alles zum TNC Club finden Sie unter www.klartext-portal.de/tnc-club**



REPORTAGE

Attraktiv und energieeffizient

Turiner Nachwuchsingenieure bauen erfolgreichen Spritspar-Prototypen

Das Team H₂politO baute mit dem IDRAkronos den schönsten Prototypen für den diesjährigen Shell Eco-Marathon Europe und erklimmte in der Kategorie Wasserstoff-Brennstoffzelle das Siegerpodest.

Vom 30. Juni bis zum 3. Juli 2016 fand in London der diesjährige Shell Eco-Marathon Europe statt. 220 europäische und außereuropäische Teams gingen bei dieser sogenannten Spritspar-Formel 1 an den Start. Hier gewinnt nicht das schnellste Fahrzeug, sondern das Fahrzeug mit dem geringsten Kraftstoffverbrauch. Die Teilnehmer gehen in zwei Kategorien an den Start: Prototypen und straßentaugliche Urban-Concept-Fahrzeuge. Außerdem werden unterschiedliche Antriebsarten gewertet: Benzin, Diesel, LPG, Ethanol, Elektromotor und Wasserstoff-Brennstoffzelle.

Sieger wird das Fahrzeug, das die acht Runden der Rennstrecke in der zulässigen Höchstzeit mit dem geringsten Verbrauch an Kraftstoff bzw. alternativer Energie zurücklegt.

Erfolgreiche Teamarbeit

Seit 2008 nimmt das Team H₂politO des Polytechnikums Turin am Shell Eco-Marathon teil. Damals entschieden sich die Gründer des Teams – zwölf Nachwuchsingenieure aus unterschiedlichen Bereichen des Automotive-Sektors – dafür, bei den Prototypen mit einem wasserstoffbetriebenen IDRA08 an den Start zu gehen. Dieser Tradition sind die nachfolgenden Studententeams bis heute treu geblieben und haben den Prototypen Jahr für Jahr weiterentwickelt. In diesem Jahr stellen sie nun den vierten Prototypen mit Wasserstoffantrieb vor.

Der Lohn der Mühen und der kontinuierlichen Entwicklungsarbeit waren in diesem Jahr der erste Rang in der Spritsparwertung bei den Prototypen mit Wasserstoff-Brennstoffzelle. Der IDRAkronos erreichte ihn mit einer theoretischen Reichweite von 737 km pro m³ Wasserstoff. Das Fahrzeug sicherte sich obendrein auch den Design Award. Die Juroren waren von der aerodynamischen Form des IDRAkronos ebenso angetan wie von der technischen Ausführung jedes Details.

Praxisnahe Umsetzung

Wie nah die Arbeit des Teams H₂politO an der Praxis und an den Trends des Maschinenbaus ist, zeigt die Entwicklung und Fertigung der Felgen. Extrem leichte Fahrzeuge wie der IDRAkronos sind auf einen möglichst geringen Ener-

gieverbrauch auslegt. Dafür spielen die Felgen eine ganz entscheidende Rolle. Sie müssen eine möglichst geringe Masse und Trägheit haben, aber dennoch die erforderliche Strukturbeständigkeit garantieren. Deshalb fiel die Entscheidung bei der Materialwahl auf Ergal, die Aluminiumlegierung mit den höchsten Festigkeitswerten.

Die Herstellung der Felgen nach den Vorgaben des H₂politO-Teams koordinierte HEIDENHAIN. Gemeinsam mit verschiedenen Felgenherstellern entstand daraus ein Projekt zur digitalen Fertigung, das auf der Messe MECSPE im Frühjahr 2016 in Parma präsentiert wurde. Die Planung begann mit der dynamischen Analyse des Fahrzeugs mittels Multi Body Software. Dabei galt es herauszufinden, welchen Belastungen die Felgen ausgesetzt sind. Dann ging es an die spanende Bearbeitung, bei der aus 23 kg schweren Rohteilen die am Ende nur noch jeweils 1160 g leichten Felgen herausgefräst wurden.

Gefragtes Fräs-Know-how

HEIDENHAIN unterstützte in den verschiedenen Bearbeitungsphasen mit seinem Know-how in Sachen Fräsbearbeitung. Dabei kam es vor allem auf die weitgehende Reduzierung von Restspannungen und Verformungen im Material an. Sie können beim Fräsen entstehen und die Leistungen des Fertigteils schmälern. Die für den IDRAkronos entwickelten und produzierten Felgen haben dasselbe Gewicht wie die für das Vorgängerfahrzeug des Teams gefertigten Felgen. Eine höhere Steifigkeit und eine geringere Verformung in der Nähe des Kontaktbereichs mit dem Boden verbessern aber die Leistungen des Fahrzeugs beim Rennen.

Möglich wurde dies durch eine speziell abgestimmte 5-Achs-Bearbeitung auf einem hochgenauen Bearbeitungszentrum mit einer HEIDENHAIN TNC-Steuerung. Seitens der Steuerung sorgten unter anderem die Funktionen PLANE SPATIAL zum Schwenken der Bearbeitungsebene, KinematicsOpt zur automatischen Vermessung der Drehachsen sowie der Zyklus 32 TOLERANZ für diese ausgezeichneten Resultate. Das Bearbeitungszentrum brachte dank einer Closed Loop-Positions-messung über Winkel- und Längenmessgeräte beste Voraussetzungen für die hochgenaue Bearbeitung mit.

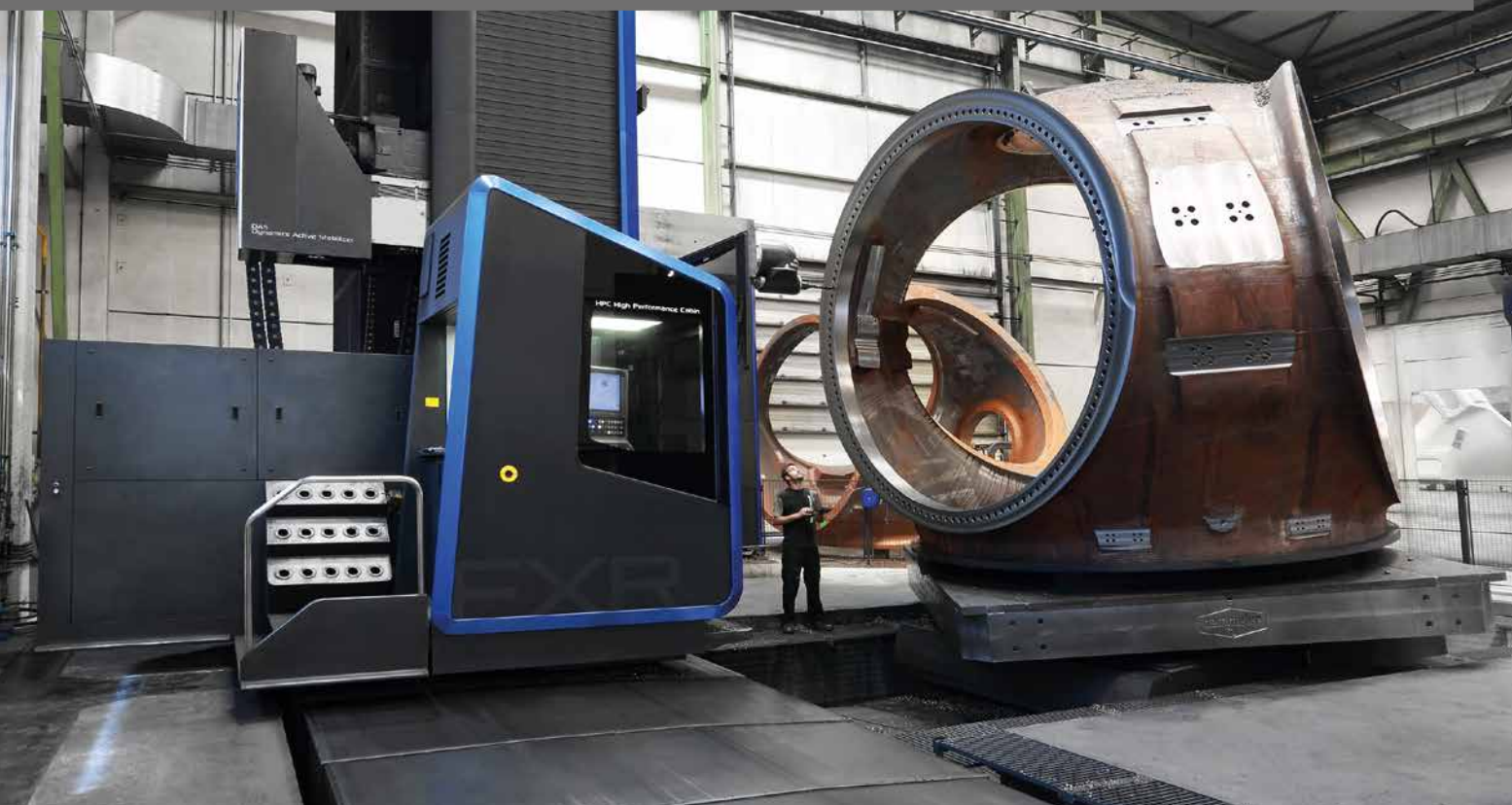
Shell Eco-Marathon Europe

Der Shell Eco-Marathon Europe ist ein Energieeffizienz-Wettbewerb für Schüler und Studenten, der 2016 in London stattfand. Ziel ist es, ein Fahrzeug zu konstruieren, das eine bestimmte Distanz mit möglichst wenig Kraftstoff zurücklegt. Die Idee des Eco-marathon geht auf zwei US-Wissenschaftler zurück, die sich 1939 einen Wettbewerb lieferten, wer mit einem Liter Kraftstoff am weitesten kommt.



Eine leichte, aber stabile Felge ist entscheidend für den Energieverbrauch – aus dem Vollen gefertigt mit einer TNC-Steuerung

Zukunftsweisende Kombination



SORALUCE Fahrständer Fräs- und Bohrcentren mit HEIDENHAIN-Steuerungen bearbeiten sehr große Teile für Windkraftanlagen termingerecht, flexibel und genau

Die Grupo SAKANA im nordspanischen Lakuntza hat sich auf die Herstellung großer Gussteile spezialisiert – unter anderem von Naben und Rahmen für Windkraftanlagen. Innerhalb des Firmenverbundes kümmert sich die Lakber Mecanizados, S.L. um die Bearbeitung der Teile. Dafür stehen mächtige SORALUCE-Maschinen mit HEIDENHAIN-Steuerungen bereit.

Sehr große Maschinen und Bauteile sind für Lakber nichts Besonderes, genauso wenig hohe Genauigkeitsanforderungen. Fünf SORALUCE Fahrständer Fräs- und Bohrcentren FR und FX verrichten seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 2008 zuverlässig ihren Dienst. Sie bieten vertikale Verfahrswege bis zu 4800 mm, in Querrichtung erlauben die Maschinen einen Verfahrsweg bis zu 1600 mm. Doch das reicht inzwischen nicht mehr aus. Deshalb stockte Lakber seinen Maschinenpark auf: Ein SORALUCE Fahrständer Fräs- und Bohrcenter FXR-1200-W ermöglicht jetzt die Bearbeitung von 100 Tonnen schweren Werkstücken mit einem vertikalen Verfahrsweg von 6500 mm auf einem Drehtisch mit einer Größe von 4000 mm mal 4000 mm. Dank seiner Kippfunktion er-

leichtert der Drehtisch die 3D-Ausrichtung. Sie erlaubt bei der Schwerzerspannung achsparallele Bearbeitungen, die den Fräsprozess stabiler machen.

Einfache Bedienung und Flexibilität

Bei der Steuerung der Maschinen setzte Lakber von Anfang an auf HEIDENHAIN – zunächst auf die iTNC 530. Denn bei der Bearbeitung großer Werkstücke sind die einfache Bedienung und Flexibilität dieser Steuerung wichtige Eigenschaften für ein erfolgreiches Auftragsmanagement. Sie stellen sicher, dass Lakber die geforderte Produktqualität termingerecht liefert. Das gilt nicht nur bei der serienmäßigen Fertigung von

Teilen. Denn Lakber fertigt im Auftrag seiner Kunden auch Prototypen – samt Entwicklung neuer Werkzeuge, Befestigungssysteme und Bearbeitungsverfahren sowie der kompletten Bauteil-Vermessung.

Die Flexibilität kommt schon bei der Programmerstellung ins Spiel. Denn die massiven Gussteile sind oft Sonderanfertigungen mit der Losgröße 1. Inhomogene Materialeigenschaften – typisch für Gussteile – und erhöhte Genauigkeitsanforderungen stellen zusätzlich außergewöhnliche Anforderungen. So müssen manuelle Eingriffe durch den Maschinenbediener jederzeit möglich sein. Außerdem sollten bei CAD/CAM-generierten NC-Programmen flexible Parameter verfügbar sein. Deshalb werden die NC-Programme an den kritischen Stellen mit Zyklen von HEIDENHAIN aufbereitet. Das erlaubt einfache Eingriffe, z. B. die Änderung von Fräszustellungen oder Schnittparametern.

Einrichten mit intelligenter Unterstützung

Einen wesentlichen Bestandteil der Auftragsbearbeitung an der Maschine bilden dabei die Einrichtvorgänge der großen Bauteile. Aufgrund der unterschiedlichen Geometrien und der notwendigen Mehrseitenbearbeitung im 3D-Bereich ist das schnelle und zuverlässige Ausrichten mit Tastzyklen und manuellen Ausrichtfunktionen wie der 3D-Grunddrehung ein unverzichtbarer Leistungsfaktor im Prozess. Dabei schätzt Lakber auch die Kompatibilität der TNC-Steuerungen. Neben den iTNC 530-Steuerungen fügt sich jetzt mit der neuen SORALUCE FXR-1200-W erstmals eine TNC 640 der neuesten Generation nahtlos in die Fertigung bei Lakber ein.

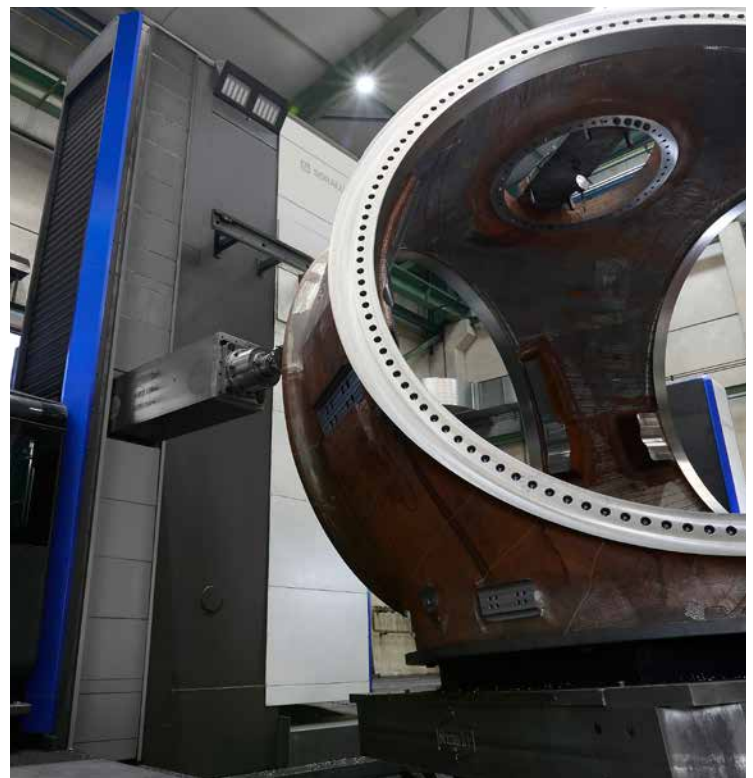
Bei Lakber bilden die neue SORALUCE FXR und die TNC 640 eine zukunftsweisende Kombination. Dabei kommen auch Technologien der TNC 640 wie die Parallelachs-Funktionen für die Pinolensteuerung oder die Drehfunktionen für Planschieber- oder Ausdrehköpfe zum Einsatz. Resultat ist ein komplexes Bearbeitungszentrum mit kompatibler Programmierung und verständlicher, komfortabler Bedienung. Die Vernetzung der Anlage über die HEIDENHAIN DNC-Schnittstelle erlaubt es Lakber außerdem, Rückmeldungen in Echtzeit über den jeweils auf der Maschine laufenden Prozess einzurichten, z. B. zum Status des NC-Programms, zu den eingesetzten Werkzeugen und zu Achsen- sowie Spindelgeschwindigkeiten.

„Die neuen Zyklen der HEIDENHAIN TNC 640 ermöglichen es uns, erweiterte Bearbeitungsfunktionen am SORALUCE FXR Fahrständer Fräs- und Bohrcenter zu nutzen.“

Julen Razkin, Anwendungstechniker bei SAKANA-Lakber



Manuelle Eingriffe während der Bearbeitung können die Maschinenbediener über die TNC-Steuerungen vornehmen.



Gewaltige Bauteile mit hohen Genauigkeitsanforderungen kennzeichnen den Fertigungsalltag bei Lakber.

Mit Retrofit zur sicheren Drehbearbeitung

MANUALplus 620 modernisiert Boehringer VDF 400 CM Drehmaschine

Die Mechanische Fertigung Burghardt GmbH & Co. KG mit Sitz in Dahme/Mark südlich von Berlin bearbeitet große Teile für die Bahn, den Schiffsbau oder den Sondermaschinenbau. Für die Bearbeitung großer Drehteile sucht Peter Burghardt eine große Drehmaschine und wird mit einer VDF 400 CM von Boehringer fündig – überholt und in bestem mechanischen Zustand. Die Bedienung der bestehenden Steuerung erfüllt bei den ersten Einsätzen nicht die Erwartungen der Teilefertiger. Schnell ist klar: eine HEIDENHAIN MANUALplus 620 schafft die Voraussetzung für die gewohnte Arbeitsweise. Ein Retrofit muss her!

Mit Retrofit zur perfekten Maschine

Darauf ist Christian Brüning vom CNC Werkzeugmaschinen-Service Berlin spezialisiert. Das Service-Unternehmen stattete die große Drehmaschine mit einer topaktuellen MANUALplus 620 aus. Peter Burghardt lobt den Verlauf: „Das Retrofit mit Brüning verlief komplikationslos. Wir hatten eine gut abgestimmte Zusammenarbeit und mit dem Endergebnis sind wir sehr zufrieden“.

Neben der Steuerung optimierte Brüning noch weitere Funktionen der Maschine: Mit neuen absolut arbeitenden HEIDENHAIN-Drehgebern ROQ 425 spart sich der Kunde jetzt das lange Referenzpunktfahren. Der Werkzeugrevolver wurde bisher von einer eigenen SPS gesteuert. Brüning entfernte diese Steuerung, setzte HEIDENHAIN Drehgeber ROC 413 ein und realisierte die Revolverfunktionen als PLC-Achse. Im Anschluss an das reibungslose Retrofit der Boehringer Drehmaschine stellt die MANUALplus 620 ihr ganzes Potential zur Verfügung.

Erste Erfahrungen

An die teuren Rohlinge wagen sich nur wenige ran – schon der erste Versuch muss gelingen: Die neue Steuerung muss daher den Maschinenbedienern die bestmögliche Sicherheit bei Programmierung, Simulation und Bearbeitung bieten.

Der Maschinenbediener Jan Haufe hatte Erfahrung mit den früheren Steuerungen CNC PILOT 3190 und CNC PILOT 4190. Das Bedienprinzip an der MANUALplus 620 setzt sich einfach fort – jedoch mit mehr Zyklen und neuen Funktionen.



Retrofit mit HEIDENHAIN-Drehmaschinensteuerung holt das Beste aus der generalüberholten Maschine heraus (Geschäftsführer Peter Burghardt li., Maschinenbediener Jan Haufe, Christian Brüning re.).

Welche Eigenschaften der neuen Steuerung schätzt der Maschinenbediener am meisten? Zum einen „die komfortable Bedienung und Programmerstellung“, zum anderen „ist alles, was wir benötigen, in Zyklen hinterlegt“.


Die Bearbeitungszyklen beginnen oft als Konturdefinition im ICP-Editor (Interactive Contour Programming) und werden anschließend über Formulareinträge vervollständigt. Wenn Kunden die Zeichnungen im passenden Format ab-

liefern, beschleunigt der DXF-Konverter die Übernahme der Konturen in den ICP-Editor.

Besonders geschätzt wird die detailgetreue Simulationsgrafik der MANUALplus 620. Die Steuerung zeigt die einzelnen Bearbeitungsschritte und die Bearbeitungsergebnisse besonders aussagekräftig. So werden Abweichungen und Fehler zuverlässig noch vor der eigentlichen Bearbeitung erkannt.

Das Wesentliche im Fokus

Bei der Beschaffung neuer Maschinen nutzt Peter Burghardt Alternativen – solange die wesentlichen Anforderungen erfüllt werden. Ein Retrofit veredelte den Gelegenheitskauf der Boehring Drehmaschine und führte zu einer leistungsstarken, genauen Maschine. Eine weitere, neue große Drehmaschine ist bestellt. Bei der Steuerung macht er auch in diesem Fall keine Kompromisse – diesmal ab Werk.



„Alles, was wir benötigen, ist in Zyklen hinterlegt.“

Jan Haufe, Maschinenbediener
Mechanische Fertigung Burghardt

Maschinenmodernisierung mit HEIDENHAIN

Ein Retrofit macht eine bewährte Maschine fit für zukünftige Anforderungen. HEIDENHAIN empfiehlt für ein nachhaltiges Retrofit die Modernisierung alter Steuerungskomponenten und Antriebe.

Kontaktieren Sie den Retrofit-Fachberater im Vertrieb:
+49 (8669) 31-3132 oder hd@heidenhain.de



Sicher und schnell zur Bearbeitung mit den Zyklen der MANUALplus 620





Teilnehmer und Organisator Herbert Mattes (zweiter von rechts) des diesjährigen nationalen WorldSkills Wettbewerbs

BERUFSWETTBEWERB CNC FRÄSEN

Mitmachen heißt gewinnen

Auszubildende erproben eigene Leistungsfähigkeit mit neuester Technik

Die Weltmeisterschaft der Berufe – WorldSkills – und die Europa-meisterschaft der Berufe – die EuroSkills – finden im 2-jährlichen Rhythmus statt. Auf nationaler Ebene sind es dieses Jahr die Deutschen Meisterschaften z. B. zum CNC-Fräsen. Für die Teilnehmer ist es mehr als nur ein Wettbewerb: Sie sammeln Erfahrung mit neuesten CAD/CAM-Systemen sowie mit topaktuellen Maschinen und Steuerungen.

Herbert Mattes ist von Anfang an dabei und hat sich dafür eingesetzt, dass bei den Berufswettbewerben unter dem Dach der WorldSkills Germany e.V. das CNC-Fräsen einen festen Platz hat. Mit seiner Erfahrung als Ausbildungsleiter beim Maschinenhersteller Chiron übernimmt er die Verantwortung für die Organisation und Durchführung auf nationaler Ebene.

Im Interview berichtet er vom Ablauf der deutschen Meisterschaften in diesem Jahr: Alle Auszubildenden bis 22 Jahre, die sich für eine Teilnahme am Wettbewerb interessierten, haben eine

aussagekräftige Vorschau für die Projektqualifikation in Form von Zeichnungen, Werkzeuglisten, Auswertungsbögen und einem Terminplan erhalten. So konnten die Teilnehmer abschätzen, worauf sie sich einlassen, und hatten die Chance, an der Präqualifikation teilzunehmen.

Wer sich für den Wettbewerb qualifizierte, erhielt eine intensive Vorbereitung: Den Anfang machte ein CAD/CAM-Training mit einer Vollversion von Mastercam, die jedem Teilnehmer zur Verfügung stand. Darauf folgten Schulungen an aktuellen 5-Achs-Maschinen FZ12 von Chiron, alle ausgestattet mit einer HEIDENHAIN TNC 640. Dabei ging es auch ums Programmieren an der Maschine im HEIDENHAIN Klartext, das Übertragen der CAM-generierten Programme sowie den Umgang mit Werkzeugen und Voreinstellgeräten.

Im Anschluss fanden zwei Vorentscheide statt. Dabei mussten die Teilnehmer sowohl Bearbeitungsprogramme als auch den kompletten Ablauf der Werkstückbearbeitung in einer vorgegebenen Zeit realisieren. Die Jury nutzte einen Katalog von bis zu 70 Kriterien für

die Beurteilung der gefertigten Werkstücke. Das Chiron Messlabor führte die präzise Vermessung der anonymisierten Werkstücke durch.

6 Teilnehmer qualifizierten sich schließlich für die 4-tägige Finalrunde während der AMB Stuttgart. Der Gewinner wird auf der Messe mit dem Titel „Deutscher Meister im WorldSkills Germany Berufswettbewerb CNC-Fräsen 2016“ ausgezeichnet und vertritt Deutschland bei den 44. WorldSkills Berufsweltmeisterschaften 2017 in Abu Dhabi.

Für die Teilnehmer geht es um mehr, als zu zeigen, was sie können. Das vorbereitende Training und die Arbeit mit modernster Technik bieten Erfahrungen, die in der Ausbildung und danach zu einem Vorsprung führen. Mitmachen lohnt sich für alle – denn die Teilnahme ist immer ein Gewinn!

Möglich macht das der hohe persönliche Einsatz der Organisatoren des Wettbewerbs. Die Hersteller der eingesetzten Maschinen, Steuerungen und CAD/CAM-Software unterstützen das Projekt mit ihren Produkten.

Eins für alle

Universeller Tastsystemtausch mit dem HEIDENHAIN TS 642

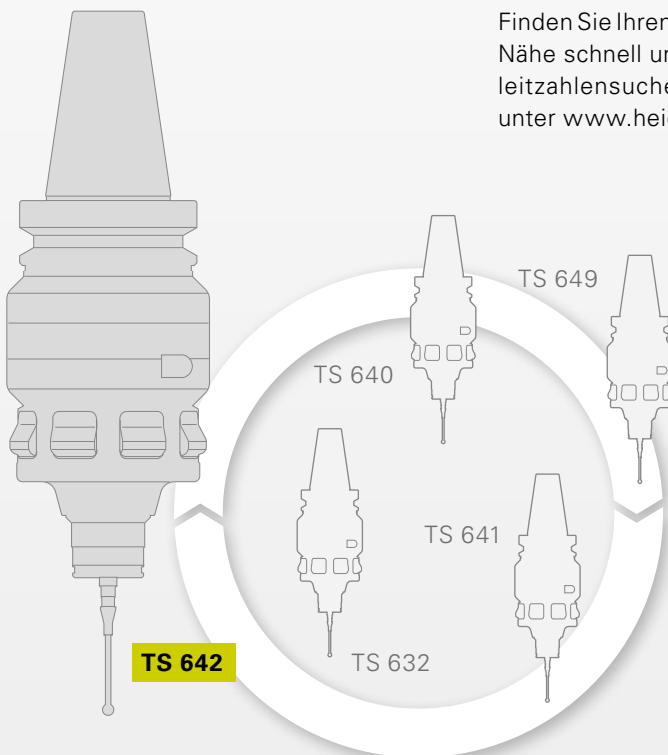
Ihr Tastsystem ist ausgefallen? Wenn Sie ein TS 640, TS 641, TS 649 oder TS 632 einsetzen, erhalten Sie von HEIDENHAIN unkomplizierten Ersatz: Als universelles Austauschgerät erfüllt das Tastsystem TS 642 die technischen Eigenschaften aller Tastsysteme der Baureihe TS 6xx. Der Einsatz des universellen Tastsystems TS 642 vereinfacht die Lagerhaltung, weil nur noch ein Gerätetyp bevorratet werden muss. Außerdem können Sie die ursprüngliche Sende- und Empfangseinheit und die Kabel weiter nutzen. Auch den bestehenden Einspannschaft und sogar die Taststifte können Sie wiederverwenden. Fazit: Der Tausch geschieht schnell und unkompliziert.

Sie profitieren mit dem TS 642 außerdem von weiteren Vorzügen:

- aktuelle Sensortechnologie mit einer Lebensdauer von 5 Millionen Antastungen
- integrierte Abblasdüsen zur Werkstückreinigung mit Luft oder Kühlmittel
- lange Batterielaufzeit und flexibler Einsatz von verschiedenen Batterien
- große Infrarot-Reichweite bis zu 7 m mit großem Abstrahlwinkel

Informationen über die Reparatur und den Austausch von defekten oder älteren Tastsystemen erhalten Sie vom HEIDENHAIN-Service oder von den HEIDENHAIN-Vertretungen.

Finden Sie Ihren Ansprechpartner in Ihrer Nähe schnell und einfach über die Postleitzahlensuche auf der Kontaktseite unter www.heidenhain.services



Universeller Ersatz mit Zusatznutzen: Das HEIDENHAIN-Tastsystem TS 642 ersetzt ältere Tastsysteme der Baureihe TS 6xx und bietet moderne Sensor- sowie Übertragungstechnologie.



+ Mehr Informationen unter:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
 Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5
 83301 Traunreut Deutschland
 Tel.: 08669 31-3121
 Fax: 08669 32-5061
 Email: service.order@heidenhain.de
 Web: www.heidenhain.services

Klartext

Programmieren

In Klartext für die Werkstatt bis hin zur komplexen 5-Achs-Bearbeitung

- + leicht erlernbar
- + übersichtlich
- + anwenderfreundlich

Magazin

Fachberichte und Infos aus der Praxis zu TNC-Steuerungen

- + interessant
- + verständlich
- + exklusiv

Portal

Die Webseite für TNC-Anwender

- + informativ
- + nützlich
- + praxisorientiert

www.klartext-portal.de



Willkommen im Club

Exklusive Leistungen für TNC-Anwender in Deutschland und Österreich:

- + Vor-Ort-Beratung zu Ihrem individuellen Anwendungsfall
- + regionale Anwenderschulungen
- + besondere Angebote im HEIDENHAIN-Schulungszentrum
- + bevorzugte Einladungen zu HEIDENHAIN-Veranstaltungen

www.klartext-portal.de/TNC-Club