



Werden Sie immer
sofort informiert,
 wenn eine Maschine nicht produziert?
 Lesen Sie, wie **Connected Machining**
 die Produktivität erhöht.

Editorial

Liebe Klartext-Leserinnen,
liebe Klartext-Leser,

die EMO steht in diesem Jahr unter dem Leitthema „Vernetzte Systeme für die intelligente Produktion“. Unsere interessanten Innovationen aus diesem Themenbereich haben wir unter dem Stichwort Connected Machining zusammengefasst. Sie finden sie nicht nur auf der Messe. Auch in dieser Ausgabe des Klartext-Magazins zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre Maschinen ganz individuell vernetzen und so noch effizienter arbeiten können. Unsere Reportage bei Toolcraft zeigt dazu den Feldtest einer Vernetzung bei einem Anwender. Die Software StateMonitor macht hier Potentiale sichtbar und verwertbar.

Effizient geht es auch bei ulrich medical® zu: Das Familienunternehmen aus Ulm stellt sich ganz besonderen Anforderungen bei der Fertigung anspruchsvoller Medizinprodukte. Das Dortmunder Unternehmen GIF dagegen versetzt mit unkonventionellen Lösungen zur Herstellung hochgenauer Verzahnungstechnik in Staunen.

Damit Sie solch außergewöhnliche Lösungen für Ihre Bearbeitungsaufgaben entwickeln können, müssen Sie Ihr Arbeitsgerät bis ins Detail beherrschen. Deshalb bieten wir Ihnen umfassende

Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten an. Dazu gehören unter anderem unser internationales Schulungsnetzwerk und seit Neuestem der TNC Club. Wie dessen Leistungen ankommen, darüber berichten zwei Mitglieder in dieser Ausgabe.

Die Klartext-Redaktion wünscht Ihnen viel Freude beim Lesen!



Welche Möglichkeiten sich bei Toolcraft durch den StateMonitor bieten, erfahren Sie ab Seite 6.



Hier greift alles ineinander: Lesen Sie ab Seite 14, wie GIF hochpräzise Verzahnungen produziert.

14

Impressum

Herausgeber

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

Verantwortlich

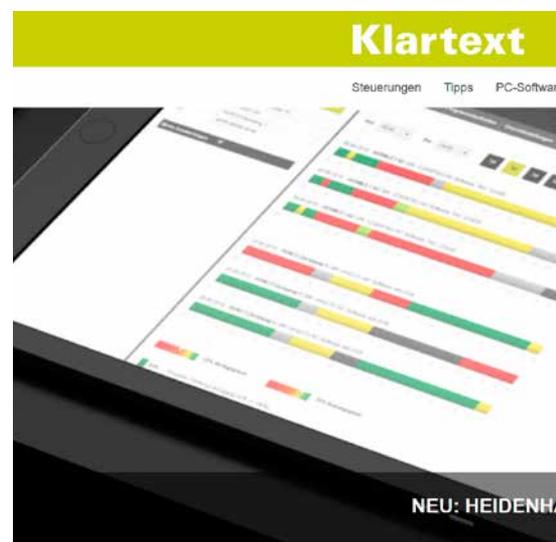
Frank Muthmann
E-Mail: info@heidenhain.de
Klartext im Internet:
www.klartext-portal.de

Redaktion und Layout

Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Deutschland
E-Mail: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

Bildnachweis

Seite 10: ulrich GmbH & Co. KG
Seiten 26-29: DeFacto
(www.defacto-pr.eu)
alle übrigen Abbildungen:
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



Klartext

Steuerungen Tipps PC-Software

NEU: HEIDENHAIN



Klartext

66 + 09/2017

Inhalt

Dreh- und Angelpunkt Werkstatt

Connected Machining vernetzt die fertigungstechnischen Stärken der Werkstatt mit dem ganzen Betrieb

4

Mit StateMonitor schnell zur Maschinendatenerfassung

Neue HEIDENHAIN-Software hilft, Potenziale zu erkennen und zu nutzen

6

Zusammenspiel für die Gesundheit

Mit drei Erfolgsfaktoren zu anspruchsvollen Medizinprodukten

10

Hochpräzise Verzahnungen – die Königsdisziplin der 5-Achs-Bearbeitung

LAC – Load Adaptive Control: Dynamische Genauigkeit im Griff

14

Programmierwissen auf Expansionskurs

Das HEIDENHAIN-Schulungsnetzwerk breitet sich weiter aus und unterstützt Sie auch in Ihrer Nähe

20

NC-Programme noch einfacher erstellen und anpassen

Die nächste Software-Version 08 für die TNC 640 bietet neue und erweiterte Funktionen – ein erster Ausblick

22

Um die Ecke arbeiten

Der Einsatz eines Winkelkopfs erfordert einige Anpassungen an Maschine, Steuerung und NC-Programm. Dabei helfen die Servicetechniker des HEIDENHAIN-Kundendienstes.

25

Vielseitigkeit ist Trumpf

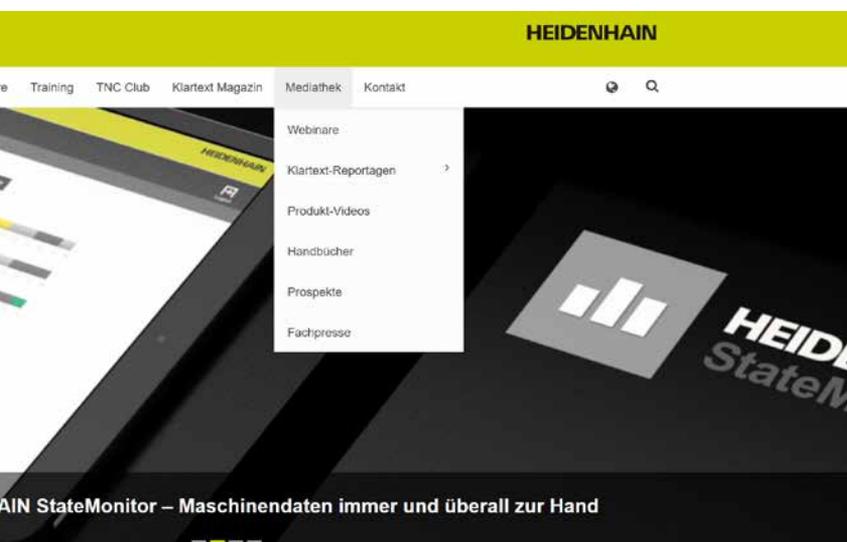
Was sichert die Zukunft eines Unternehmens? Das spanische Unternehmen GOIMEK hat sich für die Investition in eine neue Maschine von SORALUCE mit HEIDENHAIN TNC 640 entschieden.

26

Stimmen aus der Praxis

Wie Zerspanungsprofis das neue TNC Club-Angebot bewerten

30



Entdecken Sie das neue Klartext-Portal!

Unsere neue Seite präsentiert sich im modernen Design und mit neuen, interaktiven Inhalten: Erleben Sie multimediale Klartext-Reportagen, finden Sie Informationen, Tipps und jetzt auch das Schulungsprogramm.



www.klartext-portal.de

Dreh- und Angelpunkt Werkstatt

Connected Machining vernetzt die fertigungstechnischen Stärken der Werkstatt mit dem ganzen Betrieb

Eine Fertigung, in der von der Konstruktion bis zum auslieferungsfertigen Bauteil alle Arbeitsschritte miteinander vernetzt sind – Connected Machining macht's möglich. Mit Connected Machining bekommen Sie als TNC-Anwender über die Steuerung direkten Zugriff auf alle auftragsbezogenen Daten im Firmennetzwerk und können Ihr Know-how aus der Werkstatt in die Prozesskette zurückspiegeln.

Kompetenzen verbinden

Wo das Werkstück entsteht, sitzt auch die Kernkompetenz für die Fertigung: in der Werkstatt. Dort arbeiten Sie als hochqualifizierte Fachkraft und TNC-Anwender. Sie sind für die Bauteilqualität, Termintreue und vieles mehr verantwortlich und programmieren Bearbeitungen direkt an der Steuerung.

Damit Sie Ihren Job machen können, benötigen Sie Zugriff auf wichtige Informationen, unter anderem aus der Konstruktion, vom CAM-System oder aus der Werkzeugvorbereitung. Damit auch Ihre Kollegen ihren Job machen können, benötigen diese aber auch Daten von Ihnen. Den Versand interessiert beispielsweise

der aktuelle Status eines Auftrags, damit er die Auslieferung planen kann. Die Werkzeugvorbereitung kann neue Werkzeuge rechtzeitig rüsten, wenn sie über einen in Kürze anstehenden Werkzeugwechsel informiert ist. Die Qualitätssicherung braucht Daten für ihre Dokumentation.

Was liegt also näher, als die Werkstatt tatsächlich

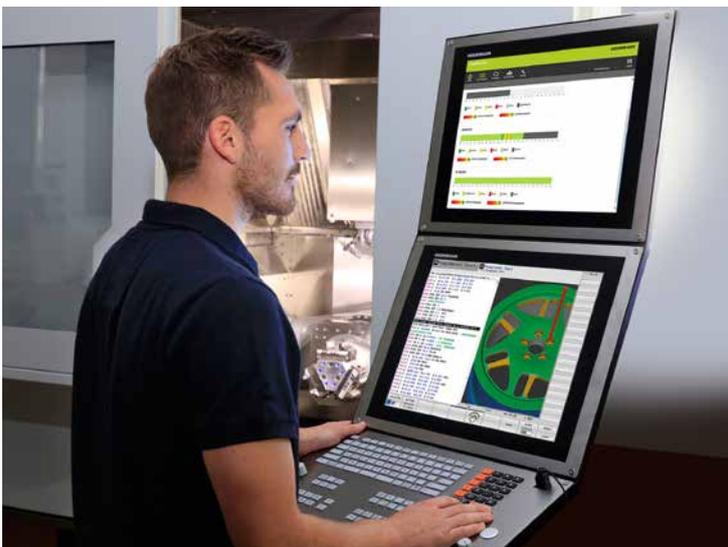
zum Dreh- und Angelpunkt für den Informationsfluss im Unternehmen und das digitale Auftragsmanagement zu machen? Und das auch noch völlig unabhängig von bereits bestehenden oder

in Zukunft vielleicht noch anzuschaffenden IT-Systemen? Diesen Ansatz verfolgt Connected Machining.

Individuell und einfach vernetzen

Kernstücke von Connected Machining sind die Schnittstelle HEIDENHAIN DNC, der Remote Desktop Manager und die Software StateMonitor. HEIDENHAIN-DNC stellt die Verbindung zu Warenwirtschafts- und Leitstandsystemen her und bindet die Software StateMonitor in ein Firmennetzwerk ein. Der Remote Desktop Manager eröffnet den Zugang zu allen Windows-Anwendungen. Außerdem bringen die TNC-Steuerungen von HEIDENHAIN standardmäßig schon zahlreiche nützliche Funktionen für die Arbeit mit Daten mit, z. B. die Viewer für PDF-, Bild- und CAD-Dateien im STEP- oder IGES-Format sowie einen auf der Steuerung vorhandenen Webbrowser. Die Anbindung der Steuerung an das Firmennetzwerk erfordert dann nur eine Ethernet-Verbindung.

Mit diesen Bausteinen können Sie Ihre Prozesskette nach eigenen Wünschen und Erfordernissen gestalten. Die Lösungen von Connected Machining passen sich universell an die individuellen Gegebenheiten Ihrer Fertigung an und vernetzen diese anbieterübergreifend zu einer Prozesskette mit durchgängig digitalem Informationsfluss. Sie profitieren dabei von größtmöglicher Flexibilität, denn Sie können Connected Machining selbstständig anpassen, konfigurieren und einsetzen.

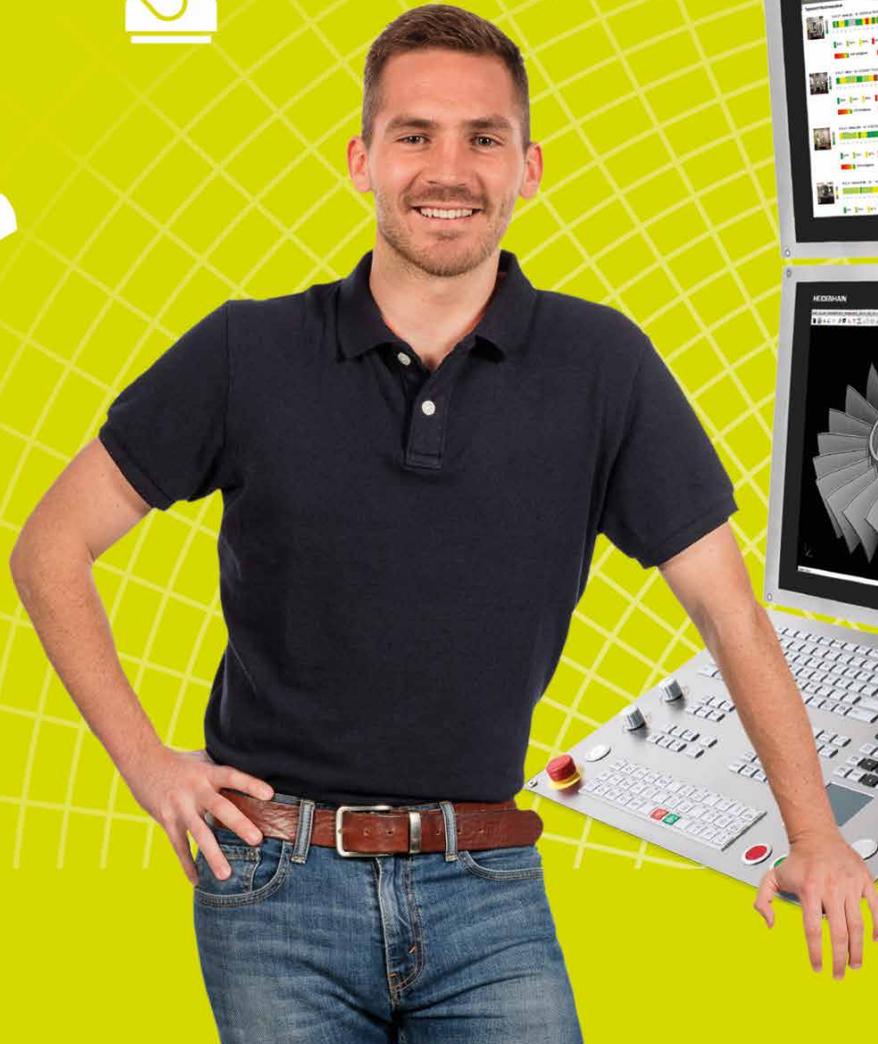


Mit TNC 640, Extended Workspace und StateMonitor haben Sie alle Informationen übersichtlich im Blick.

connected
+ machining



CAD
CAM



Vernetzte Fertigung live auf der EMO

Wie Connected Machining in einer realen Fertigung aussehen kann, zeigt HEIDENHAIN zusammen mit Partnern aus den Bereichen CAD/CAM, Werkzeugmaschine, Werkzeugvermessung und Werkzeugverwaltung im Rahmen der „industrie 4.0 area“ auf der EMO 2017. Hier steht ein typischer kleiner Betrieb mit Werkzeugmaschine, CAM-System, Werkzeugvoreinstellung samt Werkzeugdatenbank und natürlich mit einer TNC 640-Steuerung.

Alle Stationen sind über HEIDENHAIN DNC und den Remote Desktop Manager miteinander vernetzt, die Software StateMonitor verschafft eine Echtzeit-sicht auf den Maschinenstatus und kann Nachrichten an definierte Empfänger versenden, z. B. wenn die Standzeit eines Werkzeugs einen kritischen Wert erreicht und dies im NC-Programm erkannt wird. Resultat ist eine durchgängig digitale, papierlose Fertigung, in der von der Konstruktion bis hin zum auslieferungsfertigen Bauteil allen Gliedern der Prozesskette die notwendigen Daten zur Verfügung stehen, sodass Sie alle Schritte im Prozess optimieren können.

HEIDENHAIN TNC-Steuerungen mit Connected Machining bieten Ihnen zahlreiche Lösungen für die Vernetzung und den Datenaustausch, z. B. für den Zugriff auf das E-Mail-Postfach direkt an der Steuerung.

Mit StateMonitor schnell zur Maschinendatenerfassung

Neue HEIDENHAIN-Software hilft,
Potentiale zu erkennen und zu nutzen

Jonas Billmeyer ist Projektmanager Industrie 4.0 bei MBFZ Toolcraft GmbH und treibt die Digitalisierung der Fertigung voran. Auf der Suche nach einer unkomplizierten Lösung zur Maschinendatenerfassung sorgt ein Angebot von HEIDENHAIN für Freude: Toolcraft erhält die Gelegenheit, an einem Feldtest für StateMonitor teilzunehmen. Die neue Software von HEIDENHAIN zeichnet Betriebszustände von Fertigungsmaschinen auf und visualisiert diese.

Toolcraft sieht seine Stärke im Komplettangebot in der Fertigung von Präzisionsteilen, Baugruppen, Werkzeugen und Spritzgussteilen. Typische Branchen sind die Halbleiterindustrie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, optische Industrie, der Spezialmaschinenbau sowie Motorsport und Automotive. Der hochspezialisierte Teilefertiger investiert in zukunftsweisende Technologien wie den 3D-Druck in Metall und den Bau von individuellen Roboterlösungen. Die digitale Organisation der Abläufe in der Fertigung soll Potentiale eröffnen, um das Leistungsangebot weiter auszubauen.

Unkompliziert starten

Maschinendaten liefern Fakten zu Situationen und Abläufen in der Fertigung. Mit einem einfachen Zugriff auf diese Informationen möchte Jonas Billmeyer Erkenntnisse gewinnen, wie Toolcraft die internen Prozesse weiter perfektionieren kann. Damit steht er am Anfang einer spannenden Aufgabe: In der Zukunft soll ein ERP-System direkt auf aktuelle und aufgezeichnete Maschinenzustände zugreifen und die Abläufe durchgängig digital organisieren.

Zunächst geht es um einen einfachen Start bei der Maschinendatenerfassung. Jonas Billmeyer vermisste bisher das passende Angebot: Zum einen favorisieren Maschinenhersteller Lösungen für die eigene Marke, zum anderen setzen Software-Produkte von spezialisierten Unternehmen einen hohen Initialaufwand voraus. Dagegen gelingt der universelle Einsatz der HEIDENHAIN-Software StateMonitor unkompliziert: Im Rahmen eines Feldtests stellt HEIDENHAIN Jonas Billmeyer zwei Testlizenzen zur Verfügung. Diese sind serverseitig zügig installiert und über die HEIDENHAIN DNC-Schnittstellen mit je fünf Werkzeugmaschinen verknüpft. „Eine externe Unterstützung von HEIDENHAIN war nicht erforderlich“, und: „Es gibt kaum administrativen Aufwand“, lobt Billmeyer.

Jonas Billmeyer, Projektmanager Industrie 4.0 bei MBFZ Toolcraft, ist von StateMonitor begeistert, weil die Überwachung und Analyse der Arbeitsprozesse so einfach geht.



„Die Daten helfen uns zu analysieren, ob wir noch eine Werkzeugmaschine kaufen müssen oder ob es andere Möglichkeiten gibt, Engpässe zu lösen.“

Jonas Billmeyer, Projektmanager Industrie 4.0

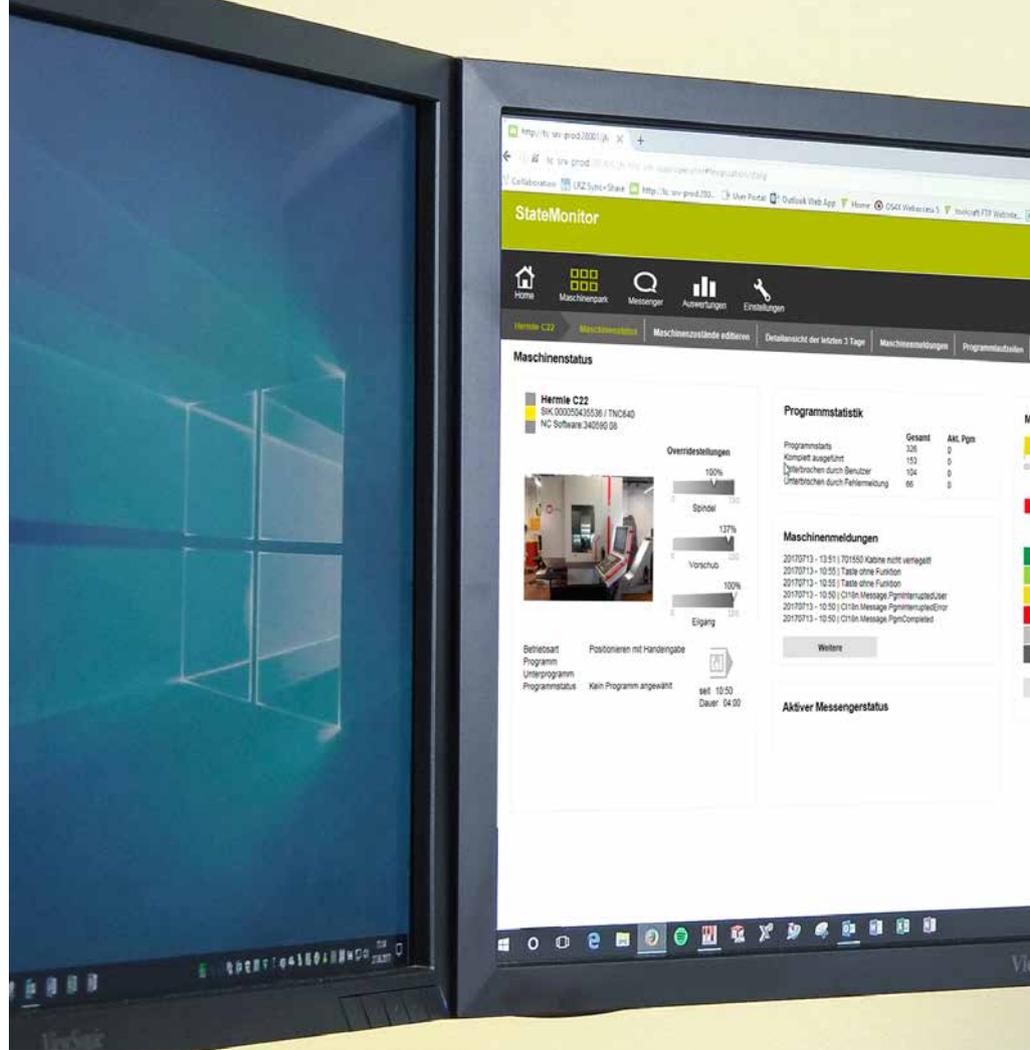


StateMonitor zeigt in einem Webbrowser die verknüpften Maschinen, Informationen zu aktuellen Zuständen, Auslastungsdiagramme und Meldungen. Die Oberfläche der neuen Software findet Jonas Billmeyer intuitiv: "Alles ist klar strukturiert, informativ und leicht bedienbar."

Spontan profitieren

Typische Abläufe bei Toolcraft sehen vor, dass ein Mitarbeiter einen Fertigungsauftrag komplett betreut: Das schließt Arbeitsvorbereitung, Programmgenerierung am CAD/CAM und die Maschinenbedienung ein. Zum einen gestaltet diese Vielseitigkeit den verantwortungsvollen Job besonders attraktiv. Zum anderen muss konzentriertes Arbeiten am Stück möglich sein. Genau das macht StateMonitor möglich: Anstatt die aktuelle Aufgabe zu unterbrechen und „zwischen den Maschinen hin- und herzulaufen, können die Mitarbeiter jetzt einfach einen Blick auf Ihren PC werfen“, freut sich Billmeyer. Und das funktioniert, ganz gleich ob die Mitarbeiter an Ihrem Schreibtisch sitzen oder sich an einer Maschine befinden. Denn an jeder Maschine können sie über einen kompakten PC auf ihre Workstation zugreifen und andere Fertigungseinrichtungen überwachen.

Sehr viel entspannter wird es für Kollegen, die Verantwortung für zeitintensive Werkstückbearbeitungen in mannlosen Schichten übernehmen. Anstatt am Wochenende in die Firma zu fahren, genügt oft ein Blick auf StateMonitor, um sich über den aktuellen Zustand der Bearbeitung zu informieren. Und wenn die Maschine doch mal ein Problem anzeigt?



Dann sendet StateMonitor Meldungen als E-Mails oder SMS und versetzt die Mitarbeiter in die Lage, in einem sinnvollen Zeitrahmen zu reagieren.

Analysieren und effektiver planen

Die Betriebszustände und Meldungen der Fertigungszentren protokolliert StateMonitor über beliebige Zeiträume. Die detaillierten Informationen und Meldungen erleichtern Jonas Billmeyer eine aussagekräftige Analyse der Arbeitsprozesse. Den Export ausgewählter Daten nach Excel nutzt der Projektmanager

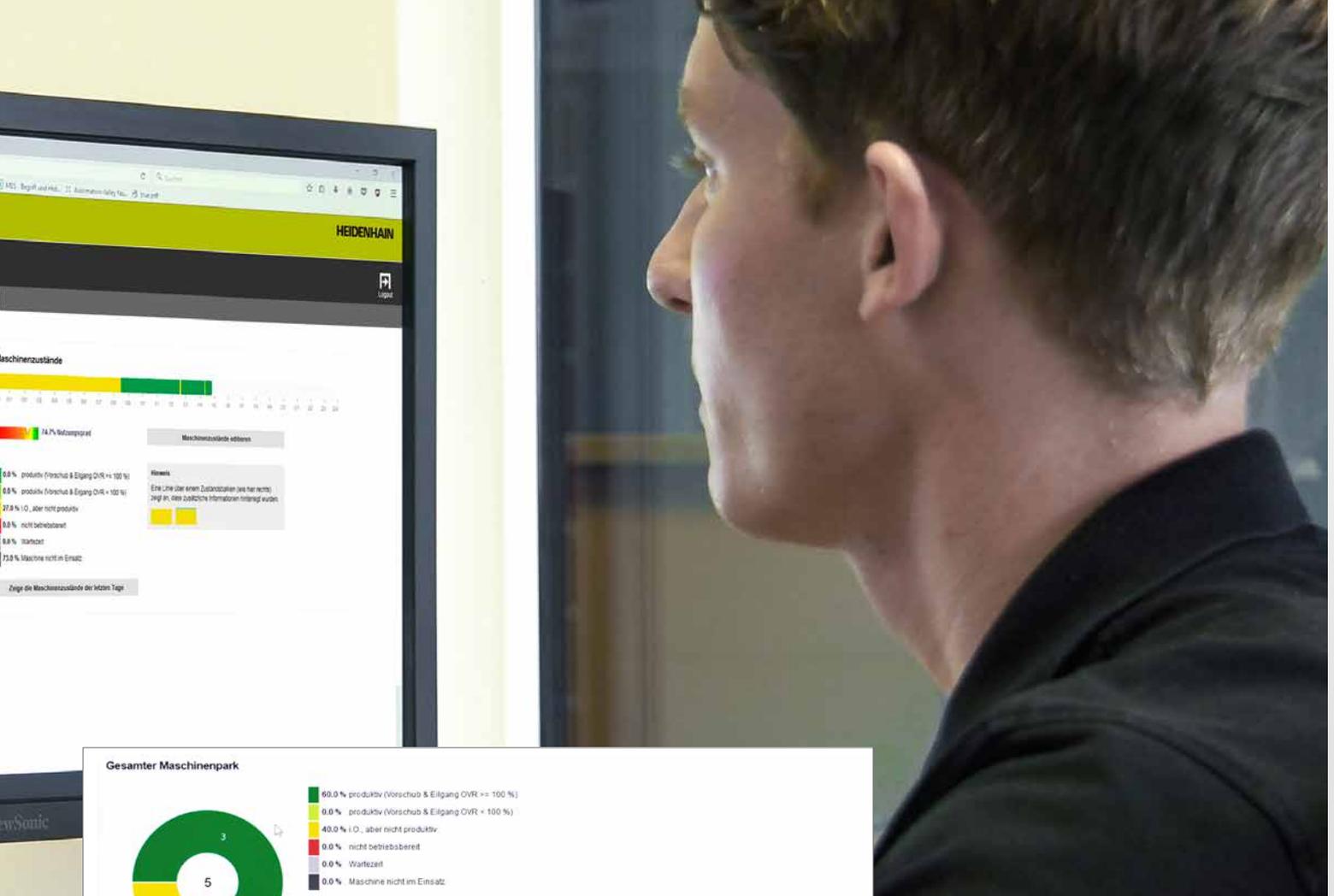
für weiterführende Auswertungen und Visualisierungen. „Wir wollen wissen, wie wir die Prozesse noch optimieren können, wo wir unsere Mitarbeiter unterstützen müssen oder ob weitere Ressourcen benötigt werden.“

In eine starke Zukunft blicken

Bereits im Feldtest bewährt sich StateMonitor mit aussagekräftigen Informationen, von denen die Facharbeiter direkt profitieren. Die Fertigungsspezialisten sparen sich unproduktive Kontrollen und gewinnen mehr Zeit für wertschöpfende Tätigkeiten. Die unkomplizierte Software von HEIDENHAIN liefert Jonas Billmeyer alle wichtigen Informationen, um die Potentiale für die Planung und Durchführung von Bearbeitungsprozessen und den Einsatz von Ressourcen zu erkennen. Diese Erfahrungen bilden eine wichtige Grundlage für seine weiterführenden Ziele: einen Zugewinn an Flexibilität, Effizienz und Leistungsfähigkeit durch eine durchgängige Verknüpfung aller Abläufe im Unternehmen.



Das Familienunternehmen Toolcraft fertigt Highend-Präzisionsteile und setzt dabei auf Komplettlösungen. Die eigene Engineering-Abteilung entwickelt auch Robotiklösungen.



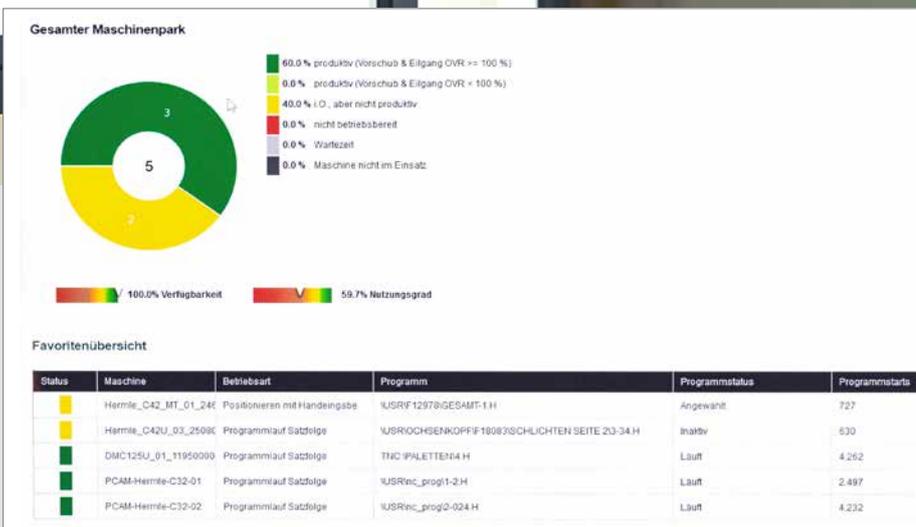
StateMonitor

StateMonitor wird auf einem Server im Firmennetzwerk installiert und erfasst die Maschinendaten über die HEIDENHAIN DNC-Schnittstelle. Die webbasierte Nutzeroberfläche lässt sich auf jedem Gerät bedienen, das über einen Webbrowser verfügt – einschließlich mobiler Endgeräte.

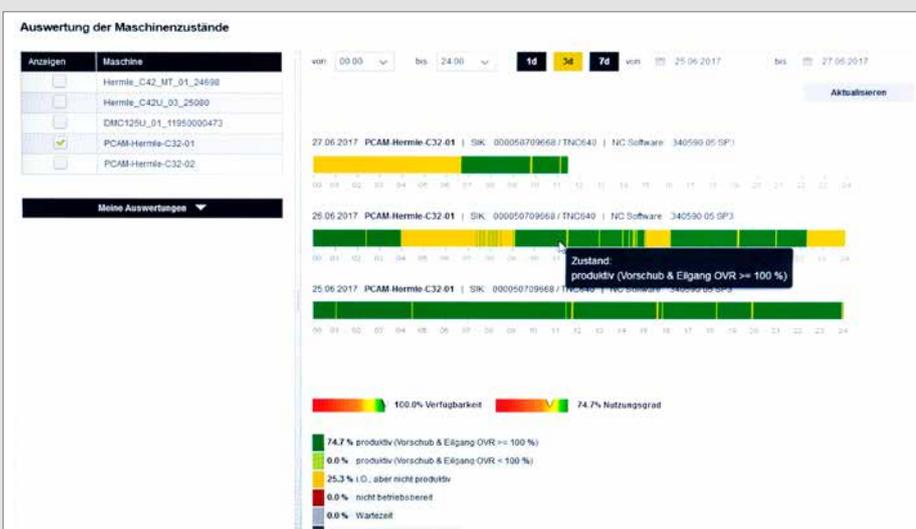
StateMonitor erfasst und visualisiert folgende Informationen:

- Betriebsarten
- Override-Stellungen für Spindel, Eilgang und Vorschub
- Programmstatus, Programmname und Unterprogrammnamen
- Programmlaufzeit
- SIK-Nummer und Software-Nummer
- Maschinenmeldungen

Die HEIDENHAIN-Software bietet einen konfigurierbaren Messenger-Dienst und kann automatisch Meldungen per E-Mail versenden. Anwender können bestimmen, über welche Maschinenmeldungen sie informiert werden möchten.



Alle Maschinenzustände auf einen Blick:
Der Statusmonitor zeigt Verfügbarkeit und Nutzungsgrad des gesamten Maschinenparks.



Die aussagekräftigen Auswertungen von StateMonitor erlauben Rückschlüsse auf Arbeitsablauf, Auslastung, Kapazitäten und Verbesserungspotentiale.

Zusammenspiel für die Gesundheit

Mit drei Erfolgsfaktoren
zu anspruchsvollen
Medizinprodukten

Das Familienunternehmen ulrich GmbH & Co. KG aus Ulm beherrscht die vielfältigen Herausforderungen, die es bei der Produktion von Wirbelsäulenimplantaten mit Risikoklasse III zu bewältigen gibt. Dazu gehören die regulatorischen Anforderungen für medizintechnische Produkte, die Flexibilität bei der Lieferfähigkeit sowie Präzision und Passgenauigkeit der Wirbelkörperersatz-Systeme. ulrich medical® lässt dank dieser Kompetenzen selbst ausländische Konkurrenz hinter sich: Die hochqualifizierten Facharbeiter managen eine moderne Produktionsumgebung mit HERMLE-Bearbeitungszentren und den HEIDENHAIN-Steuerungen iTNC 530 und TNC 640.



1 Die Werkzeugmaschine

Als die Produktion bei ulrich medical® mit neuen Werkzeugmaschinen verstärkt werden sollte, „war die HERMLE der Favorit unserer Mitarbeiter“, erzählt Produktionsleiter Dieter Münz. Die zwei Bearbeitungszentren HERMLE C 22U-PW dynamic mit 18 Paletten und 150 Werkzeugen sind für ihn durch die stabile Gantry-Bauweise ideal für die Herstellung von Implantaten mit besonders hohen Genauigkeitsanforderungen. Aufwendige Messreihen, die ulrich medical® für jede Charge und Schicht durchführen muss, bestätigen die Eignung.



Produziert wird fast rund um die Uhr: Nachts und samstags läuft die Maschine mannos, nachdem die Mitarbeiter die Paletten der HERMLE C 22U-PW dynamic mit 18 Paletten bestückt haben.



2 Die Steuerung

Für die geforderte Genauigkeit sorgen unter anderem die Funktionen von Dynamic Precision, die auf der Maschine implementiert sind. Sie kompensieren dynamische Abweichungen während der Bearbeitung und sorgen so für besonders gute Oberflächen und große Konturtreue. Temperatureinflüssen auf die Bearbeitung begegnet ulrich medical® mit der Option KinematicsOpt. Sie übernimmt dabei nicht nur das Nachkalibrieren, sondern sichert auch alle Daten zu Änderungen an der kinematischen Konfiguration. Dadurch können nicht nur einmal ermittelte Konfigurationen später einfach wiederhergestellt werden. Auch der in der Medizintechnik bestehende Pflicht zur produktionsbegleitenden Dokumentation bzw. Validierung komplexer Prozesse können die Ulmer so unkompliziert Rechnung getragen.

Viele Bearbeitungen programmieren die Facharbeiter direkt an der HEIDENHAIN-Steuerung, nur komplizierte NC-Programme generieren sie über das CAM-System. Für das Wirbelkörperersatz-System, das aus Bausätzen mit unterschiedlichen Längen- und

Winkelmaßen besteht, ist die Programmierung im Klartext ideal. „Jede Länge ist ein Unterprogramm, das wir je nach Variante per CALL LBL aufrufen – das ist sehr übersichtlich“, erklärt Vorarbeiter Florian Laupheimer.

Die HEIDENHAIN-Steuerungen integrieren sich perfekt in ihre Produktionsumgebung. Der Datenaustausch mit CAM-System und Programmierplatz gelingt einwandfrei über TNCremo – und auch mit dem HERMLE Automation Control System (HACS) kommuniziert die TNC direkt. ulrich medical® hat mit dem Produktionsplanungssystem HACS von der Arbeitsplanung über den Paletteneinsatz bis zur Werkzeugverwaltung alles im Griff.

Verbessert werden soll die Kommunikation noch durch den HEIDENHAIN Remote Desktop Manager. Da oft direkt an der Maschine programmiert wird, wollen die Maschinenbediener in Zukunft über diese Option von der Steuerung auf Konstruktionsdateien im Firmennetzwerk zugreifen. Das spart Zeit und Wege.



„Mir gefällt die einfache Bedienung der HEIDENHAIN-Steuerung. Mit ein bisschen Erfahrung bist du wirklich schnell.“

Florian Laupheimer, Vorarbeiter Fräsen

Das Plattensystem uNion für die Halswirbelsäule nach der ersten Einspannung (oben) und fertig bearbeitet (unten)

Fazit

Erfolg und kontinuierliches Wachstum geben ulrich medical® Recht. Das Zusammenspiel aus modernem Maschinenpark, TNC-Steuerungen und engagierten Facharbeitern macht das Unternehmen konkurrenzfähig. Das Ergebnis sind hochqualitative Medizinprodukte für die Gesundheit von Menschen auf der ganzen Welt.



3. Die Mitarbeiter

Für die ulrich medical® ist die Fachkompetenz der Mitarbeiter entscheidend für den Erfolg. Sie reizen die Potentiale von Maschine und Steuerung aus und verbessern mit neuen Ideen Prozesse. Das Bestücken der Paletten für die mannlosen Nacht- und Samstagsschichten ist eine der Aufgaben: „Bei der Einspannung der filigranen Bauteile optimieren wir immer wieder unsere Lösungen“, sagt Laupheimer. Er und seine Mitarbeiter entwickeln aber auch die Zerspanungsstrategien für schwierig zu bearbeitende Werkstoffe wie Titan. Außerdem führen die Maschinenbediener in jeder Schicht die geforderten Messreihen zur statistischen Prozessfähigkeit durch – mit viel Sorgfalt und Know-how. Bei all diesen Aufgaben schätzen die Facharbeiter die einfache und durchgängige Bedienung der HEIDENHAIN-Steuerungen.

Junge Begeisterung beschleunigt Fräsen

An einem HERMLE-Bearbeitungszentrums tüftelten drei Jugendliche eine selbst entwickelte Regelung aus: Lukas Bohnacker (Schüler), Jannik Münz (Schüler) und Marc Engelhardt (Jungfacharbeiter bei ulrich medical®), alle Teilnehmer beim Schülerforschungszentrum Ulm, steht die Freude über ihren fünften Platz beim Bundeswettbewerb „Jugend forscht“ plus Sonderpreis »Zukunftsorientierte Technologien« in diesem Jahr ins Gesicht geschrieben. Zu ihrer großen Begeisterung ist ihr Plan aufgegangen: In ihrer Erfindung wird großes Potenzial gesehen.

In einem Kooperationsprojekt zum Thema Industrie 4.0 entwickelten die drei Nachwuchsforscher eine Echtzeitregelung, die 5-Achs-Bearbeitungen beschleunigt. Ihre Regelung passt die Dreh- und Vorschubgeschwindigkeit der Fräsmaschine automatisch sowohl an die jeweilige Bearbeitungssituation als auch an den Abnutzungsgrad des Werkzeugs an. So reduziert sich der Werkzeugverschleiß um bis zu 80 Prozent. Voraussetzung für diese Echtzeitregelung sind eine genaue Messung der aktuellen Kräfte am Werkzeug über Sensoren, eine parallele Simulation zur Auswertung der Messwerte, die Umset-

zung in eine schnelle Regelelektronik und die Integration der Hardware in die Maschine.

ulrich medical® unterstützt als Mitglied den Verein Schülerforschungszentrum Südwürttemberg in Ulm. Er fördert talentierte Schüler in den MINT-Bereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik), die an konkreten Projekten forschen und eigene innovative Lösungen entwickeln.



Studienförderung

HEIDENHAIN fördert herausragende und technikbegeisterte Abiturienten und Studierende. Das Förderprogramm beinhaltet eine praktische Ausbildung in der vorlesungsfreien Zeit, eine finanzielle Unterstützung und die Aussicht auf einen qualifizierten Arbeitsplatz bei einem internationalen Weltmarktführer.

**+ Jetzt informieren
und bewerben:
studium.heidenhain.de**

Die jungen Erfinder Lukas, Jannik und Marc schaffen schon heute Innovationen für die Industrie 4.0.

Hochpräzise Verzahnungen – die Königsdisziplin der 5-Achs-Bearbeitung

LAC – Load Adaptive Control:
Dynamische Genauigkeit im Griff

Das Dortmunder Unternehmen GIF MBH & CO. KG handelt nach dem Leitsatz: „Das Unmögliche möglich machen.“ Das beweisen Dr. Bieker und sein Team mit der 5-Achs-Bearbeitung von Zahnrädern mit komplexen Sonderverzahnungen. Dieses Fertigungsverfahren ist in der Verzahnungstechnik noch relativ jung. Die besonderen Stärken liegen in

den nahezu unbegrenzten Möglichkeiten bei der geometrischen Gestaltung leistungsfähiger, innovativer Verzahnungen und der Wahl nahezu beliebiger Werkstoffe. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Potentiale ist ein bis ins Detail optimierter Fertigungsprozess. Ziel ist es, Ungenauigkeiten zu minimieren und darüber hinaus

verbleibende Abweichungen zu kompensieren. Die Kombination aus einem Bearbeitungszentrum ALZMETALL GS1400/5FDT und einer HEIDENHAIN TNC 640 mit der Option LAC – Load Adaptive Control schafft die Grundvoraussetzung, um höchste Anforderungen an Genauigkeit und Toleranzen sicher zu erfüllen.



Hier passt alles: Die TNC 640 sorgt mit LAC für dynamische Genauigkeit an den Rundachsen.

„Absolute Qualitätssicherheit bestimmt den Fertigungsprozess – wirtschaftlich ab Losgröße 1“

Dr. Rafael Bieker und sein Team betrachten die 5-Achs-Bearbeitung von Stirn- und Kegelrädern nicht als Konkurrenz zu den etablierten Herstellungsverfahren, sondern möchten deren Grenzen überwinden. Ein prägnantes Beispiel ist die Fertigung von einsatzgehärteten, sehr kompakten Doppelschräg- oder Pfeilverzahnungen auf dem universellen ALZMETALL 5-Achs-Bearbeitungszentrum.

Das 5-Achs-Fräsen von Zahnradern in einem tiefgreifend optimierten Herstellungsprozess ermöglicht auch die Hartbearbeitung der Zahnradkonturen und macht Folgebearbeitungen wie das Schleifen überflüssig. Beim konventionellen Schleifen von Zahnradern muss ein mehrstufiger Optimierungsprozess genutzt werden, bis Verzahnungsqualität und gefordertes Tragbild erreicht sind: Schleifen, Messen und Korrek-

turschleifen. GIF dagegen erreicht die geforderte Genauigkeit mit einer 5-Achs-Bearbeitung in einem Schritt – und das auf Antrieb am ersten Bauteil.

Zuerst der Prozess, dann Funktionen zur Kompensation

Unter gewissen Voraussetzungen erreichen aktuelle Bearbeitungsprozesse bei GIF auf der Zahnflanke Abweichungen von weniger als 10 µm. Damit werden auch höchste Qualitätsanforderungen der Verzahnungstechnik erfüllt.

Bis solche Ergebnisse prozesssicher erzielt wurden, gab es viel zu tun: „Bei der Optimierung des Prozesses hin zu mehr Genauigkeit erreichen die ersten Maßnahmen große Sprünge in der Qualitätssteigerung“, erklärt der Geschäftsführer. „Die nachfolgenden Optimierungsschritte stellen die größten Herausforderungen dar und bringen nur noch geringe Verbesserungen in der Genauigkeit, die aber unverzichtbar sind.“

Die Aufgabe, hochgenaue Verzahnungen prozesssicher herzustellen, führte zu einem Kooperationsprojekt mit dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, gefördert im Rahmen des ZIM-Programms des BMWi. Ziel war es, ein Fertigungssystem zum 5-Achs-Fräsen sehr genauer Kegelradsätze zu entwickeln. Die Ergebnisse aus Prozessanalyse und neu entwickelten Kompensationsmodellen setzte GIF zielgerichtet im Herstellungsverfahren um.

Grundsätzlich galt es, zuerst alle Schritte im Bearbeitungsprozess für eine genaue Fertigung zu optimieren, zum Beispiel durch die Wahl der Bearbeitungsstrategien und geeigneter Prozessparameter. Erst wenn diese Möglichkeiten ausgeschöpft sind, werden Kompensationsfunktionen der Steuerung eingesetzt.

*Starker Einstieg in die
Dreh-Fräsbearbeitung:
GIF investierte in eine
ALZMETALL GS1400/5FDT.*



„Wir schaffen es heute,
in 10 Minuten ein fertiges
Bearbeitungsprogramm für
ein Zahnrad bereitzustellen.“

Dr. Rafael Bieker, Geschäftsführer der GIF MBH & CO. KG



LAC: Damit die dynamische Genauigkeit der Maschine passt

Für das Team bei GIF war es wichtig, dass eine neue Maschine für die Bearbeitung von Zahnrädern über eine hohe statische Grundgenauigkeit verfügt und auch die spezifischen Anforderungen an die dynamische Genauigkeit erfüllt. Die Wahl fiel auf das Fräs-Dreh-Bearbeitungszentrum ALZMETALL GS1400/5FDT, das mit der HEIDENHAIN TNC 640 und der Option LAC zur lastabhängigen Anpassung von Reglerparametern ausgestattet ist.

Die Direktantriebe in den Drehachsen C und A sind hochdynamisch, reagieren aber auf unterschiedliche Massen und Trägheitsmomente empfindlich: In der Folge kann es zu Einbußen bei Dynamik und Konturgenauigkeit kommen. LAC von HEIDENHAIN optimiert die Reglerparameter der Maschine abhängig von der Beladung. Von der adaptiven Regelung profitieren die Dynamik und – für GIF entscheidend – die hohe dynamische Genauigkeit der Rundachsen.

3D-Werkzeugradiuskorrektur: Abweichungen der Werkzeugform berücksichtigen

Werden wie bei GIF die Genauigkeiten für Zahnflanken bis hin zur Toleranzklasse 5 (von 12) und besser angestrebt, dann „sind Funktionen wie die 3D-Werkzeugradiuskompensation enorm wichtig“, so Bieker.

Die HEIDENHAIN-Funktion korrigiert fertigungsbedingte Radiusabweichungen abhängig vom Eingriffspunkt – auch beim 5-achsigen Abwälzfräsen der gekrümmten Zahnflanke. Voraussetzungen sind die genaue Vermessung des Fräasers, die GIF mit einem Laser-Werkzeugvermessungssystem von BLUM vornimmt, sowie die Übergabe des Normalenvektors im Kontaktpunkt durch den Postprozessor des CAM-Systems GearCAM von der Euklid CAD/CAM AG.

Genauere Drehachsen: KinematicsOpt reduziert Temperatureinfluss

GIF setzt bei Fräs-Drehanwendung KinematicsOpt ein, um temperaturbedingte Verlagerungen an den Drehachsen der Maschine zu kompensieren – das gehört für Rafael Bieker zwingend dazu. Bei eingewechseltem HEIDENHAIN-Tastsystem vermisst ein Tastsystemzyklus an einer Kalibrierkugel vollautomatisch die Drehachsen. In unterschiedlichen Positionen der Schwenkachse und des Rundtisches bestimmt die Funktion den Fehler im Raum. Anschließend berechnet sie eine optimierte kinematische Maschinenbeschreibung und hinterlegt diese direkt als Maschinenkinematik, so dass die Fehler im Raum bei nachfolgender 5-Achs-Bearbeitung minimiert werden.



Strategie: Eigene Klassifikation von Werkzeugen reduziert Auswirkungen von Verschleiß

Die Erkenntnisse aus dem Verschleißverhalten der Werkzeuge führen zu besonderen Strategien für den Werkzeugeinsatz. Zuerst gilt es festzustellen, wie der spezifische Einsatz der Werkzeuge das charakteristische Verschleißverhalten beeinflusst. So verändert sich mit zunehmender Einsatzdauer zum Beispiel der Schneidkantenradius. Das führt zu einer verstärkten Abdrängung der Werkzeuge und beeinflusst die Genauigkeit spürbar.

GIF erfasst die charakteristischen Eigenschaften der Werkzeuge, klassifiziert sie und sammelt diese werkzeugspezifischen Technologiedaten in einer Datenbank.

In Verbindung mit speziellen Frässtrategien, die das Standzeitpotential der Fräser optimal ausnutzen, erlaubt diese Technologiedatenbank eine qualitätssichere Prozessauslegung. Bereits der NC-Programmierer entscheidet über die Anzahl der einzusetzenden Schlichtfräser und die geeigneten Schnittwerte, damit das Zahnrad in der geforderten Qualität von der Maschine kommt. Ist das Verschleißverhalten der einzusetzenden Fräser bekannt, bietet GearCAM in Verbindung mit der HEIDENHAIN TNC 640 die Möglichkeit, die mit dem Fräsweg zunehmende Fräserabdrängung zu kompensieren.

Neues Potential

Das Bearbeitungszentrum von ALZMETALL und die mit LAC ausgestattete TNC 640 bilden eine leistungsstarke Grundlage, auf der GIF einen aufwendig optimierten Fertigungsprozess für Verzahnungen ergebnissicher realisiert. Die 5-Achs-Bearbeitung eröffnet neue Freiheitsgrade in der Herstellung von Verzahnungen, die höchste Qualitätsanforderungen erfüllen.



Geschäftsführer Dr. Rafael Bieker und sein Team sind Vorreiter bei der 5-Achs-Bearbeitung von Zahnrädern.

GearCAM für innovative Verzahnungslösungen

Beim Einstieg in die 5-Achs-Bearbeitung von Zahnrädern war GIF auf engagierte Partner angewiesen. In der Schweiz fand sich das Unternehmen Euklid CAD/CAM AG, das über langjähriges Know-how im Bereich des 5-Achs-FräSENS komplexer Bauteile verfügt. Auf Anregung von GIF startete Euklid die Entwicklung des leistungsfähigen CAM-Systems Euklid GearCAM speziell für das 5-Achs-FräSEN von Verzahnungen.

Dabei stand von Anfang an auch hier die absolute mathematische Präzision im Vordergrund – verbunden mit dem Anspruch auf eine praxisnahe Lösung in der „Sprache der Verzahner“ mit einer intuitiven Benutzerführung. Heute bietet GearCAM vielfältige Möglichkeiten zur NC-Programmierung von Stirnrädern (inkl.

Doppelschräg- und Pfeilverzahnung sowie Funktionen für jegliche in der Praxis üblichen Flankenkorrekturen etc.). Das Spektrum umfasst aber auch DIN-Kegelräder, Gleason, Klingelnberg oder auch sonderverzahnte Kegelräder.

In GearCAM sind bereits eine Vielzahl von Funktionalitäten enthalten, die dem Anwender auch Unterstützung in zerspanungstechnologischer Sicht bieten (qualitätsorientierte Frässtrategien, Werkzeugdatenbank auch zur Verwaltung anwenderspezifischer Prozessdaten).

Der Vorteil für die Praxis: „Wir schaffen es heute, in 10 Minuten ein fertiges NC-Programm für eine absolut prozesssichere Bearbeitung eines beliebigen Zahnrads bereitzustellen“, bestätigt Dr. Rafael Bieker.



Die 5-Achs-Bearbeitung ermöglicht nahezu beliebige Zahnradgeometrien.

LAC – Load Adaptive Control

Die HEIDENHAIN TNC-Funktion ermittelt die Beladung, stellt automatisch die optimalen Reglerparameter ein und passt diese während der Bearbeitung kontinuierlich an. Das Ergebnis ist eine höhere dynamische Genauigkeit in einer kürzeren Bearbeitungszeit.

✦ **LAC im Video:**
youtu.be/WEjIJaeeVx4



GIF verließ sich auf die ALZMETALL-Empfehlung einer HEIDENHAIN TNC 640: „Wir haben's nicht bereut!“



TRAINING

Programmierwissen auf Expansionskurs

Das HEIDENHAIN-Schulungsnetzwerk breitet sich weiter aus und unterstützt Sie auch in Ihrer Nähe

Seit 34 Jahren vermittelt HEIDENHAIN Programmierkenntnisse für TNC-Steuerungen – und seit 18 Jahren schulen auch autorisierte Schulungspartner TNC-Bediener auf der ganzen Welt. HEIDENHAIN erweitert dieses Schulungspartner-Netzwerk laufend, damit sich Kunden ortsnah weiterbilden können – in Trainingsräumen der Partner oder vor Ort im eigenen Betrieb.

Eine hohe und einheitliche Schulungsqualität ist für HEIDENHAIN entscheidend bei der Wissensvermittlung. Das gilt am Hauptsitz in Traunreut ebenso wie für alle Partner. Regelmäßige Prüfungen bei den Schulungspartnern zertifizieren das fachliche und didaktische Know-how der Trainer. Jeder Schulungsraum der Partner ist mit moderner Medientechnik und Programmierplatzastaturen ausgestattet.

Alle Netzwerk-Partner erfüllen definierte Qualitätsstandards: Dafür sorgt ein Qualitätsaudit, das HEIDENHAIN in regelmäßigen Abständen durchführt. Im Ausland betreuen und prüfen die HEIDENHAIN-Landesvertretungen die Schulungspartner intensiv. Ziel ist es, mit hochwertigen Schulungen, Steuerungswissen an Kunden weiterzugeben: in ihrer Nähe und in ihrer Sprache!

+ Alle Schulungspartner finden Sie im Kartext-Portal im Menüpunkt "Training".



HEIDENHAIN begrüßt
die 12 neu autorisierten
Schulungspartner

Belgien

- VDAB in Herentals
- VSBA in Heverle
- VSBA in Hasselt
- VSBA in Brügge
- VSBA in Wondelgem
- VSBA in Ieper

Deutschland

- Hohentwiel Gewerbeschule in Singen
- Center4CNC in Landsberg/Lech

Österreich

- Lackner&urnitsch Präzisionsmaschinen
und Werkzeug Ges.m.b.H in Graz

Russische Föderation

- Pacific National University
in Khabarovsk
- Reshetnev Siberian State
University in Krasnojarsk

Slowakei

- KOPRETINA TN s.r.o. in Trenčín

NC-Programme noch einfacher erstellen und anpassen

Die nächste Software-Version 08 für die TNC 640 bietet neue und erweiterte Funktionen – ein erster Ausblick

Planschieber (Erweiterung für Option 50)

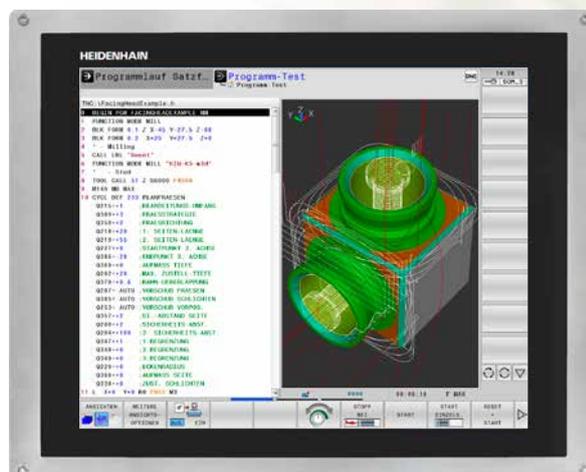
Planschieber mit einem ansteuerbaren U-Achssystem ermöglichen die Herstellung nahezu beliebiger Drehkonturen insbesondere an nicht rotationssymmetrischen Werkstücken. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich dabei vom einfachen Einstechen und Ausdrehen über das rückwertige Fasen bis hin zum Vor- und Fertigbearbeiten komplexer Drehkonturen. Dabei können schon bei moderaten Spindeldrehzahlen relativ hohe Schnittgeschwindigkeiten realisiert werden, um die erforderlichen Drehkonturen effizient zu fertigen.

Zur Programmierung des Planschiebers und der damit einhergehenden U-Achse können Sie die umfangreichen Drehzyklen der TNC 640 verwenden und komfortabel im Programmtest simulieren. Voraussetzung ist lediglich, dass der Planschieber vom Maschinenhersteller entsprechend implementiert wurde.

Den Planschieber legen Sie als Drehwerkzeug an und programmieren ihn nach Aktivierung wie beim Drehen gewohnt über X und Z. Die Umsetzung der programmierten X-Koordinaten erfolgt in diesem Fall über die U-Achse des verwendeten Planschiebers. Dabei unterstützen Sie zwei neue Funktionen:

- **FACING HEAD POS** aktiviert die Verrechnung des Planschiebers und positioniert ihn bei Bedarf auf eine definierte Höhe vor. Danach können Sie wie gewohnt den verwendeten Drehzyklus starten
- **FACING HEAD OFF** deaktiviert die Umsetzung der X-Koordinaten über die U-Achse. Danach können Sie wieder die ursprüngliche X-Achse der Maschine zur Vorpositionierung der nächsten Bearbeitungsposition verwenden

Um Drehkonturen in unterschiedlichen Ebenen herzustellen, müssen Sie nur den Nullpunkt auf diese Stelle verschieben und die gewünschte Ebene über einen PLANE-Befehl einschwenken.



Simulation der Drehbearbeitung über einen Planschieber in geschwenkter Ebene

NEU IN
SOFTWARE
VERSION 08

Globale Programmeinstellungen

(Option 44)

Sie möchten ein Presswerkzeug reparieren und müssen dabei die ausgebeiserten Flächen noch einmal überfräsen? Sie müssen das gespiegelte Gegenstück zu einem Designmodell herstellen? Mit den Globalen Programmeinstellungen (GPS – Global Program Settings) können Sie die Ausführung eines bestehenden NC-Programms schnell und sicher an die veränderten Gegebenheiten anpassen, ohne Änderungen im NC-Programm selbst vornehmen zu müssen.

Zur Anpassung wählen Sie einfach die Maske Globale Programmeinstellungen über einen Softkey in den Betriebsarten PROGRAMMLAUF-EINZELSATZ oder SATZFOLGE. Innerhalb der Maske haben Sie nun die Möglichkeit, eine Bearbeitung zu verschieben, zu spiegeln oder zu rotieren. Auch Kombinationen der Einzelfunktionen sind möglich. Um die Übersichtlichkeit zu verbessern,



→ Programmlauf Satzfolge DNC Programmieren

TNC: \nc_prog\demo\CAD\PGM1.h PAL LBL CYC M POS POS HR TOOL TT TRANS QPARA GS AFC <>

→ PGM1.h Additiver Offset (M-CS)

	A	B	C
132 L M140 MB MAX			
133 CAL			
134 L			
135 L			
136 L			
137 L			
138 L			
139 L			
140 CC			
141 C			
142 CC			
143 C			
144 L			
145 CC			
146 C			
147 CC			
148 C			
149 L			
150 CC			
151 C			
152 CC			
153 C			

Globale Programmeinstellungen

<input type="checkbox"/> Aktive Maßeinheit	mm
<input type="checkbox"/> Aktive Bezugspunkt-Nummer	1
<input type="checkbox"/> 3D Grunddrehung SPA	0
<input type="checkbox"/> SPB	0
<input type="checkbox"/> SPC	1.253

Additiver Offset (M-CS)

A 0 B 0 C 0

Additive Grunddrehung (W-CS) 0

Verschiebung (W-CS)

X 15 Y 0 Z 3

Spiegelung (W-CS)

X Y Z

A B C

Verschiebung (mW-CS)

X 0 Y 5 Z 0

A 0 B 0 C 0

Drehung (WPL-CS) 0

Handrad-Überlagerung

Koordinatensystem

Bearbeitungsebene (WPL-CS) 3.0000

Maschine (M-CS)

Werkstück (W-CS)

mod. Werkstück GS (mW-CS)

Bearbeitungsebene (WPL-CS)

X 10 Y 0

Z 10 0

A 0 B 0 C 0

U 0 V 0 W 0

VT 20 3.4

VT-Wert rücksetzen

Vorschubfaktor 120%

Y +0.000 C +0.003

Z +347.000

Modus: SOLL T 0 Z S 0 F 0mm/min Ovr 100% M 5/9

OK STANDARD-WERT SETZEN GLOBALE EINSTELL. INAKTIV ÄNDERUNG AUFHEBEN WERT ÜBERNEHMEN ABBRUCH

In der GPS-Maske nehmen Sie praktische Änderungen an Ihrer Bearbeitung vor, ohne Ihr NC-Programm selbst zu verändern.

werden die kombinierten Einzelfunktionen in der Maske entsprechend der gewählten Reihenfolge dynamisch durchnummeriert.

Mit Hilfe der Globalen Programmeinstellungen können Sie auch eine Handrad-Überlagerung für Maschinenachsen oder die virtuelle Werkzeugachse VT aktivieren und die zulässigen Bereiche definieren. Zusätzlich zur Überlagerung der Achswerte durch Positionieren mit dem Handrad können Sie auch definierte Überlagerungswerte direkt über die Maske vorgeben. Die angewählte Handrad-Überlagerung können Sie zudem nach Bedarf für ein bestimmtes Koordinatensystem aktivieren. Dabei können Sie zwischen dem Maschinen-, dem Werkstück- oder auch dem zuvor modifizierten Werkstück-Koordinatensystem wählen. Bearbeiten Sie beispielsweise in geschwenkter Bearbeitungsebene, können Sie die Funktionsweise der Handrad-Überlagerung auch für dieses geschwenkte Koordinatensystem verwenden.

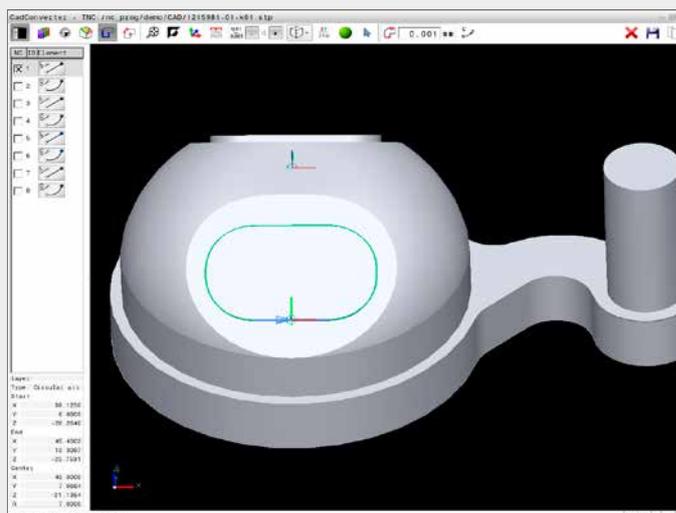
Eine eigene Statusansicht für die Globalen Programmeinstellungen zeigt jederzeit die jeweils aktuelle Auswahl an. Außerdem haben Sie über die Statusansicht POS HR jederzeit die Werte der Handrad-Überlagerung im Blick.

Achse	Max.-Wert	Istwert
X	+10.0000	+0.0000
Y	+10.0000	+0.0000
Z	+10.0000	+0.0000
A	+0.0000	+0.0000
B	+0.0000	+0.0000
C	+0.0000	+0.0000
U		
V		
VT	+20.0000	+3.4000

VT-Wert rücksetzen



CAD-Import (Erweiterung für Option 42)



Konturübernahme von einer zuvor definierten Bearbeitungsebene

Die neue Option CAD-Import erweitert die Möglichkeiten, Konturen und Bearbeitungspositionen aus CAD-Dateien zu extrahieren und in ein NC-Programm zu übernehmen. Zusätzlich zu DXF-Dateien können Sie Konstruktionsdaten jetzt auch einfach und fehlerfrei aus CAD-Modellen in Form von STEP- oder IGES-Dateien übernehmen.

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

Die so definierte Bearbeitungsebene können Sie dann komfortabel in der Zwischenablage speichern und mit der entsprechenden Transformation und dem dazugehörigen PLANE-Befehl ins NC-Programm übernehmen. Auf der nun definierten Bearbeitungsebene können Sie – wie bisher schon beim DXF-Konverter – Konturen und Bearbeitungspositionen extrahieren und in das NC-Programm übernehmen.

So sparen Sie nicht nur Programmier- und Testaufwand. Sie können auch sicher sein, dass die gefertigte Kontur oder Bearbeitungsposition exakt der Vorgabe des Konstrukteurs entspricht.

```
TNC:\nc_prog\demo\CAD\CAD_Import.H
->CAD_Import.H
0 BEGIN PGM CAD_IMPORT MM
1 BLK FORM CYLINDER Z R40 L30 DIST-30
2 * origin file = "1215981-01-k01.stp"
3 * origin = X+0.0000 Y+0.0000 Z+0.0000
4 PLANE RESET STAY
5 TRANS DATUM AXIS X+0 Y-19.2838 Z-10.8285
6 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-0.6616216
  NZ+0.7498379 TURN MB MAX FMAX
7 END PGM CAD_IMPORT MM
```

Vom CAD-Import über die Zwischenablage übernommene Transformation mit dazugehörigem PLANE-Schwenkbefehl

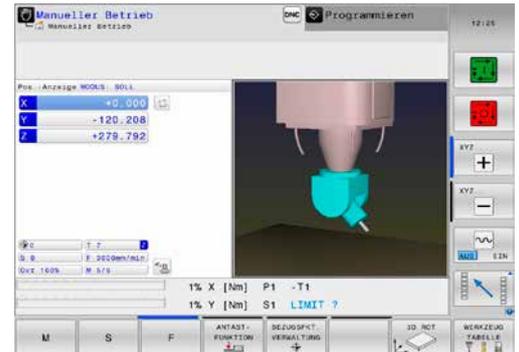
Um die Ecke arbeiten

Der Einsatz eines Winkelkopfs erfordert einige Anpassungen an Maschine, Steuerung und NC-Programm. Dabei helfen die Servicetechniker des HEIDENHAIN-Kundendienstes.

Es gibt immer wieder Bearbeitungsaufgaben, die mit der herkömmlichen Maschinenkonfiguration einfach nicht zu bewerkstelligen sind. Dazu gehört z. B. die Innenbearbeitung. Hier hilft ein Winkelkopf weiter, bei dessen Einsatz aber einige Besonderheiten zu beachten sind. Unsere Kundendiensttechniker kennen sich damit bestens aus.

setzten Winkelköpfe mit möglichst detaillierter Bemaßung. Daraus erstellen unsere Spezialisten eine oder mehrere Vorlagen, die Sie wie einen Werkzeugträger im ToolholderWizard hinterlegen und bei Bedarf aufrufen können.

Einmal eingerichtet, eröffnet Ihnen der Winkelkopf neue Möglichkeiten in der Bearbeitung.



Eigentlich ist der Einsatz von Winkelköpfen kein großes Problem. Die Maschine muss dazu über eine entsprechend vorbereitete Kinematik verfügen und die TNC-Steuerung benötigt die Option Schwenken sowie die PLANE-Funktion. Moderne 5-Achs-Maschinen und die aktuellen Versionen der Steuerungen iTNC 530 sowie TNC 640 bringen diese Voraussetzungen mit. Und Sie als erfahrener TNC-Anwender beherrschen das Schwenken sowieso.

Knifflig ist dagegen die Definition des Winkelkopfs. Denn Winkelköpfe gibt es in großer Auswahl: mit festem oder einstellbarem Winkel, in unterschiedlichen Größen, mit verschiedenen Lösungen der Maschinenan kopplung, für ganz verschiedene Werkzeugaufnahmen, als einfacher oder beidseitiger Winkelkopf. Für jeden Kundenwunsch ist die passende Lösung am Markt verfügbar. Und jede sieht anders aus, hat also ganz individuelle Abmessungen und eine eigene Bauform.

Hier kommt der HEIDENHAIN-Kundendienst ins Spiel. Unsere Spezialisten für die NC-Programmierung liefern Ihnen maßgeschneiderte Vorlagen für die Winkelkopfdefinition und unterstützen Sie, wenn nötig, auch vor Ort bei der Einrichtung. Dazu brauchen wir technische Zeichnungen der bei Ihnen einge-



Ob Vorlage für einen fest definierten Winkelkopf oder Template für die Eingabe von Maßen verschiedener Winkelköpfe beraten wir Sie gerne über die individuellen Möglichkeiten, Ihre Maschine mit TNC-Steuerung für den Einsatz von Winkelköpfen fit zu machen, und über die Installation bei Ihnen vor Ort.:

Helpline NC-Programmierung: Tel. +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

Vielseitigkeit ist Trumpf

Was sichert die Zukunft eines Unternehmens? Das spanische Unternehmen GOIMEK hat sich für die Investition in eine neue Maschine von SORALUCE mit HEIDENHAIN TNC 640 entschieden.

Am Standort Itziar zwischen San Sebastián und Bilbao hat sich GOIMEK auf die Herstellung sehr großer Bauteile spezialisiert. Die neue Maschine soll mit ihrer Vielseitigkeit das Leistungsangebot erweitern, z. B. auf Teile für Windkraftanlagen, und die Wettbewerbsfähigkeit in bestehenden Geschäftsfeldern verbessern.

Entschieden hat sich GOIMEK für ein Fahrständer-Fräs- und Bohrcenter FP-16000 von SORALUCE mit einer TNC 640-Steuerung von HEIDENHAIN. Überzeugt hat Aitor Alkorta, General Manager bei GOIMEK, die Vielseitigkeit von Maschine und Steuerung: „Mit dem neuen Fräs- und Bohrcenter können wir ganz verschiedene Bearbeitungsprozesse leistungsfähig und genau auf einer einzigen Maschine durchführen. Dazu gehören Drehen, Fräsen, Ausbohren, Bohren und Gewindeschneiden für zahlreiche Bauteile unterschiedlicher Größen und Formen.“ Diese Vielseitigkeit resultiert unter anderem aus der Steuerung TNC 640 mit der Option 50. Diese schaltet eine große Palette an Drehbearbeitungen frei und macht aus dem Fräs- und Bohrcenter eine vielseitige Fräs- und Drehmaschine.





So groß wie flexibel: Die
FP-16000 beherrscht dank
TNC 640 Fräsen und Drehen.



„Die TNC 640 ist mit ihren vielseitigen Funktionen wie der Planschieber-Unterstützung, den Funktionen für die Fräs- und Drehbearbeitung und KinematicsOpt usw. die richtige Wahl für die Umsetzung unserer Multitask-Projekte.“

Aitor Alkorta, geschäftsführender Direktor von GOIMEK

Aitor Alkorta, General Manager bei GOIMEK, ist begeistert von der Vielseitigkeit seiner Investition.

Verschiedene Köpfe für das Fräsen und Drehen

Die Maschine ist dafür mit dem Fräs- und Drehkopf SORALUCE H100 ausgerüstet, einem 5-Achs-Kopf für die Bearbeitung komplexer Flächen. Die Bearbeitung mit 5-Achs-Interpolation unterstützt die TNC 640 durch die Funktion M128 und deren Weiterentwicklung, die Option TCPM (Tool Center Point Management). Diese Funktionen verbessern die Werkzeugführung und vermeiden Konturverletzungen. Die Option DCM (Dynamic Collision Monitoring) verhindert bei den komplexen 5-Achs-Bewegungen zuverlässig Kollisionen.

Außerdem verfügt die SORALUCE-Maschine über zwei weitere Köpfe: einen horizontalen Fräsvorsatz SORALUCE H62 und einen Kopf für Innendrehbearbeitungen SORALUCE TH02. Die Umschaltung zwischen Fräsen und Drehen

erfolgt einfach durch FUNCTION MODE MILL und FUNCTION MODE TURN. Entsprechend dem gewählten Modus verhält sich der Drehtisch bei Fräsbearbeitungen wie eine C-Achse, bei Drehbearbeitungen dagegen wie eine Drehspindel.

Sehr große Verfahrswege und gleich zwei Tische

Zusätzlich zu den Fräs- und Drehmöglichkeiten sorgen die gewaltigen Verfahrswege der Maschine und die Ausstattung mit zwei Arbeitsstationen und zwei Tischen für Vielseitigkeit und Flexibilität: Die Verfahrswege betragen längs 16 000 mm, vertikal 3600 mm und quer 1500 mm. Als Tische stehen ein rechteckiger Dreh- und Verschiebetisch mit den Abmessungen 3000 mm mal 2500 mm und ein runder Dreh- und Verschiebetisch mit Durchmesser 3000 mm zur Verfügung. Beide Dreh-

und Verschiebetische verfügen über eigene Verfahrswege von zusätzlich 2000 mm und können jeweils Werkstücke bis 40 t Gewicht aufnehmen. Die Bewegungen der Tische steuert die TNC 640 über ihre Master-Slave-Funktion.

Das Potential der Maschine, das sich durch die Kombination aus großem Arbeitsraum, langen Verfahrswegen, verschiedenen Fräs- und Drehköpfen, den beiden Dreh- und Verschiebetischen usw. ergibt, erschließt die TNC 640 dank ihrer Kinematikoptionen und Arbeitsbereiche. Sie erlauben in diesem Fall mehr als 80 verschiedene festgelegte Kombinationsmöglichkeiten.

Dabei spielt auch die Verwaltung von Parallelachsen durch die Funktionen PARAXCOMP und PARAXMODE der TNC 640 eine wesentliche Rolle. „Mit der Funktion PARAXCOMP nehmen wir zwischen Y-Achse und Translationsachse des Dreh- und Verschiebetischs, also

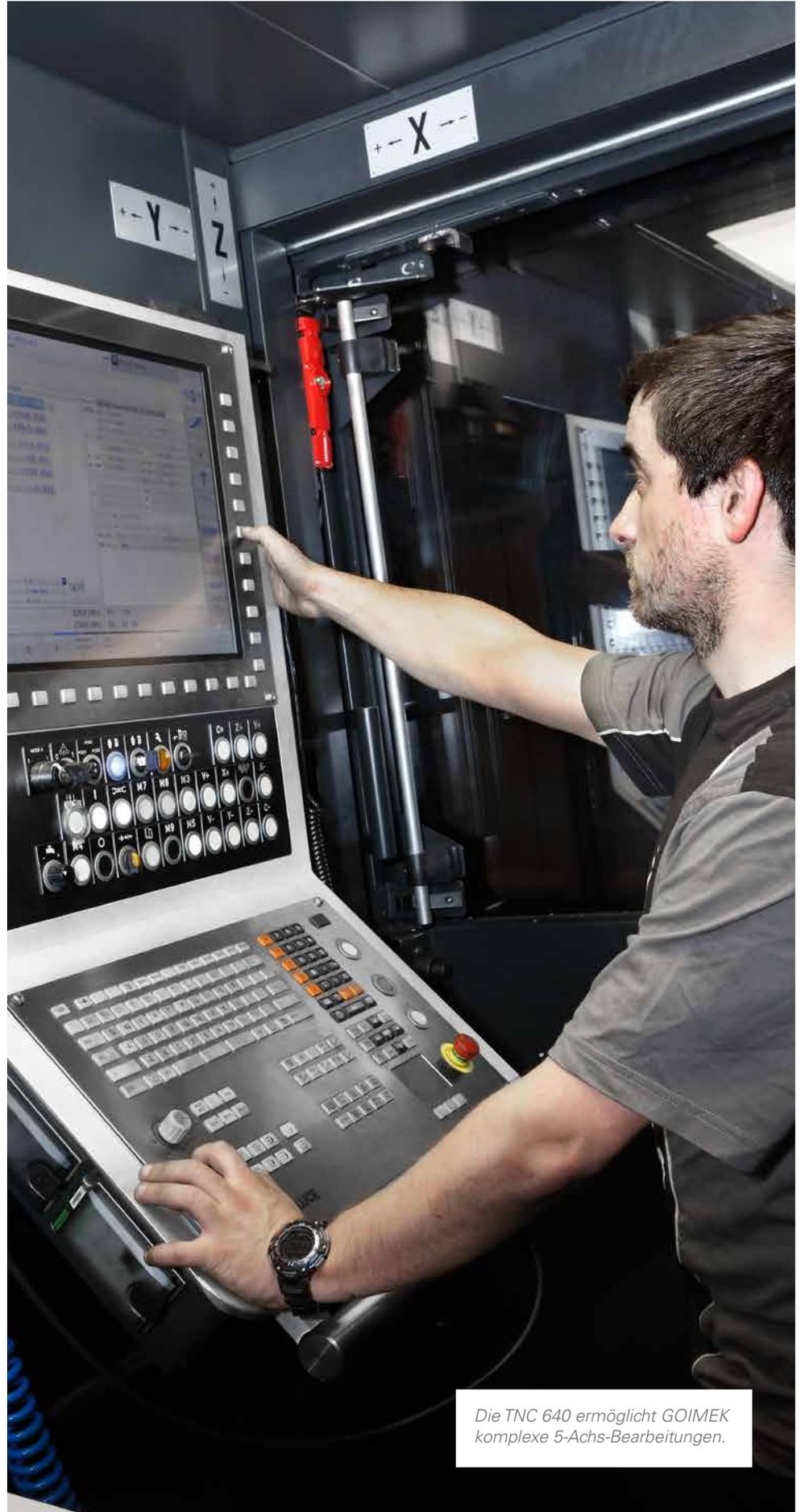
der V-Achse, eine relative Kompensation vor. Dadurch bleibt der Nullpunkt unverändert. Mit der Funktion PARAX-MODE führen wir die Bearbeitung durch Verfahren der Y-Achse oder der V-Achse durch. Dafür müssen wir das Bearbeitungsprogramm nicht ändern“, beschreibt Aitor Alkorta die Vorteile dieser Funktionen.

Gleichzeitig bearbeiten und rüsten

Auch beim Rüsten freuen sich die GOIMEK-Mitarbeiter über die Möglichkeiten der neuen Maschine. Durch die Fahrständerbauweise der Maschine ist nämlich das gleichzeitige Bearbeiten und Spannen von Werkstücken möglich. Das steigert die Produktivität erheblich. Die TNC 640 ordnet dafür den verschiedenen Arbeitsbereichen asynchrone Achsen zu.

Eine weitere wichtige und viel genutzte Funktion bei GOIMEK ist in diesem Zusammenhang die Werkzeugverwaltung der TNC 640. „Für eine einfache und schnelle Verwaltung der Werkzeuge haben wir eine zusätzliche Bedienstation ITC 755 installiert“, erläutert Aitor Alkorta. „Die Werkzeugidentifikation erfolgt vollautomatisch durch RFID-Komponenten, die die TNC 640 verwaltet. Damit haben wir die 80 Werkzeuge im Magazin immer bestens im Griff.“

Wichtig war GOIMEK auch die Vernetzung der Maschine im Unternehmen. Mit der Schnittstelle HEIDENHAIN DNC erfolgt die Informationsübertragung zwischen der TNC-Steuerung und verschiedenen externen Stellen. Dazu gehören Funktionen zur Visualisierung des Maschinenstatus in Echtzeit mit wichtigen Informationen zur Situation des laufenden Bearbeitungsprogramms. Die Funktion ermöglicht aber auch das Senden von E-Mails bei Stillstand. Und um die neue Maschine weiterhin optimal zu nutzen, hilft GOIMEK die Berichterstellung zu wichtigen Informationen aus Produktion und Prozess, z. B. zu Energieverbrauch, Bearbeitungszyklen und Diagnose.



Die TNC 640 ermöglicht GOIMEK komplexe 5-Achs-Bearbeitungen.

Stimmen aus der Praxis

Wie Zerspanungsprofis das neue TNC Club-Angebot bewerten

Der TNC Club hat einen erfolgreichen Start hinter sich. Seit einem Jahr verzeichnet das neue HEIDENHAIN-Angebot regen Zulauf. Das Klartext-Team befragte neue Mitglieder, welche Vorteile für sie zählen.

„Am meisten hilft uns der Schulungstag jedes Jahr. Damit können wir alle Steuerungsfunktionen und -neuheiten einsetzen.“

„Eigentlich ist ja alles da. Mit dem Wissen aus der TNC Club-Schulung können wir das auch anwenden.“

„Wir haben 7 bis 8 Lehrlinge im Haus. Und wenn ich sage, ich möchte gute Ausbildung machen, dann muss ich diesen Weg gehen.“



Christian Huber, Geschäftsführer
HFH-Präzisionsmechanik GmbH,
Wurmannsquick

+ Machen Sie mit im TNC Club:
www.klartext-portal.de/tnc-club



„Das Preis-Leistungs-Verhältnis
beim TNC Club ist sehr gut.“

„Eine In-House-Beratung auf uns
zugeschnitten, für jede Maschine
eine Option... Das wollen wir alles
optimal nutzen.“

„Wir haben den TNC Club gleich in
unsere Ausbildung implementiert.
Unsere Ausbilder sind begeistert von
der Möglichkeit, die HIT-Lernsoftware
umfassend einsetzen zu können.“



Matthias Bücherl, Teamleiter Fräsen,
und Florian Dürr, Projektmanager,
Stangl & Co. Präzisionstechnik GmbH, Roding



HEIDENHAIN



Antreiben statt treiben lassen

Beim Ballonfahren gibt der Wind das Tempo und die Richtung vor. Für Ballonfahrer ist gerade dieses Treibenlassen das Erlebnis, die Herausforderung und das Vergnügen. In Ihrer Fertigung wollen Sie natürlich nichts dem Zufall überlassen. Alles muss punktgenau aufeinander abgestimmt sein und passgenau ineinandergreifen. Dafür sorgen Drehgeber sowie Längen- und Winkelmessgeräte von HEIDENHAIN. Sie stehen für die hochgenaue Lage- und Drehzahlregelung und sind ein wichtiger Bestandteil für die Zuverlässigkeit Ihrer Anlage. Mit unserem umfassenden Know-how in der Entwicklung und Fertigung von Messgeräten und Steuerungen schaffen wir so wichtige Voraussetzungen für die Automatisierung von Anlagen und Fertigungsmaschinen von morgen. Diese Erfahrung gibt Ihnen auch in Zukunft die nötige Sicherheit auf Ihrem Weg an die Spitze.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83292 Traunreut, Deutschland Tel. +49 8669 31-0 www.heidenhain.de

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber