

KLARTEXT

50 Jahre TNC

Der Anwender im Fokus:
von der TNC 110 im Jahr 1976
bis zur aktuellen TNC7



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

seit 1976 begleiten TNC-Steuerungen Menschen an der Maschine. Der Anspruch war von Anfang an klar: Die Arbeit in der Werkstatt soll einfacher, verständlicher und direkter werden. Technik soll nicht Distanz schaffen, sondern unterstützen – genau dort, wo gefertigt, entschieden und Verantwortung getragen wird.

In dieser Klartext-Ausgabe unternehmen wir eine kleine Zeitreise, die nicht nur auf 50 Jahre Entwicklung zurückblickt. Sie zeigt auch, wie aus einer Idee ein Bedienkonzept wurde, das sich immer an den Bedürfnissen der Anwender orientiert hat. Und an den Menschen, für die es gemacht ist. Das zeigen vor allem unsere aktuellen Reportagen aus der Werkstatt.

Als Anwenderinnen und Anwender, die täglich mit den TNC-Steuerungen arbeiten, können Sie am besten beurteilen, ob wir Ihre Anforderungen immer richtig erkannt und die Steuerungstechnologie nach Ihren Wünschen weiterentwickelt haben.

Wir freuen uns darauf, die Zukunft der Fertigung auch weiterhin gemeinsam zu gestalten.

IHR HEIDENHAIN TEAM

Herausgeber
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Deutschland
Tel: +49 8669 31-0 | www.heidenhain.com

Redaktion
Cornelia Frank (verantw.), Frank Muthmann,
Ulrich Poestgens, Elisabeth Schumacher

E-Mail
info@heidenhain.de

Klartext im Internet
www.klartext-portal.de

Layout
MINTMIND, Salzburg

Bildnachweise
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



04

50 JAHRE FORTSCHRITT

Wie aus einer Idee Schritt für Schritt eine Steuerung für den gesamten Fertigungsprozess wurde.

12

KLARTEXT-PROGRAMMIERUNG

Warum der Dialog mit der Steuerung das Programmieren direkt an der Maschine auch in Zukunft prägen wird.

13

KI-ASSISTENT HEIDI MACHT TNC-WISSEN SCHNELLER VERFÜGBAR

HEIDENHAIN DIGITAL INTELLIGENCE hilft bei Fragen, Programmierung und Fehlersuche.

14

WISSEN VERTIEFEN, ERFAHRUNGEN AUSTAUSCHEN

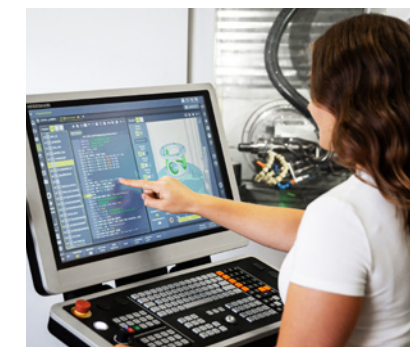
Von der TNC 355 bis zur TNC7: Schunk Carbon Technology vertraut im Werkzeugbau auf zwei Steuerungsgenerationen.



18

EINE STEUERUNG. VIELE STÄRKEN.

Was macht die TNC zur richtigen Wahl für Ihre Werkstatt?



20

SCHNELLER PROGRAMMIEREN, FLEXIBLER FERTIGEN

Mit dem Programmiersystem vTNC7 nutzt Schiele Maschinenbau moderne Frässtrategien, spart Bearbeitungszeit und verbessert die Oberflächenqualität.



24

45 JAHRE TECHNISCHE SCHULUNGEN

Vom Overhead-Projektor zur modernen Maschinenhalle: praxisnahes Lernen bei HEIDENHAIN.



23

vTNC7: DAS PROGRAMMIER-SYSTEM MIT KI

Feature Based Programming, Klartext Converter und KI-Unterstützung erweitern die NC-Programmierung.

26

PRÄZISION FÜR DEN BLICK INS UNIVERSUM

Black Forest RMS fertigt mit TNC7 hochpräzise Spiegelbauteile im Mikrometerbereich für Radioteleskope.



30

DIE TNC7 WÄCHST MIT IHREN AUFGABEN

Die aktuelle TNC bietet zusätzliche Funktionen und eine optimierte Anwenderunterstützung für noch mehr Produktivität, Sicherheit und Flexibilität.





50 JAHRE FORTSCHRITT Eine Idee, die nie stehen bleibt

Zur AMB wird HEIDENHAIN voraussichtlich die 330.000ste TNC-Steuerung ausliefern. Ein beeindruckender Meilenstein – und ein passender Anlass für einen Blick zurück.

Bereits Anfang der 1970er-Jahre geht HEIDENHAIN der Frage nach, wie sich Werkzeugmaschinen einfacher und direkter bedienen lassen. Mit den ersten ab 1973 verfügbaren Mikroprozessoren und den bereits bewährten Positionszählern entstehen erste Versuchssteuerungen. Für den breiten Einsatz sind diese frühen Lösungen jedoch noch zu groß, zu komplex und zu kostspielig.

Den entscheidenden Anstoß liefert 1976 eine konkrete Anfrage der Firma MAHO aus Pfronten: Sie sucht eine kompakte, bezahlbare und einfach zu bedienende Steuerung. Zielpositionen sollen direkt eingetippt und ohne Umwege angefahren werden können. Aus dieser Anforderung entsteht eine Idee, die die Fertigung über Jahrzehnte prägen wird: die TNC.

1976 – 1977 / TNC 110 / TNC 120 / TNC 121 DIE WERKSTATT BEKOMMT EINE STIMME.

1976 beginnt HEIDENHAIN mit der Entwicklung der ersten TNC-Steuerung: der TNC 110. Sie kommt noch ohne Programmspeicher aus, ermöglicht aber bereits die direkte Eingabe und das Anfahren von Bearbeitungspositionen an der Maschine. Damit rückt das Erfahrungswissen der Maschinenbediener stärker in den Mittelpunkt und die Fertigung wird flexibler.

Mit der Nachfolgesteuerung TNC 120 steht erstmals ein Programmspeicher zur Verfügung. Bis zu 64 Programmschritte können gesichert und bei wiederkehrenden Bearbeitungen erneut aufgerufen werden.

Bereits 1977 folgt mit der TNC 121 das dritte Modell der TNC-Steuerung. Sie verfügt über einen Programmspeicher mit 128 Sätzen. Zusätzliche Befehle für Programmteil-Wiederholungen und Unterprogramme vereinfachen die Bearbeitung und erhöhen die Effizienz. So wird aus direkter Bedienung ein wiederholbarer Fertigungsablauf.

Die besten
Lösungen entstehen,
wenn Technologie
die Erfahrung ihrer
Anwender nutzt.



1979 / TNC 135 KLARTEXT ZIEHT IN DIE WERKSTATT EIN.

Mit der TNC 135 führt HEIDENHAIN die Klartext-Programmierung ein und macht das Programmieren an der Maschine deutlich verständlicher. Statt kryptischer Befehlsketten führen klare Dialoge die Anwender Schritt für Schritt durch alle notwendigen Eingaben.

Gleichzeitig ist die TNC 135 die erste TNC-Steuerung mit Bildschirm. Die Bedienung wird dadurch übersichtlicher und intuitiver. Damit setzt HEIDENHAIN neue Maßstäbe und stärkt ein Prinzip: Die Steuerung soll den Menschen an der Maschine unterstützen – verständlich, direkt und in seiner Sprache. Heute steht Klartext in mehr als 20 Sprachen zur Verfügung.

Aus abstrakten
Befehlen wird ein
Dialog – direkt,
verständlich und
mitten in der
Werkstatt.

1984 / TNC 155 WAS ENTSTEHT, WIRD SICHTBAR.

Aus Programmcode wird eine grafische Darstellung des Werkstücks: Die TNC 155 bringt die Simulation des Bearbeitungsablaufs auf den Bildschirm. Was zuvor nur als Programmcode vorliegt, wird nun als Bauteil am Bildschirm sichtbar. Anwender können den Ablauf besser nachvollziehen und Programme noch vor der Bearbeitung prüfen.

Zusätzlich zur dialoggeführten Klartext-Programmierung ermöglicht die TNC 155 die Programmeingabe nach DIN 66025.

Die TNC 155 macht Programme doppelt zugänglich: direkt in der Werkstatt oder extern – und vor der Bearbeitung bereits sichtbar.

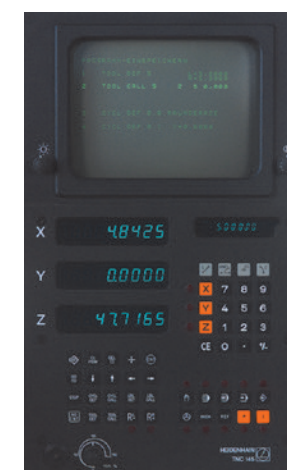


1981 – 1983 / TNC 145 / TNC 150 KONTUREN KOMMEN IN BEWEGUNG.

Auf der EMO 1981 stellt HEIDENHAIN mit der TNC 145 die erste Bahnsteuerung vor. Erstmals können Anwender auch komplexe Konturen direkt an der Maschine programmieren – unterstützt durch den vertrauten Klartext-Dialog. Die Maschine bewegt sich damit nicht mehr nur von Punkt zu Punkt, sondern folgt der gesamten Kontur.

Bereits zwei Jahre später erweitert die TNC 150 die Möglichkeiten der Bahnsteuerung: Sie unterstützt nun vier Achsen und verfügt über eine integrierte PLC.

Für Anwender bedeutet das mehr Flexibilität und Handlungsspielraum bei anspruchsvollen Bearbeitungsaufgaben.



Die größere Gestaltungsfreiheit macht die TNC noch vielseitiger einsetzbar.

1987 / TNC 355 MEHR FREIHEIT IM MASCHINENPULT.

Mit der TNC 355 löst HEIDENHAIN Tastatur und Logikeinheit voneinander. Dadurch gewinnen Maschinenhersteller mehr Spielraum bei der Gestaltung des Bedienfelds und können es gezielter an Maschine und Anwendung anpassen.



1994 / TNC 426 MASCHINE UND STEUERUNG WACHSEN ZUSAMMEN.

1994 vollzieht HEIDENHAIN mit der TNC 426 den nächsten Integrationsschritt: Geschwindigkeits- und Stromregler werden vollständig in die Steuerung integriert. Damit übernimmt die TNC die komplette Antriebsregelung. Gleichzeitig erweitert HEIDENHAIN das Produktspektrum um Motoren und Umrichter.

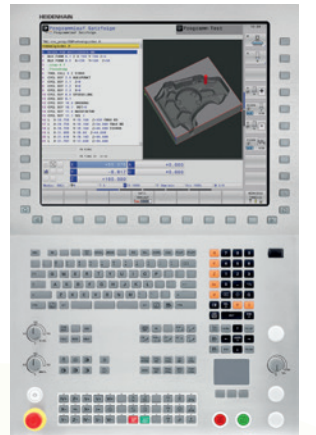
So wachsen Steuerung, Antrieb und Maschine zu einem optimal aufeinander abgestimmten Gesamtsystem zusammen.

Fräsen und Drehen verschmelzen zu einem durchgängigen Prozess – alltagstauglich und direkt an der Maschine.

2011 / TNC 640 DIE TNC DENKT PROZESSE GANZHEITLICH.

Die TNC 640 ist 2011 ein wichtiger Trendsetter für die Komplettbearbeitung auf einer Maschine. Sie ermöglicht den alltagstauglichen Wechsel zwischen Fräs- und Drehbearbeitung – komfortabel für die Maschinenbediener und konsequent im Sinne der TNC-Philosophie.

Auch äußerlich markiert die TNC 640 den Beginn einer neuen Generation. Ein hochwertiges Edelstahlgehäuse, der großzügige 19-Zoll-Monitor und neu gestaltete Tasten verbessern Übersicht und Bedienkomfort. Das integrierte Maschinenbedienfeld mit LED-Anzeigen macht wichtige Betriebszustände auf einen Blick sichtbar.



1989 – 1991 / TNC 415 / TNC 425 FARBE UND ANTRIEBE KOMMEN INS SPIEL.

Auf der EMO in Hannover stellt HEIDENHAIN 1989 eine neue Generation von Steuerungen vor: die TNC 415. Mit 32-Bit-Prozessoren, Farbbildschirm und Alpha-Tastatur bietet sie mehr Leistung, mehr Übersicht und eine neue Qualität in der Bedienung. Zugleich schreitet die Entwicklung der digitalen, integrierten Motorregelung voran. Mit der Einbindung des Geschwindigkeitsreglers in die Steuerung und der Einführung der TNC 425 werden die Vorteile einer digitalen Geschwindigkeitsregelung auch mit analogen Umrichtern nutzbar.

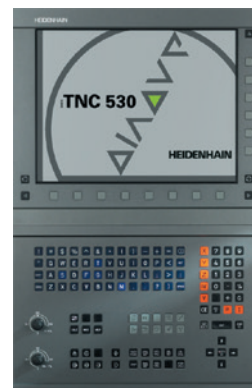
Die TNC rückt näher an den Antrieb – der Beginn eines immer engeren Zusammenspiels von Bewegung, Regelung und Bedienung.

2001 / iTNC 530 CHIP-TUNING FÜR DIE STEUERUNG.

Zur EMO 2001 präsentiert HEIDENHAIN die iTNC 530 und läutet damit ein neues Zeitalter der TNC-Steuerungen ein. Ihr vollständig neu entwickeltes Hardware-Konzept führt das erfolgreiche Prinzip der TNC-Bahnsteuerungen fort und setzt zugleich neue Maßstäbe bei der HSC-Bearbeitung.

Kurze Satzverarbeitungszeiten und eine optimale Bewegungsführung steigern Geschwindigkeit, Präzision und Dynamik. Erstmals trennt HEIDENHAIN zudem den NC-Hauptrechner von der Reglereinheit.

Mehr Tempo im Rechner bringt mehr Präzision ans Werkstück – und neue Dynamik in die HSC-Bearbeitung.



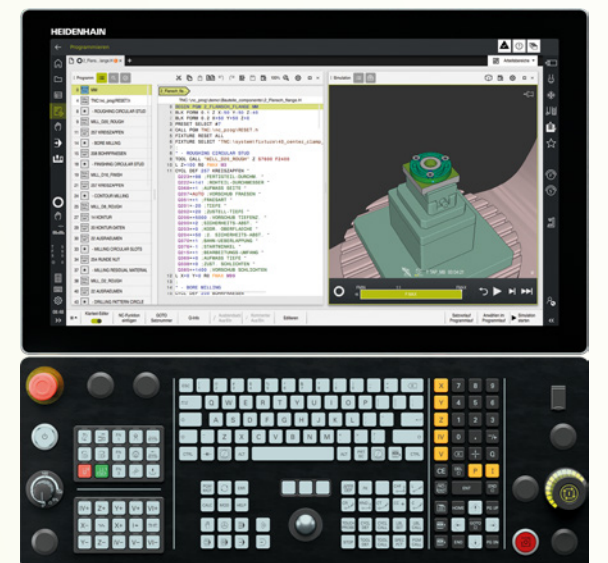
2021 / TNC7 DIE ZUKUNFT WIRD GREIFBAR.

Mit der TNC7 markiert HEIDENHAIN 2021 den Beginn einer neuen Steuerungsgeneration. Das vertraute Klartext-Prinzip bleibt erhalten, wird jedoch um grafische Programmierung, Touch-Bedienung sowie eine konsequent aufgabenorientierte Benutzeroberfläche ergänzt.

Anwender können ihre Arbeitsbereiche individuell zusammenstellen und Funktionen genau dort aufrufen, wo sie im jeweiligen Arbeitsschritt benötigt werden. So unterstützt die TNC7 den gesamten Fertigungsprozess, vom Programmieren über das Einrichten bis hin zur Kontrolle des fertigen Werkstücks. Das grafische 6D-Einrichten vereinfacht dabei einen weiteren zentralen Arbeitsschritt und erhöht gleichzeitig die Prozesssicherheit.

Mit dem Ausbau der TNC7-Familie wächst das Angebot kontinuierlich. Von der Ausbildung über unterschiedlichste Maschinenkonzepte bis hin zum Retrofit steht heute für jeden Einsatzzweck eine perfekt zugeschnittene Steuerung zur Wahl.

Die TNC7 passt sich der Aufgabe und der persönlichen Arbeitsweise an – nicht umgekehrt.



Noch mehr
Infos zur TNC-
Geschichte



„Unsere Kunden kommen meist dann zu uns, wenn Standardlösungen nicht weiterhelfen.“

Jürgen Bösch, Geschäftsführer

BEI BÖSCH FERTIGUNGSTECHNIK SIND TNC-EXPERTEN AM WERK

Wenn ein Kunde mit einem Problem kommt, für das es weder Zeichnungen noch CAD-Daten gibt, beginnt bei Bösch Fertigungstechnik die eigentliche Arbeit. Eine Konstante dabei: die durchgängige Nutzung von HEIDENHAIN TNC-Steuerungen. Bösch kennt die Steuerungstechnologie aus jahrzehntelanger Praxis und setzt sie gezielt ein, um den hohen Anforderungen an Flexibilität und Termintreue gerecht zu werden.

VOM FERTIGUNGS-AUFTRAG ZUR KOMPLETTLÖSUNG

Die Kernkompetenz von Bösch Fertigungstechnik liegt in der Zerspanung anspruchsvoller Aluminiumbauteile. Serienfertigung spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Stattdessen dominieren Einzelteile und kleine Losgrößen, häufig verbunden mit ungewöhnlichen Anforderungen und engen Zeitfenstern.

Ein Beispiel aus der Süßwarenindustrie zeigt, wie das Unternehmen arbeitet. Für die Herstellung von Bonbons benötigte ein Kunde kurzfristig ein Bauteil, dessen Lieferzeit und Kosten beim zuständigen Maschinenhersteller nicht mehr akzeptabel waren. Die Herausforderung: Es existierten weder technische Zeichnungen noch CAD-Daten.

Das Team digitalisierte das vorhandene Bauteil mithilfe eines Tastsystems direkt auf der Maschine und erzeugte daraus ein CAD-Modell. Anschließend wurde die Komponente neu konstruiert und gefertigt. Dabei entschieden sich die Fertigungsspezialisten bewusst gegen die bisherige Gussteilausführung und für die Herstellung aus einem massiven Aluminiumblock.

Die Änderung brachte einen zusätzlichen Nutzen: Verbiegt sich bei der Reinigung der Bonbon-Maschine ein Zahn an diesem Teil, kann der Schaden meist einfach wieder gerichtet werden. Beim bisherigen Gussteil führten solche Schäden oftmals zum Bruch und damit zum vollständigen Austausch der Komponente. Das Beispiel verdeutlicht den Anspruch des Unternehmens, nicht nur Bauteile zu fertigen, sondern technische Lösungen zu entwickeln.

FLEXIBILITÄT UND TERMINTREUE als Erfolgsrezept



„Für uns war das kein klassischer Fertigungsauftrag. Zunächst mussten wir verstehen, welche Funktion das Bauteil erfüllt und wie wir die Konstruktion verbessern können. Erst danach begann die eigentliche Konstruktion.“

Jürgen Bösch



CAM-GESTÜTZTE FERTIGUNG MIT RAUM FÜR FLEXIBILITÄT

Die NC-Programme entstehen überwiegend mithilfe eines CAM-Systems und werden anschließend über TNCremo an die jeweilige Maschine übertragen. Dennoch spielt die Programmierung direkt an der Steuerung im Alltag weiterhin eine wichtige Rolle.

Maßanpassungen, zusätzliche Bohrungen oder kleinere Optimierungen werden häufig unmittelbar an der Maschine umgesetzt. Diese Flexibilität ist insbesondere bei Einzelteilen und kurzfristigen Änderungen von Vorteil.

ERFAHRUNG AUS MEHREREN TNC-GENERATIONEN

Mit Christoph Wälde arbeitet im Unternehmen ein Mitarbeiter, der ebenso wie Jürgen Bösch auf viele Jahre Erfahrung mit HEIDENHAIN-Steuerungen zurückblicken kann. Sein beruflicher Weg führte ihn über zahlreiche Steuerungsgenerationen hinweg, von frühen Systemen aus der Grundig-Ära bis hin zur aktuellen TNC7. Beide haben die technologische Entwicklung über Jahrzehnte

begleitet. Als Meilenstein nennen sie die Einführung der iTNC 530, die mit ihrer Leistungsfähigkeit insbesondere in der HSC-Bearbeitung neue Möglichkeiten eröffnete. Die aktuelle TNC7 sehen sie als konsequente Weiterentwicklung mit Fokus auf Bedienkomfort und Anwenderfreundlichkeit.

TNC7 IM PRAXISEINSATZ

Mit einer DMG MORI DMU 95 monoBLOCK und TNC7 hat Bösch Fertigungstechnik die Möglichkeiten in der 5-Achs-Bearbeitung erweitert. Die Maschine kommt insbesondere bei komplexen Aluminiumbauteilen mit Freiformflächen und hohen Anforderungen an Präzision und Prozesssicherheit zum Einsatz.

Christoph Wälde hebt vor allem die moderne Bedienoberfläche hervor. Die Struktur orientiert sich an aktuellen Bedienkonzepten, wodurch sich Arbeitsumgebungen individuell anpassen lassen. Beim Einfahren von Programmen können verschiedene Informationen gleichzeitig dargestellt werden, während Größe und Anordnung der Fenster flexibel bleiben.

UNTERSTÜTZUNG BEIM EINFAHREN NEUER PROGRAMME

Im Arbeitsalltag bei Bösch spielt auch der Override Controller OC 310 eine wichtige Rolle.

„Beim Einfahren neuer Programme möchte ich meine Aufmerksamkeit auf Werkzeug und Werkstück richten. Der Override Controller hilft dabei, weil ich wichtige Einstellungen und Rückmeldungen direkt erhalte, ohne den Blick vom Arbeitsraum abwenden zu müssen.“

Christoph Wälde

Die farbige LED-Anzeige informiert über die aktuelle Einstellung, während Vibrationssignale zusätzliche Rückmeldungen liefern.

Darüber hinaus können definierte Stopps beispielsweise vor Werkzeugwechseln oder Eilgangbewegungen gesetzt werden. Das erhöht die Kontrolle in kritischen Situationen und vereinfacht die Absicherung neuer Programme. Praktisch ist aus Sicht der Anwender auch die Möglichkeit, erkannte Fehler direkt aus der Simulation heraus im NC-Programm zu korrigieren, ohne die Betriebsart wechseln zu müssen.



„Ich habe nahezu jede TNC-Generation im praktischen Einsatz erlebt. Dadurch bekommt man ein gutes Gefühl dafür, wie sich die Steuerungen über die Jahre entwickelt haben und welche Funktionen den Alltag wirklich erleichtern.“

Christoph Wälde

Bösch Fertigungstechnik GmbH

Das mittelständische Unternehmen aus Teningen hat sich auf die Fertigung komplexer Einzelteile und Kleinserien spezialisiert. Kurze Reaktionszeiten, hohe Flexibilität und ausgeprägtes Fertigungs-Know-how prägen den Arbeitsalltag.

Seit der Übernahme des Unternehmens im Jahr 2016 investiert Geschäftsführer Jürgen Bösch kontinuierlich in den Ausbau und die Modernisierung des Maschinenparks. Die positive Entwicklung des Unternehmens setzt sich fort. Geplant sind die Erweiterung der Fertigungskapazitäten sowie Investitionen in zusätzliche 5-Achs-Technologie. Grundlage dieser Entwicklung bleibt die Kombination aus qualifizierten Mitarbeitern, moderner Fertigungstechnik und fundiertem Steuerungswissen.

Der Blick in die Fertigung zeigt dabei, dass Produktivität nicht allein von Maschinen abhängt. Entscheidend ist das Zusammenspiel von Erfahrung, Prozessverständnis und der Fähigkeit, auch ungewöhnliche Aufgaben schnell und zuverlässig zu lösen. Genau darin liegt die besondere Stärke von Bösch Fertigungstechnik.

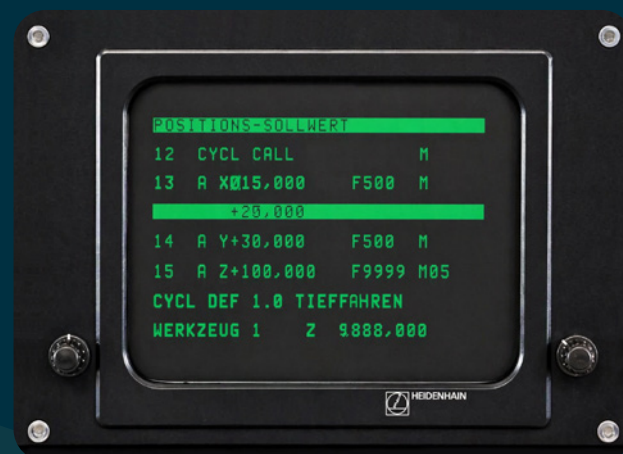
HEIDENHAIN KLARTEXT – die Sprache der Werkstatt

Die HEIDENHAIN KlarText-Programmierung ist seit der TNC 135 von 1979 die dialoggeführte Programmiersprache für TNC-Steuerungen und wurde speziell für die werkstatorientierte Programmierung direkt an der Maschine entwickelt.

Statt komplexe G-Codes auswendig zu lernen, wird der Anwender durch verständliche Fragen, Hinweise und Auswahlmöglichkeiten Schritt für Schritt bei der Erstellung des NC-Programms unterstützt.

Die Programmierung erfolgt strukturiert: Nach der Definition des Rohteils werden Werkzeuge aufgerufen, Technologiedaten festgelegt und Positionierbewegungen definiert, anschließend wird die Werkstückkontur bearbeitet. Konturen lassen sich einfach über Geraden- und Kreiselemente beschreiben.

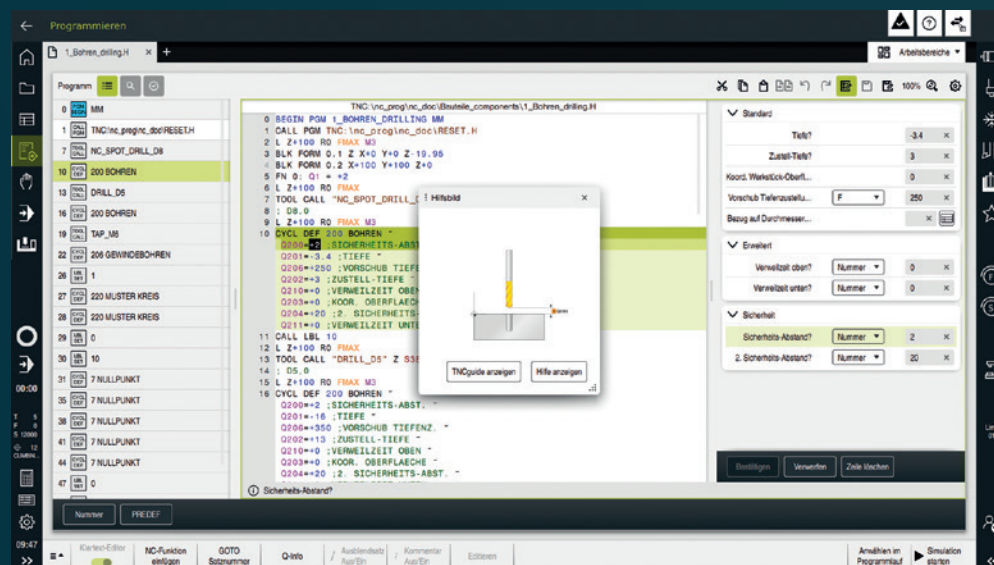
Während der Eingabe zeigt die Steuerung stets passende Zyklen zur Auswahl an. Zusätzliche Formularansichten sowie grafische Hilfsbilder erleichtern die Parameter-



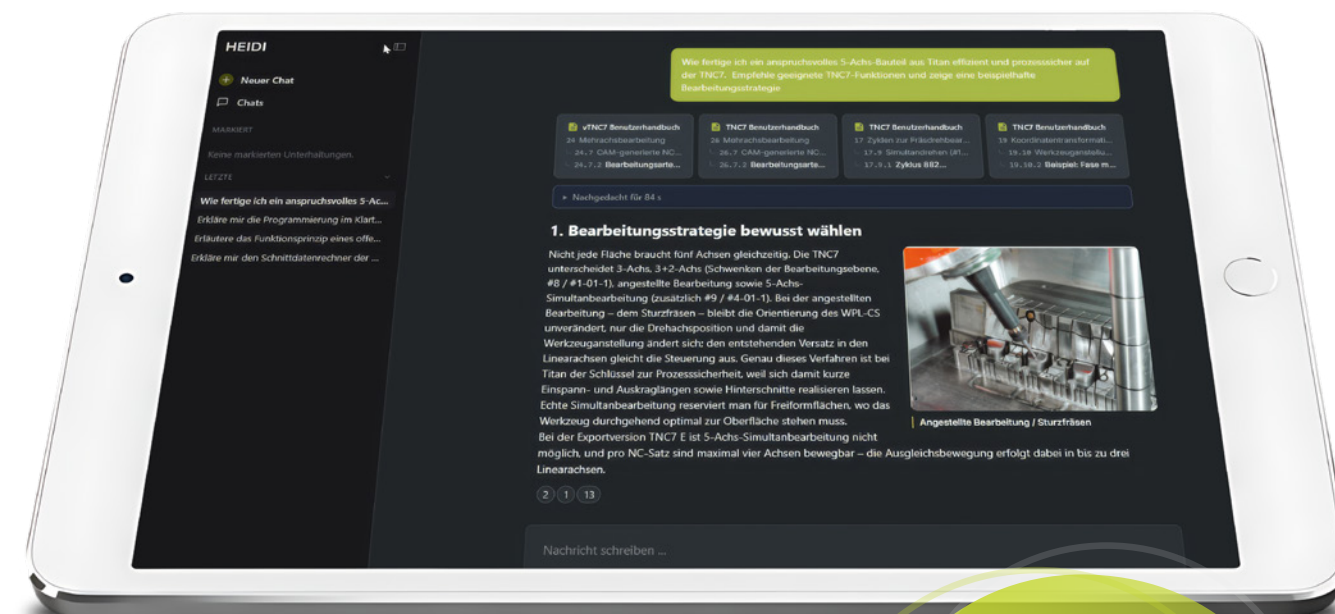
KlarText-Dialog auf der TNC 135

eingabe und reduzieren Programmierfehler. Eine übersichtliche Bildschirmdarstellung mit Farbcodierung erhöht die Lesbarkeit der Programme. Wiederkehrende Bearbeitungsschritte stehen als vordefinierte Zyklen zur Verfügung und beschleunigen die Programmerstellung.

Ein weiterer großer Vorteil ist die hohe Zukunftssicherheit: KlarText-Programme sind aufwärtskompatibel und lassen sich meistens auch auf neueren Steuerungsgenerationen weiterverwenden. Durch die Kombination aus intuitiver Dialogführung, grafischer Unterstützung und praxisnaher Bedienung ermöglicht die HEIDENHAIN KlarText-Programmierung eine schnelle, sichere und effiziente Erstellung von Bearbeitungsprogrammen.



KlarText-Dialog auf der TNC7



HEIDI liefert konkrete Antworten auf Basis ihres fundierten Steuerungswissens.

VON DER FRAGE ZUM NC-PROGRAMM HEIDI macht HEIDENHAIN- Know-how jederzeit verfügbar

HEIDI ersetzt weder Erfahrung noch Verantwortung. Der KI-Assistent macht vorhandenes Wissen jedoch schneller zugänglich und verkürzt den Weg von der Frage zur Lösung.

Dokumentationen durchsuchen, Handbücher durchblättern oder nach ähnlichen NC-Programmen suchen: Im Fertigungsalltag kostet die Informationssuche oft wertvolle Zeit. Mit HEIDENHAIN DIGITAL INTELLIGENCE – HEIDI bietet HEIDENHAIN einen KI-Assistenten, der den direkten Weg von der Frage zur Lösung ermöglicht. Anwender formulieren ihre Anliegen in natürlicher Sprache und erhalten Antworten zu Bedienung, Programmierung und Fertigungstechnik. Darüber hinaus analysiert HEIDI bestehende NC-Programme, erläutert deren Funktionen und unterstützt bei der Anpassung an neue Anforderungen. Potenzielle Fehler

können schnell erkannt und behoben werden, Änderungen automatisch umgesetzt werden oder Kommentare abgeändert und übersetzt werden.

Nach der Einführung in der vTNC7 steht HEIDI zur AMB 2026 erstmals allen Anwendern über heidenhain.ai zur Verfügung. Die Nutzung ist sowohl direkt an der Maschine als auch am Arbeitsplatz oder auf mobilen Endgeräten mit Internetzugang möglich. Gespeicherte Chatverläufe sorgen dafür, dass Fragen, Antworten und Arbeitsergebnisse jederzeit und über alle Geräte synchronisiert verfügbar bleiben.



**Noch mehr
Infos zu HEIDI**

10 JAHRE

TNC Club

WISSEN VERTIEFEN, ERFAHRUNGEN AUSTAUSCHEN Schunk Carbon Technology in Bad Goisern

Unser Besuch führt uns zum Werkzeugbau der Schunk Carbon Technology GmbH in Bad Goisern, Österreich. Als TNC Club-Premiummitglied gehört das Unternehmen seit 2018 zu den frühen Mitgliedern des TNC Clubs, der inzwischen auf eine zehnjährige Geschichte zurückblickt.

Die Wurzeln des Unternehmens reichen bis ins Jahr 1946 zurück, als es unter dem Namen Hoffmann & Co. Elektrokohle AG gegründet wurde. Seit 1999 ist es Teil der Schunk-Gruppe. Heute entwickelt und produziert der Standort Bad Goisern Schleifleisten für die Stromübertragung im Schienenverkehr, Komponenten für die Automobilindustrie sowie zunehmend Wellenerdungen zur Ableitung von Störströmen in E-Mobility-Anwendungen.

MEHRWERT DURCH DIE TNC CLUB- PREMIUMMITGLIEDSCHAFT

Christoph Schiendorfer und sein Team nutzen die Vorteile der TNC Club-Premiummitgliedschaft aktiv und regelmäßig. Der jährliche Besuch des regionalen TNC Club-Applikationsexperten Michael Wartbichler dient dazu, sich über Software-Neuheiten zu informieren und das Wissen zu spezifischen Steuerungsfunktionen zu vertiefen. Darüber hinaus nehmen die Mitarbeitenden regelmäßig an regionalen Anwenderschulungen teil. Neben fachlichen Vorträgen steht dabei insbesondere der Erfahrungsaustausch mit anderen Anwendern im Mittelpunkt.

WERKZEUGBAU ALS GARANT FÜR HOHE ANLAGENVERFÜGBARKEIT

Mit 18 Mitarbeitenden übernimmt der Werkzeugbau eine Schlüsselrolle am Standort Bad Goisern. Ob die schnelle Fertigung von Werkzeugen oder Ersatzteile für Produktionsanlagen: Ziel ist es, Stillstandszeit auf ein Minimum zu reduzieren. Da die Produktionsmaschinen am Standort selbst konstruiert und gebaut werden, entstehen im Werkzeugbau zudem zahlreiche Prototypen. Die Programmierung erfolgt dabei etwa zur Hälfte direkt an den Maschinen und zur Hälfte über das CAM-System beziehungsweise einen externen TNC-Programmierplatz.



BEWÄHRTE TECHNIK MIT BEEINDRUCKENDER LANGLEBIGKEIT

Im Werkzeugbau treffen gleich zwei Generationen von Mensch und Maschine aufeinander: Die eingesetzten HEIDENHAIN-Steuerungen reichen von einer TNC 355 aus dem Jahr 1990 bis zur modernen TNC7, die seit 2024 im Einsatz ist. Hubert Mitterhauser arbeitet seit 1989 im Unternehmen und bedient seit 1990 eine HERMLE UWF 900 mit TNC 355. In mehr als drei Jahrzehnten musste lediglich der Monitor ersetzt werden. Maschine und Steuerung sind bis heute zuverlässig und nahezu täglich im Einsatz. Auch die 1987 eingeführte Steuerung bietet mit ihrer Vorschaugrafik und den integrierten Zyklen noch immer alle notwendigen Funktionen für die Reparatur von Werkzeugen aus der Fertigung sowie für die Herstellung von Prototypen, für die kein CAD-Modell vorliegt. Die offene Maschinenbauweise bietet einen weiteren Vorteil: Lange Aluminiumprofile, die sich in geschlossenen Maschinen häufig nicht aufspannen lassen, können hier problemlos bearbeitet werden.

DER WEG ZUR 5-ACHS-BEARBEITUNG

Mit dem zunehmenden Bedarf an Mehrseitenbearbeitungen rückte das Thema 5-Achsigkeit stärker in den Fokus. Um deren Nutzen und Wirtschaftlichkeit im Werkzeugbau zu bewerten, entschied sich das Unternehmen zunächst für die Anschaffung einer gebrauchten und damit kostengünstigen Maschine mit iTNC 530. Vor zwei Jahren wurde dann auch noch in eine neue Maschine mit TNC7 investiert – die erste HERMLE-Maschine mit TNC7 in Österreich. Der Einstieg in die neue Steuerungsgeneration verlief dabei reibungslos. Nach der Inbetriebnahme und einer OEM-Einweisung wurde der jährliche Besuch des Applikationsexperten vom TNC Club genutzt, um die Einarbeitung weiter zu vertiefen.

OCM-ZYKLEN ALS PRODUKTIVITÄTSTREIBER

Werkzeugbautechniker Fabian Schweizer arbeitet überwiegend an der TNC7. Sein persönliches Highlight sind die OCM-Zyklen zum Schruppen und Schlichten einschließlich des integrierten Schnittdatenrechners. Dieser unterstützt die Anwender bei der Ermittlung optimaler Bearbeitungsparameter und reduziert den Aufwand für die manuelle Berechnung erheblich.



Fabian Schweizer ist begeistert von den OCM-Zyklen und dem integrierten Schnittdatenrechner.



Zwei Generationen Maschinen und Kollegen treffen im Werkzeugbau mit Hubert Mitterhauser (Links) und Fabian Schweizer (Rechts) bei Christoph Schiendorfer (Mitte) zusammen.



Hubert Mitterhauser: „Als Werkzeugbauer für Prototypen will ich mit der Nase am Fräser sein. Daher arbeite ich sehr gerne mit der Maschine.“

PRÄZISION AUF KNOPFDRUCK

Da die Maschinen im Werkzeugbau nicht kontinuierlich im Einsatz sind, wird vor neuen Aufträgen regelmäßig ein Kalibrierungsprozess mit der Software-Option KinematicsOpt durchgeführt. Hierzu wird eine Kalibrierkugel an einer beliebigen Position auf dem Maschinentisch befestigt und mit dem HEIDENHAIN-Tastsystem vermessen. Aus den erfassten Messwerten ermittelt die TNC die statische Schwenkgenauigkeit der Maschine und kompensiert mögliche Abweichungen. Auf diese Weise wird eine dauerhaft hohe Bearbeitungsgenauigkeit sichergestellt.



Mit KinematicsOpt ist die Maschinenkinematik immer perfekt kalibriert.

EINE STEUERUNG. VIELE STÄRKEN.

Die Variabilität
macht den Unterschied



Die Klartext-
Programmierung der
TNC-Steuerungen heißt
nicht nur so, sie arbeitet
auch genau nach
diesem Prinzip.

50 Jahre TNC. Damit eine technische Produktreihe eine derartige Erfolgsgeschichte schreiben kann, müssen viele Faktoren zusammenkommen. Aus HEIDENHAIN-Sicht ist der wichtigste: zufriedene Anwender!

An diesem Ziel orientieren sich die Entwickler der TNC von Anfang an. Denn es geht nicht nur darum, durch technische Innovationen das Funktionsspektrum der Werkzeugmaschinen immer weiter auszubauen. Neue Technologien müssen bei zunehmender Komplexität intuitiv bedienbar und jederzeit beherrschbar bleiben.

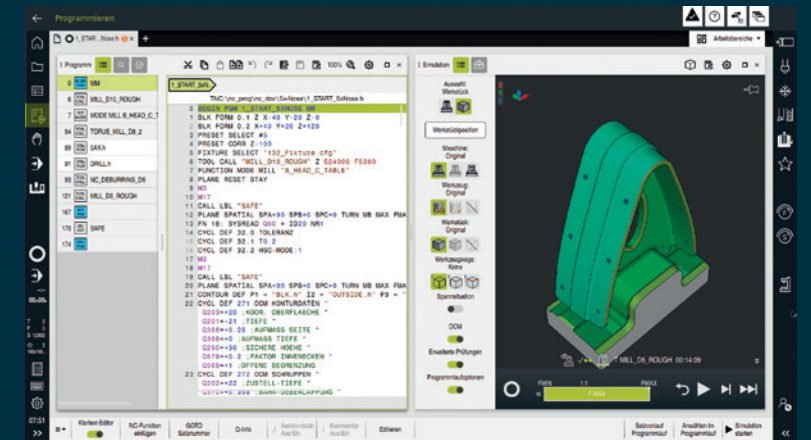
OPTIMALE BEWEGUNGS- FÜHRUNG UND ANTRIEBSREGELUNG

TNC-Steuerungen stehen für beste Oberflächenqualität und perfekte Maßhaltigkeit. Daher sind sie zum Beispiel für die anspruchsvollen Bearbeitungen im Werkzeug- und Formenbau optimal geeignet. Das Funktionspaket Dynamic Precision, das Tool Center Point Management der Steuerungen oder 3D-ToolComp sind nur einige Beispiele. Im Zusammenspiel mit Motoren, Umrichtern und Messgeräten von HEIDENHAIN, die alle speziell für den Einsatz in Werkzeugmaschinen ausgelegt sind, ermöglichen TNC-Steuerungen schnelle Bearbeitungen mit maximaler Genauigkeit selbst bei hochkomplexen 5-Achs-Bewegungen.

EINFACHE BEDIENUNG

Nomen est omen: Die Klartext-Programmierung der TNC-Steuerungen heißt nicht nur so, sie arbeitet auch genau nach diesem Prinzip. Statt mit verschlüsselten Codes erfolgt die Programmierung dialoggeführt über verständliche Befehle. Das macht einerseits die Erstellung von NC-Programmen direkt an der Maschine möglich. Andererseits kann die Fachkraft in der Werkstatt ihr Praxis-Know-how von Anfang an bei der Programmierung einbringen.

Aber nicht nur die Klartext-Programmierung der TNC-Steuerungen setzt Maßstäbe für die Bedienfreundlichkeit. Von Softkeys über Touch-Bedienung bis hin zur KI-Assistenz HEIDENHAIN DIGITAL INTELLIGENCE (HEIDI), die sogar Programmvorschläge liefern kann,



Grafische Unterstützung: Optionen wie MAS erleichtern das Einrichten und führen schneller zum ersten Span.

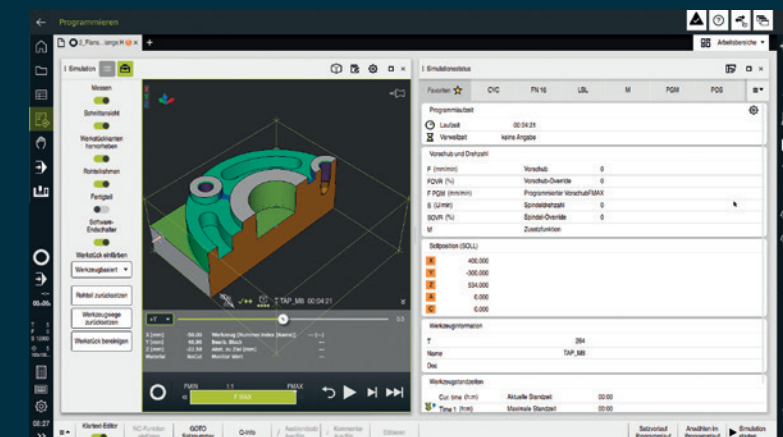
entwickelt sich auch die Handhabung der Steuerungen immer weiter im Sinne maximaler Nutzerfreundlichkeit. Inzwischen bringen TNC-Steuerungen sogar Robotern Klartext bei!

IM VORAUS GARANTIERTE SICHERHEIT

Wird das NC-Programm auf der Maschine in der Werkstatt problemlos laufen? Die detailgetreue, realistische Simulation der TNC-Steuerungen schafft darüber Klarheit – insbesondere auch bei Programmen, die mit CAM-Systemen erstellt wurden. Lösungen wie Programmierplatz und Digital Twin von HEIDENHAIN verlagern nicht nur die Klartext-Programmierung, sondern auch die realistische Simulation und Programmprüfung auf den PC im Büro. Damit in der Werkstatt sofort Späne fliegen können.

MAXIMALE ZUVERLÄSSIGKEIT

„Läuft!“ Je schneller und häufiger dieser Ausruf durch die Werkstatt schallt, desto besser. Dafür bringen die TNC-Steuerungen beste Voraussetzungen mit: Zyklen, die beim Einrichten unterstützen. Eine effektive, dynamische Kollisionsüberwachung. Umfassende Monitoringfunktionen für Prozesse und Komponenten. Ergänzend gibt es von HEIDENHAIN Lösungen wie Kamerasysteme, Bruchsensoren oder StateMonitor, die perfekt mit den Steuerungen harmonieren. So bleiben Fertigungsprozesse stabil und effizient, während sich die Maschine auf ihre eigentliche Aufgabe konzentriert: präzise Werkstücke wirtschaftlich zu fertigen – auch in mannlosen Schichten.



Realistische Simulation: Die Vorschau erlaubt sogar den Blick auf einen Schnitt durch das Werkstück zur Vorab-Beurteilung von Bohrungen oder Nuten.



SCHELLER PROGRAMMIEREN, FLEXIBLER FERTIGEN **Wie Schiele Maschinenbau mit der vTNC7 Prototypen und Ersatzteile effizienter produziert**

Das Unternehmen Schiele Maschinenbau GmbH hat sich auf die Entwicklung und den Bau von Lackieranlagen für Fußböden, Profilhölzer, Fassadenhölzer und Fensterrahmen spezialisiert. Eine besondere Stärke der Schiele-Anlagen ist das verlustfreie Auftragen von Lacken. Überschüssiges Material wird innerhalb des Beschichtungsprozesses wiederverwendet, wodurch Ressourcen geschont und Materialkosten reduziert werden. Je nach Anwendung kommen dabei unterschiedliche Verfahren zum Einsatz, darunter der Lackauftrag mittels Bürsten (IMPREGMAT®), durch Unterdruck (VACUMAT®) oder über speziell entwickelte Transferscheiben (TransferDisc) für die Beschichtung von Fußböden mit Fasen und Kanten.

„Die vTNC7 ist eine einfache Sache für kleine bis mittelgroße Betriebe, die keine komplexe und kostenintensive Programmiersoftware benötigen.“

Maik Schmitt

EIGENE FERTIGUNG ALS STRATEGISCHE ABSICHERUNG

Die Maschinen und Anlagen werden vollständig bei Schiele konstruiert und aufgebaut. Viele Komponenten werden zwar von externen Zulieferern bezogen, dennoch verfügt das Unternehmen über einen eigenen Maschinenpark mit Fräs- und Drehmaschinen.

„Wir könnten theoretisch nahezu jedes benötigte Teil selbst herstellen“, erklärt Maik Schmitt, Ausbildungsleiter und verantwortlich für die NC-Programmierung im Unternehmen. „Eine komplette Eigenfertigung wäre



Die Übertragung der fertigen Programme erfolgt einfach per USB-Stick.

bei unseren Stückzahlen wirtschaftlich nicht sinnvoll. Aber wenn eine Anlage beim Kunden ausfällt oder wir kurzfristig ein Ersatzteil benötigen, können wir schnell reagieren. Außerdem nutzen wir die Fertigung intensiv für den Prototypenbau.“

Gerade bei Prototypen zeigt sich die Bedeutung einer flexiblen NC-Programmierung. Neue Bauteile entstehen häufig aus einem ersten Entwurf heraus und werden während der Entwicklung mehrfach angepasst. Entsprechend oft müssen Programme geändert oder komplett neu erstellt werden. Dabei unterstützt das neue Programmiersystem vTNC7 von HEIDENHAIN die interne Fertigung und beschleunigt den Weg von der Idee bis zum fertigen Werkstück.

vTNC7 ÜBERZEUGT IM PRAXISEINSATZ

Auf die vTNC7 wurde Maik Schmitt erstmals bei einer Fachveranstaltung aufmerksam. Das neue Programmiersystem weckte sein Interesse vor allem durch die Möglichkeit, NC-Programme deutlich effizienter zu erstellen und moderne Bearbeitungsstrategien auch auf bestehende Maschinen zu bringen.

Bis dahin erfolgte die Programmierung sowohl direkt an der Maschine als auch an einem separaten PC-Arbeitsplatz. Mit der Einführung der vTNC7 hat sich dieser Prozess spürbar verändert.

„Die Programmierung geht heute deutlich schneller von der Hand“, berichtet Schmitt. „Vor allem die optimierten Bearbeitungsabläufe sorgen dafür, dass die Programme effizienter arbeiten und die Maschinen ihre Aufgaben schneller erledigen können.“

Ein entscheidender Vorteil liegt für ihn in den neuen Fräszyklen, die durch die vTNC7 verfügbar werden. Dazu zählt beispielsweise die Bearbeitungsstrategie OCM (Optimized Contour Milling), die selbst auf älteren Maschinen genutzt werden kann.

„Auch wenn wir keine Serienfertigung betreiben, macht es einen großen Unterschied, ob ein Bauteil fünf oder zwanzig Minuten Bearbeitungszeit benötigt“, sagt Schmitt. „Diese Zeitersparnis merkt man unmittelbar.“

BESSERE OBERFLÄCHEN, WENIGER NACHARBEIT

Neben den kürzeren Bearbeitungszeiten profitiert Schiele von einer höheren Bearbeitungsqualität. Die modernen Frässtrategien erzeugen Oberflächen, die den Anforderungen bereits direkt nach der Bearbeitung entsprechen.

„Die Oberflächenqualität ist hervorragend. In vielen Fällen können wir auf eine manuelle Nachbearbeitung komplett verzichten“, erklärt Schmitt.

Gerade im Prototypenbau zahlt sich dies aus. Wenn Bauteile mehrfach angepasst werden müssen, reduziert jede eingesparte Nacharbeit den Gesamtaufwand. Gleichzeitig können neue Varianten schneller getestet und bewertet werden.

KI-UNTERSTÜTZUNG DIREKT IM PROGRAMMIERSYSTEM

Einen weiteren Mehrwert bietet der in die vTNC7 integrierte KI-Assistent HEIDI. Dieser lässt sich direkt in einem eigenen Arbeitsbereich öffnen und unterstützt Anwender während der NC-Programmierung.



Durch den Einsatz von OCM ist die Bearbeitung der Werkstücke wesentlich effizienter und erfordert meist keine weitere manuelle Nachbearbeitung.

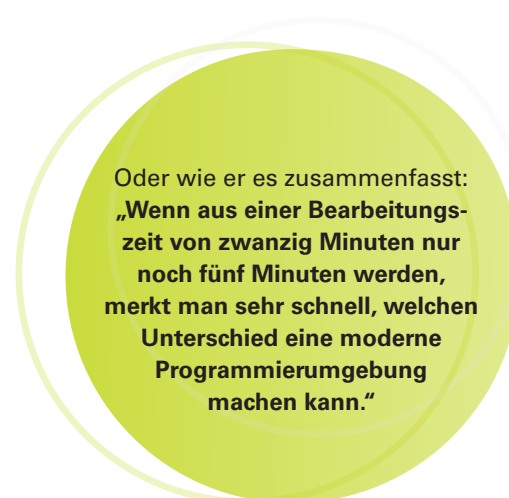
Statt in Handbüchern oder Dokumentationen nach passenden Informationen zu suchen, kann Schmitt Fragen unmittelbar im System stellen.

„Bevor ich im Handbuch nachschlage, nutze ich die integrierte KI-Unterstützung in der vTNC7“, berichtet er. „HEIDI liefert sehr schnell einen Lösungsvorschlag und hilft dabei, die passende Funktion oder den richtigen Programmieransatz zu finden.“

Damit wird die Informationssuche erheblich vereinfacht und die Einarbeitung in neue Funktionen beschleunigt.

MEHR FLEXIBILITÄT FÜR DEN ALLTAG

Die fertigen Programme werden bei Schiele anschließend per USB-Stick an die jeweilige Maschine übertragen. Für Maik Schmitt steht fest, dass die Einführung der vTNC7 einen spürbaren Mehrwert gebracht hat: schnellere Programmierung, moderne Bearbeitungsstrategien und eine intelligente Unterstützung direkt am Arbeitsplatz.



Oder wie er es zusammenfasst:
„Wenn aus einer Bearbeitungszeit von zwanzig Minuten nur noch fünf Minuten werden, merkt man sehr schnell, welchen Unterschied eine moderne Programmierumgebung machen kann.“

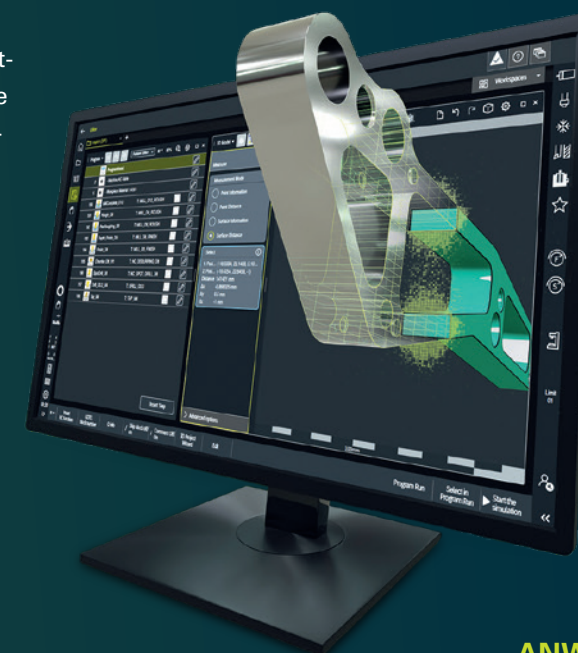


Maik Schmitt ist vom Programmiersystem vTNC7 voll überzeugt.

vTNC7 Das Programmiersystem mit KI

Digitalisierung, Prozesssicherheit und Nachhaltigkeit prägen heute maßgeblich die Anforderungen in der Fertigung. Auch bei der NC-Programmerstellung zeichnen sich deutliche Veränderungen ab. Gleichzeitig stellt die Bereitstellung von NC-Programmen in vielen Betrieben nach wie vor einen Engpass dar, der zu Wartezeiten und Verzögerungen im Produktionsprozess führen kann. Lösungen, die eine effiziente, sichere und zugleich flexible Programmierung ermöglichen, gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Genau hier setzt die neue Software-Lösung vTNC7 an. Sie ermöglicht Maschinenbedienern, 2,5D-Bauteile schnell, sicher und direkt in ihrer vertrauten Bedienungsumgebung zu programmieren – ganz ohne den Umweg über externe Systeme. Dadurch steht ihnen ein leistungsfähiges Programmiersystem unmittelbar an der Maschine zur Verfügung. Wertvolles Praxis- und Prozesswissen kann so direkt genutzt und zusätzliche Programmierkapazität geschaffen werden. Das Ergebnis sind kürzere Durchlaufzeiten, weniger Maschinenstillstände und eine spürbar höhere Effizienz bei gleichzeitig maximaler Flexibilität und Kontrolle.



Die nächste Stufe der NC-Programmierung: Mit dem Programmiersystem vTNC7 von HEIDENHAIN kommt die Konstruktion schneller aus dem Büro auf die Maschine in der Werkstatt.

FEATURE BASED PROGRAMMING

Mit Feature Based Programming eröffnet die vTNC7 eine neue Dimension der NC-Programmierung. NC-Programme werden direkt und intuitiv aus dem 3D-Modell des Bauteils erzeugt – schnell, sicher und anwenderfreundlich. Gleichzeitig speichert die vTNC7 wertvolles Prozess- und Technologiewissen systematisch ab. Diese Informationen stehen jederzeit wieder zur Verfügung und können für zukünftige Programme genutzt werden. Das erhöht die Effizienz, fördert die Standardisierung und unterstützt nachhaltig den Wissenstransfer im Unternehmen.

EFFIZIENZSTEIGERUNG FÜR BESTEHENDE MASCHINEN

Mit dem neuen Klartext Converter der vTNC7 lassen sich moderne Klartext-Programme nun auch auf älteren TNC-Steuerungen einsetzen. Zyklen mit komplexen Bewegungsabläufen, Zustellungen und Vorpositionierungen werden automatisch in klassischen Klartext übersetzt und bleiben kompatibel mit früheren Steuerungsgenerationen.

Damit erschließen Sie neue Möglichkeiten für Ihren bestehenden Maschinenpark. Der Funktionsumfang älterer Maschinen wird deutlich erweitert, ihre Leistungsfähigkeit gesteigert und ihre Nutzungsdauer verlängert. Gleichzeitig profitieren Sie von den Vorteilen modernster Programmertechnologie, ohne bestehende Investitionen ersetzen zu müssen.

KI-GESTÜTZTE ANWENDERUNTERSTÜTZUNG

Mit dem neuen KI-Assistenten HEIDI hebt HEIDENHAIN die aufgabenorientierte Anwenderunterstützung auf ein neues Niveau. Der Assistent unterstützt Anwender situationsbezogen bei Programmier- und Bedienungsaufgaben und

erleichtert den Zugang zu relevanten Informationen. Weitere Informationen finden Sie im Beitrag „Klartext-Programmierung“ auf Seite 13.

ERWEITERTER FUNKTIONSUMFANG ZUR AMB 2026

Zur AMB 2026 wird der Funktionsumfang der vTNC7 erneut erweitert. Mit den neuen Bearbeitungsstrategien Plan- und Konturfräsen stehen künftig zwei wesentliche Funktionen zusätzlich zur Verfügung. Sie vergrößern das Anwendungsspektrum der vTNC7 und machen die schnelle und intuitive Programmerstellung noch leistungsfähiger und vielseitiger.



In der großzügigen Maschinenhalle wird – an modernen Maschinen – die Theorie zur Praxis.

45 JAHRE Technische Schulungen bei HEIDENHAIN



Das aktuelle
Schulungsprogramm
finden Sie immer
unter [heidenhain.de/
schulungen](https://heidenhain.de/schulungen).

Praxisnahe Schulungen mit hohem Nutzwert haben bei HEIDENHAIN eine lange Tradition. Seit mehr als vier Jahrzehnten werden sie kontinuierlich weiterentwickelt und sind heute ein wichtiger Baustein für den erfolgreichen Einsatz der HEIDENHAIN-Technologie.

DIE ANFÄNGE

Mit der Gründung der Abteilung „Kundendienst – Schulung und Dokumentation“ im Jahr 1981 begann der systematische Aufbau des Schulungsangebots. Anfangs organisierte ein einzelner Mitarbeiter Schulungen für HEIDENHAIN-Vertretungen, um Kenntnisse zur Anwendung und Reparatur der Steuerungen TNC 121, TNC 125 und TNC 131 zu vermitteln. Der Know-how-Transfer erfolgte zunächst mit einfachen Mitteln wie Overhead-Projektor und Folien. Bereits 1982 starteten regelmäßige TNC-Programmier-schulungen. Diese richteten sich zunächst an Maschinenhersteller, die ihr Wissen an ihre Kunden weitergeben sollten. Ergänzend wurden Feldservice- und Reparaturschulungen für die eigenen Vertretungen angeboten.

WACHSTUM UND SPEZIALISIERUNG

Mit der Weiterentwicklung der TNC-Steuerungen stiegen Umfang und Komplexität der Schulungsinhalte. Neue Kursarten ergänzten das Programm, darunter PLC-Programmierkurse zur Maschinenanpassung und Inbetriebnahme-kurse für Steuerungen. Das Angebot umfasste nun Schulungen für Inbetriebnahme und Anpassung, Programmierkurse für Anwender sowie Servicekurse. Gleichzeitig verlängerten sich die Kursdauern deutlich: Aus eintägigen Schulungen wurden mehrtägige Trainings, ein Standard, der bis heute Bestand hat.

NEUE ZIELGRUPPEN UND INTERNATIONALE AUSRICHTUNG

1992 wurden alle Schulungsaktivitäten in der Abteilung Technische Schulungen gebündelt. Gleichzeitig veränderte sich die Teilnehmerstruktur: Anwender stellten zunehmend den größten Anteil der Kursteilnehmer. Dadurch rückten praxisnahe Anforderungen noch stärker in den Mittelpunkt. Heute richten sich die Schulungen an Bediener und Programmierer, Inbetriebnehmer, PLC-Programmierer sowie Servicetechniker für Messgeräte und Steuerungen.

Mit der wachsenden Nachfrage wurde das Angebot international ausgebaut. TNC-Programmierkurse werden weltweit in Landessprache durch HEIDENHAIN-Vertretungen angeboten. Seit 2000 schulen zudem autorisierte Partner nach einheitlichem HEIDENHAIN-Standard und sichern damit eine gleichbleibend hohe Qualität.

MODERNE LERNUMGEBUNG

Ein Meilenstein war die Eröffnung des Schulungsgebäudes im Jahr 2012. Acht Schulungsräume und eine rund 380 m² große Maschinenhalle ermöglichen die direkte Verbindung von Theorie und Praxis. Teilnehmende erstellen NC-Programme an eigenen Arbeitsplätzen und testen diese anschließend an realen Werkzeugmaschinen. Moderne Bearbeitungszentren ermöglichen praxisnahe Schulungen in Service- und Inbetriebnahmethemen. Ziel ist es, den sicheren Umgang mit HEIDENHAIN-Produkten zu vermitteln und den direkten Praxistransfer zu gewährleisten. Zunehmende Komplexität und Leistungsfähigkeit der Produkte, höhere Maschinenpräzision und Bearbeitungsgeschwindigkeiten, steigende Sicherheitsanforderungen, moderne Selbstdiagnosefunktionen sowie die kontinuierliche Erweiterung der Fertigungstechnologien erfordern einen stetig wachsenden Schulungs- und Unterstützungsbedarf bei unseren Kunden. Das Schulungsangebot wird daher laufend an diese neue Anforderungen angepasst.



Der erste TNC-Schulungsraum



Aktuelle Schulungssituation im Seminarraum

PRÄZISION für den Blick ins Universum

Das Klartext-Team war wieder unterwegs. Diesmal führte uns die Reise zu einem Startup, das in einem anspruchsvollen Umfeld arbeitet: bei der Herstellung hochpräziser Komponenten für wissenschaftliche Großprojekte und die Raumfahrt.

Als wir die neue Fertigungshalle der Black Forest RMS GmbH betreten, riecht es nach frischem Holz der neuen Halle in Holzständerbauweise. Handwerker erledigen die letzten Arbeiten, Kabel werden verlegt, und es fehlt noch die komplette Ausstattung. Doch mitten in dieser Aufbruchsstimmung steht bereits das Herzstück der Fertigung: eine neue HERMLE C 650 mit dem Handlingsystem HS flex heavy und aktueller TNC7-Steuerung – in voller Funktion auf dem nagelneuen Hallenboden. Obwohl der Umzug noch läuft, ist die Anlage bereits in Betrieb. Der Grund: Die Nachfrage ist groß, und die ersten Aufträge warten schon.

WENN MIKROMETER ÜBER WISSENSCHAFTLICHEN ERFOLG ENTSCHEIDEN

Die Black Forest RMS GmbH entwickelt und fertigt hochpräzise Aluminium- und Stahlbauteile sowie Spiegeloberflächen. Für das internationale ngVLA-Projekt (Next Generation Very Large Array) sollen in den kommenden Jahren insgesamt 244 Radioteleskope mit 18 Metern Durchmesser sowie weitere 19 Anlagen mit sechs Metern Durchmesser über eine Distanz von mehr als 8.000 Kilometern verteilt installiert werden.

Für dieses Projekt werden hier die hochpräzisen Panels des Gegenreflektors gefertigt. Sie sammeln und bündeln die von den Teleskopen empfangenen Signale und müssen daher wesentlich genauer gefertigt werden als die Hauptpanels, die in einem speziellen Formungsverfahren hergestellt werden. Dabei gilt eine einfache Regel: Je höher die zu empfangenden Frequenzen, desto präziser muss die reflektierende Oberfläche sein. Und genau hier beginnt die Herausforderung.

AUS 200 KILOGRAMM WERDEN ACHT

Vor uns liegt ein massiver Aluminiumblock mit rund 200 Kilogramm Gewicht. Nach etwa vier Stunden Bearbeitungszeit verlässt ein lediglich acht Kilogramm schweres Bauteil die Maschine. Das eigentliche Kunststück ist dabei jedoch nicht die Materialabtragung, sondern die erzielte Genauigkeit. Die fertigen Panels erreichen eine Formgenauigkeit von weniger als drei Mikrometern RMS. Bei solchen 3D-Freifformflächen mit spiegelähnlicher Oberfläche wird jede kleinste Unregelmäßigkeit sichtbar.

Der Anspruch dabei ist, die Präzision in der Aluminiumspiegelfertigung auf ein bislang unerreichtes Niveau zu heben.

WENN HÖCHSTE MASCHINENGENAUIGKEIT ALLEIN NICHT AUSREICHT

Die Grundlage der Fertigung bei Black Forest RMS bilden die hochgenaue Maschine und die schnelle HEIDENHAIN-Steuerung. Für die geforderte Präzision setzt das Unternehmen zusätzlich auf ein eigens entwickeltes, softwaregestütztes Fehlerkompensationsverfahren, das kontinuierlich weiterentwickelt wird. Damit werden prozessbedingte Abweichungen erfasst und durch gezielte Korrekturen im Bearbeitungsprozess weitgehend kompensiert. Nach der Installation der neuen Maschine wurde zunächst ein Testpanel gefertigt und anschließend auf einer Messmaschine vermessen. Die dabei ermittelten Abweichungen lagen bereits in einem Bereich, der für viele industrielle Anwendungen als außergewöhnlich präzise gelten würde. Für die hohen Genauigkeitsanforderungen von Black Forest RMS boten sie dennoch Ansatzpunkte für eine weitere Feinoptimierung.

Nach Abstimmungen mit dem Maschinenhersteller wurde die HEIDENHAIN Helpline eingebunden. „Da sitzen Leute, die wirklich etwas verstehen“, sagt Prozessentwickler Gerd Strössner. Aus einer zunächst nahezu unlösbar erscheinenden Fragestellung entwickelte sich noch am selben Tag eine überraschend pragmatische Lösung:

Die Software-Option 3D-ToolComp wurde freigeschaltet, um das Werkstücktastsystem dreidimensional zu kalibrieren. Richtungsabhängige Schaltabweichungen des Tasters werden in Korrekturtabellen hinterlegt und bei späteren Messvorgängen automatisch berücksichtigt. Perspektivisch soll jedes Panel direkt auf der Maschine vermessen werden. Die gewonnenen Messdaten können genutzt werden, um den Bearbeitungsprozess kontinuierlich zu optimieren und Korrekturen weitgehend automatisiert zurückzuführen.



Prozessentwickler Gerd Strössner schätzt die Bedienoberfläche der TNC7.



Bei den Glanzbauteilen wird auf der Oberfläche des Werkstücks das Regelverhalten der Maschine sichtbar.

„Die Umstellung von der iTNC 530 auf die TNC7 war deutlich einfacher als erwartet.“

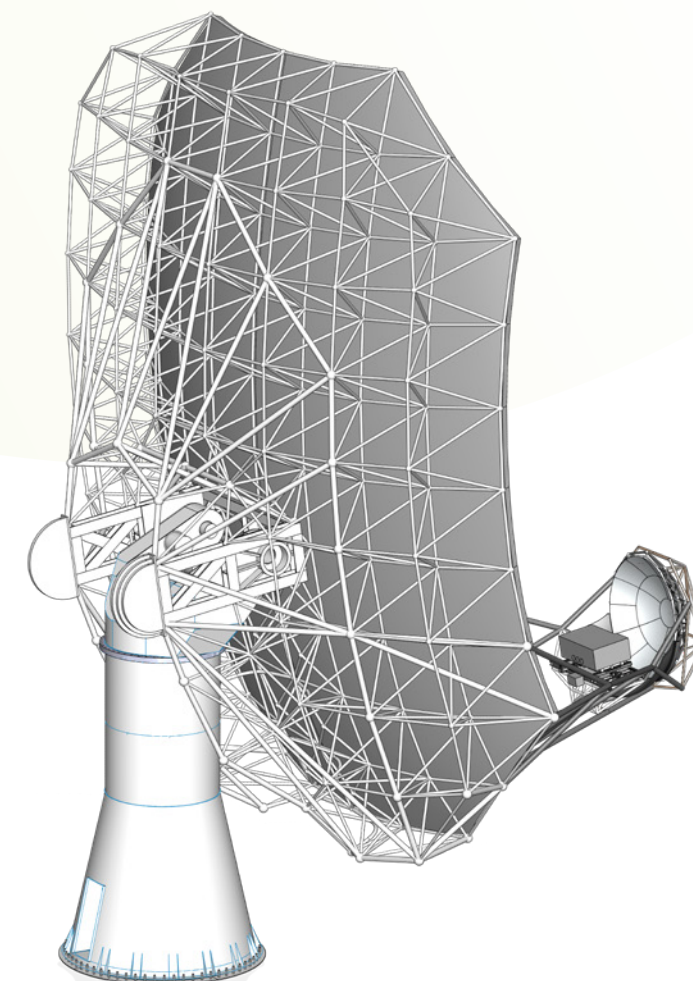
Gerd Strössner
Prozessentwickler

NEUE MASCHINE, NEUE MÖGLICHKEITEN

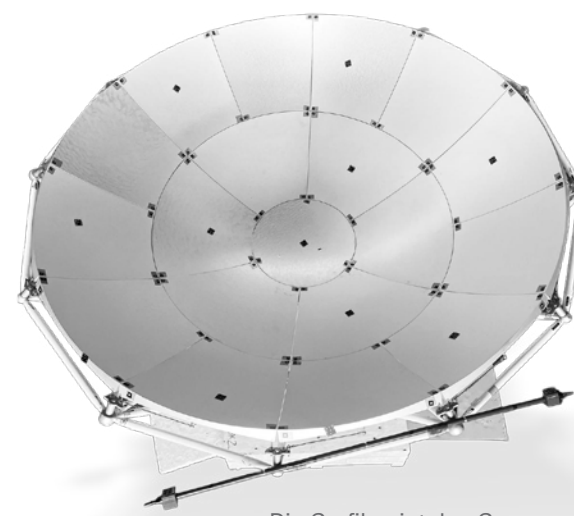
Für die Programmierung ist Gerd Strössner verantwortlich. Dank seiner Erfahrung mit komplexen Freiformflächen erkennt er die Vorteile der neuen Maschinen-Steuers-Kombination sofort. Für ihn markiert sie einen deutlichen Technologiesprung gegenüber der zuvor eingesetzten iTNC 530.

„Die Umstellung von der iTNC 530 auf die TNC7 war deutlich einfacher als erwartet“, berichtet er. Nach entsprechender Schulung beim Maschinenhersteller sei der Einstieg schnell gelungen.

Zwar werden die anspruchsvollen Bauteile vollständig über ein CAM-System programmiert, dennoch schätzt Strössner die erweiterten Möglichkeiten der TNC7 – insbesondere im Zusammenspiel mit hochdynamischen Bearbeitungsprozessen und den umfangreichen Mess- und Kompensationsfunktionen. Auch die einfache Bedienung am Touchscreen mit dem flüssigen Zoomen der komplexen Werkstücke überzeugt.



In den Teleskopen, für die die Panels mit HEIDENHAIN-Steuerung gefertigt werden, kommen für die Positionierung ebenfalls offene Längenmessgeräte von HEIDENHAIN zum Einsatz.



Die Grafik zeigt den Gegenreflektor des Radioteleskops.

AUTOMATISIERUNG MIT AUGENMASS

Die Produktion bei Black Forest RMS ist konsequent auf Wachstum ausgelegt. Ziel ist eine weitgehend mannaarme Fertigung mit durchgängigen Logistik- und Automatisierungsprozessen. Mit dem Umzug in die neue Halle hat Black Forest RMS die Voraussetzungen geschaffen. Zusätzliche Maschinenkapazitäten sind bereits eingeplant, die Infrastruktur bietet ausreichend Raum für zukünftige Erweiterungen.



DIE TNC7 WÄCHST MIT IHREN AUFGABEN

Mit neuen Funktionen und erweiterten Technologien entwickelt sich die TNC7 kontinuierlich weiter. Von der Werkstückausrichtung bis zur Komplettbearbeitung eröffnet sie zusätzliche Möglichkeiten für unterschiedlichste Fertigungsaufgaben und unterstützt Anwender bei zahlreichen Arbeitsschritten in der Praxis. Das Ergebnis sind kürzere Rüstzeiten, eine höhere Prozesssicherheit und neue Potenziale für effiziente Bearbeitungsstrategien.

Gleichzeitig entwickelt sich die TNC7 zu einer Steuerungsfamilie für unterschiedliche Maschinenkonzepte. Die Varianten TNC7, TNC7 basic, TNC7 select und TNC7 go folgen einer gemeinsamen Bedienphilosophie und bieten je nach Einsatzbereich abgestimmte Funktionsumfänge. Die folgenden Neuerungen geben einen Einblick in aktuelle Erweiterungen und ihren praktischen Nutzen.

PROZESSE ZUVERLÄSSIG ÜBERWACHEN

Mit der Software-Version 21 wird die bestehende Prozessüberwachung der TNC7 um ein intelligentes Recommender-System erweitert. Dieses schlägt automatisch passende Überwachungseinstellungen vor und

nutzt dafür zusätzliche Daten aus der Simulation. So unterstützt es den Anwender dabei, Werkzeug- und Prozessabweichungen frühzeitig zu erkennen. Die erfassten Prozessdaten lassen sich direkt auf dem 3D-Werkzeugweg visualisieren, sodass Belastungen, Materialabtrag und mögliche Abweichungen schnell erkannt werden. Dadurch wird die Prozessüberwachung nicht nur leistungsfähiger, sondern auch verständlicher und deutlich einfacher nutzbar.

EFFIZIENTER EINRICHTEN

Das Einrichten komplexer Werkstücke gehört zu den zeitaufwendigsten Schritten im Fertigungsprozess. Mit der Antastfunktion der Option Model Aided Setup (MAS) unterstützt die TNC7 das präzise Ausrichten von Roh- und Halbfertigteilen in allen sechs Freiheitsgraden. Die geführte Bedienung reduziert den Einrichtaufwand, minimiert mögliche Fehlerquellen und beschleunigt den gesamten Rüstprozess.

MEHR SICHERHEIT BEIM EINFAHREN

Beim kontrollierten Einfahren neuer NC-Programme unterstützt der Override Controller OC 310 den Anwender mit einem durchdachten Bedienkonzept. Das endlos

drehbare Bedienelement, haptisches Feedback und bedingte Stopps an definierten Programmpunkten geben dem Anwender jederzeit die Kontrolle über den Programmablauf. So lassen sich potenzielle Fehler bereits beim ersten Programmlauf erkennen und vermeiden.

KOLLISIONEN FRÜHER ERKENNEN

Neue Funktionen im Dynamic Collision Monitoring (DCM) ermöglichen eine noch realitätsnähere Simulation komplexer Aufspannsituationen. Neben mehreren Spannmitteln können nun auch mehrere Werkstücke gleichzeitig in der Simulation dargestellt und auf mögliche Kollisionen geprüft werden. Dadurch entsteht ein

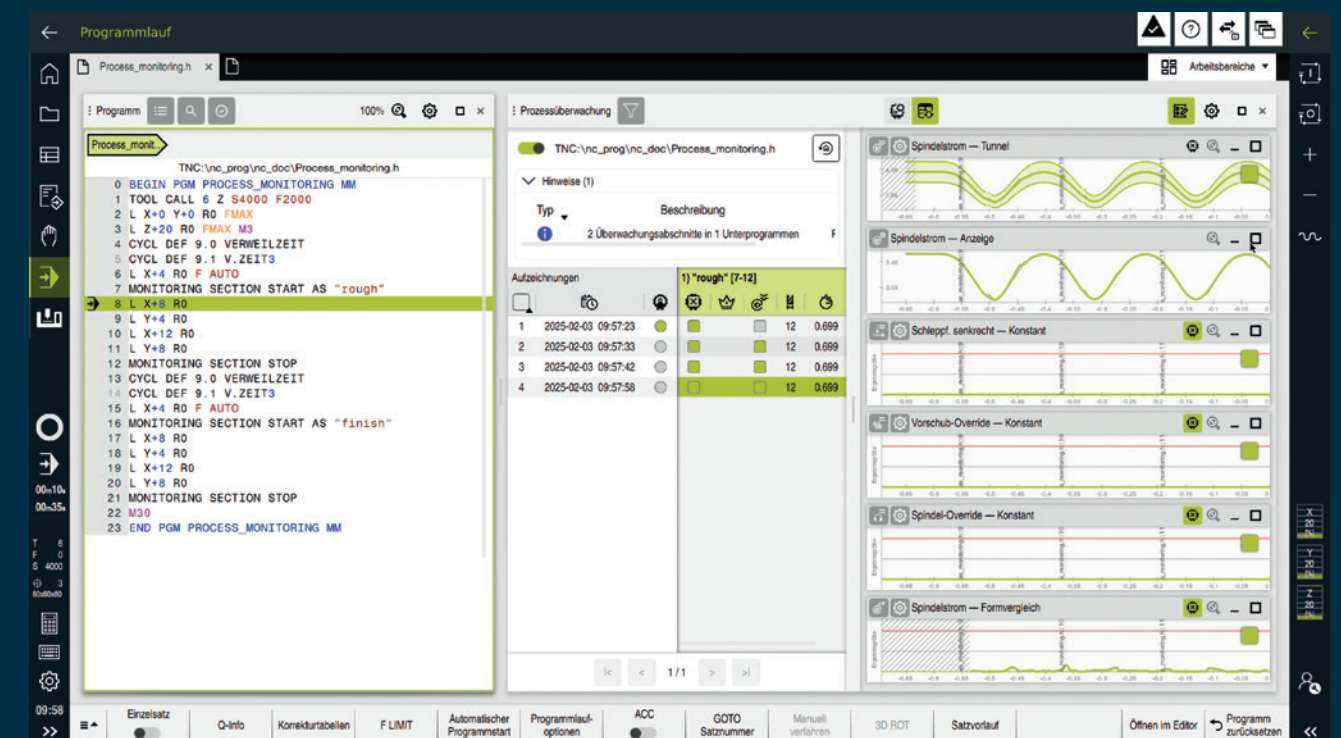
deutlich präziseres Abbild von Mehrfachaufspannungen, das bereits vor Programmstart für zusätzliche Sicherheit sorgt.

AUTOMATISIERUNG OHNE ROBOTIK-HÜRDE

Integrierte Handling-Roboter übernehmen in der Fertigung zunehmend Aufgaben wie das Be- und Entladen von Werkstücken. Der Einstieg in die Automation scheitert jedoch häufig an zusätzlichem Programmieraufwand und speziellem Know-how. Mit der direkten Integration in die TNC vereinfacht HEIDENHAIN diesen Schritt. Roboter werden über die vertraute Bedienoberfläche programmiert und bedient, Klartext-Zyklen und Teach-in-Funktionen erleichtern die Anwendung. Die Anbindung über Ethernet ermöglicht zudem eine einfache Integration, auch bei Bestandsmaschinen.

NEUE MÖGLICHKEITEN DER BEARBEITUNG

Die TNC7 bringt unterschiedliche Fertigungstechnologien unter ein Dach. Fräsen, Bohren, Drehen und Schleifen werden um Verfahren wie Skiving und Shaping ergänzt. Diese können innerhalb einer Umgebung programmiert, simuliert und miteinander kombiniert werden. Besonders das Shaping eröffnet neue Potenziale: Anspruchsvolle Geometrien und hochwertige Oberflächen entstehen wirtschaftlich dort, wo konventionelle Fräsverfahren an ihre Grenzen stoßen oder einen deutlich höheren Aufwand erfordern.



Warum diese Zeitung?

Warum diese Zeitschrift

KLARTEXT ist eine Zeitung für den Mann an der Werkzeugmaschine. Und besonders für den Maschinenwerker, der mit TNC-Steuerung arbeitet.

KLARTEXT kann man nicht für Geld bekommen, KLARTEXT will auch kostenlos.

KLARTEXT möchte nicht werben oder verkaufen. Mit KLARTEXT wollen wir von HEIDENHAIN mit Ihnen, den Maschinenwerkern – und somit unseren eigentlichen Kunden – ins Gespräch kommen.

Hilfen bei der Montage von NC-Geräten, Maschinenprobleme, die so wie das einmalige Feilen einer Feile entstehen, sind jemand heute ein guter Mitarbeiter, weil er es das nächste Mal schon besser weiß. Und eben deshalb, weil er es das nächste Mal schon besser weiß.

schnell geht, spricht die Steuerung Klartext, so wie man es versteht, ohne vorherigen Sprachkurs (Programmierung). Klartext programmiert halb Klartext und deshalb der Name der TNC's für diese Zeitungen. KLARTEXT für diesen Zweck. Und da man bekanntlich ausleihen, wollen wir Klartext Tipps und Karten für den Umgang mit TNC-Steuerungen geben, die die schon für die Welt der Neugierigen wissen. Wir werden Sie neuwertig NC über Sachgebiete NC über der Erfahrungen, und erleben die Hauptsache über C, berie-

es kosten-
ARTEXT will nicht nach nicht
teilnehmen – aber auch nicht
teilnehmen – wollen wir uns
mit KLARTEXT – und somit unseren eigenen
Maschinenwerkern –
ein Gespräch können.

Wie oft schürten wir im täg-
liche Umgang mit Geräten, Ma-
schinen und Werkzeugen die Hand-
Kopf, weil entweder die Hand-
habung unständlich ist oder be-
stimmte Funktionen sinnlos er-
scheinen. Hand aufs Herz! Gehen
sie Ihnen bei der Einsatzma-
schine der TNC-Maschine
Ihrer NC: „So ein Blödsinn“
nicht auch so. „So ein Blödsinn“
werden. Und dann sollten wir aus
wissen, und dann Blödsinn aus der
Welt schaffen zu können.

**Anderserseits wird das verständlich,
er oftmals erblickt und. Und**

ist jemand heute ein guter Mitar-
beiter, weil er den Herstellungs-
prozess, einer Feile herbeizubrin-
gen, so wie er das einmal als
Lehrling (damals gab es noch
wurdte) gelernt hat. Auto mit un-
sicheres Rumpfschalten – wer erinnert
sich noch? – kein idealer Fahr-
schulwagen mehr sein.

Nein, der technische Fortschritt
und der Kampf um die Aufträge
von morgen erfordern heute in
der Branche höchste Flexibili-
tät und Anpassungsfähigkeit. Man
vom Cnet, aber auch vom Mann
der Maschine. „Wie lange schiffe
man ein neuer – wenn ihr Ihnen bei
bestimmten Problem be-
machen können.“

TNC- für die, die werden tun dem
wissen. Ihre Neugierigkeiten auf Amwe-
sachgebiet NC, Neuentwick-
der-Erfahrungen, und Verbesserungen
überhaupt über all das zum
überhaupt TNC berichten, was Sie
Thema TNC könnte, ohne das
interessieren müssen.

Sehen Sie sich die erste Ausgabe
von KLARTEXT einmal an.
von KLARTEXT. Sie uns, wenn
Schreiben Sie uns, wenn
Ihnen die nachfolgenden sei-
nen Kostenfremdgruppen Seite
(Anforderungsgroupen) – oder wenn es etwas
– – oder wenn es etwas
– – oder wenn es etwas
– – oder wenn es etwas

Ritter

Welt schaffen zu können. Jeder
Anderserseits wird das Verständnis, die
andere oftmals erst verständlich, wenn
wenn man durchblickt und die Zusammenhänge erkennt. Und das wollen wir Ihnen erleichtern, damit die Lernphase so kurz wie möglich bleibt. Das ist nun TNC- auch der Grund, warum "Klar- Steuerungen mit Ihnen im Computer" korrespondieren. Sie müssen nicht erst eine Computer-Sprache lernen und werden dann mit schneller mit Ihrer TNC-Maschine vertraut. Wir meinen, der technische Fortschritt soll uns auch und gerade das Arbeitsleben erleichtern. Nicht deswegen

lilität und Anper auch... "Wie lang... wenn... von der Maschine. ... machen bestimmten Pro... dauert es, bis man an einer neu... in vielen le... in Maschine. Spätere entscheidende kann" das allein ist. Und warum... noch eine Bitte: Nehmen Sie... KLARTEXT nicht zu ernst, zumindest sollten Sie auch den KLARTEXT-Comic lesen. Ich hoffe, das freut Sie sehr. Und auch schon auf die nächste KLARTEXT-Nummer!

ne sagen läßt, was zu tun ist. Damit dieses Kennenlernen von Maschinenwerker und Steuerung

VRZ zur Steuern

... stellen der komfort... startet wie eine... relativ einf... seiner...

Vom Zähler VRZ zur Steuerung TNC

Vom Zähler VRZ zur

Der Bedarf an preisgünstigen Steuerungen, die dem Werker an Bohr- und Fräsmaschinen bei seiner Arbeit helfen, öffnete der Firmenchef HEIDENHAIN ein neues Feld. Die traditionellen Steuerungen für Bearbeitungszentren sich auf Drehmaschinen und lieferten den größten Bereich der einfachen Bohr- und Fräsmaschinen unberücksichtigt.

Bei mindestens 80 % der Bearbeitungsaufgaben genügt die schпарallelе Bearbeitung. Hinzu kommt, daß kleinere Firmen über keine ausgefeilte NC-Organisation verfügen; für diese Firmen ist es also notwendig, daß Bearbeitungsprogramme an der Maschine erstellt werden können.

Diese Marktlücke wurde von HEIDENHAIN durch den Schritt von Positionsanzeigen zur Steuerung geschlossen. TNC bedeutet Bearbeitungssysteme. Bei diesen Steuerungen werden die Bearbeitungsprogramme im allgemeinen über eine Tastenmaschine eingegeben, eben "eingetastet".

Die Steuerungen dieses Typs wurden im Jahr 1976 ausgeliefert; die TNC 110 wurde weiterentwickelt.

Der Nasenbohrer



TNC wesentliche Erleichterung. Durch die Klartext-Programmierung wurden erstmals Programmierplatzfunktionen an die Maschine übergeben. Die Erstellung von Programmen wurde wesentlich vereinfacht. Die Wartungszeit wurde reduziert.

Dieser Steuerungstyp wurde konsequent weiterentwickelt zur Bahnsteuerung TNC 145 (erstmalig im Jahre 1981). Komplizierte Konturen, die sich aus Geraden und Kreistücken zusammensetzen, können mit Hilfe der Klartext-Dialog-Führung der TNC 145 vom Maschinen-Bedienler direkt an der Maschine programmiert werden.

Die Firma DR. JOHANNES HEIDENHAIN wird von Anfang an maßgebend an der Entwicklung präziser optischer elektronischer Längen- und Winkelmeßgeräte beteiligt. Das verhält ihr mit der führenden Position in diesem Gebiet der Fertigungstechnik. Besonders merkwürdig ist die Entwicklung auf die Entwicklung der Forschung. Die Unternehmensumsätze des Jahres 1974 betragen 145 Millionen DM. Seit 20 Jahren ist die DENHAINische Längen- und Winkelmeßtechnik in der Fertigungstechnik weltweit führend.