



**HEIDENHAIN**

58 + 9/2013

# Klartext

Das Magazin rund um die HEIDENHAIN-Steuerungen

dynamic + efficiency

dynamic + precision

**Neue Funktionen für mehr  
Effizienz und höhere Genauigkeit**

# Klartext

58 + 09/2013

## Editorial

### Liebe Klartext-Leserinnen, liebe Klartext-Leser,

in Anwender-Interviews erfährt die Klartext-Redaktion einiges über die Herausforderungen, die Betriebe in der Praxis meistern. Eine große Aufgabe ist es, dem Kostendruck zu begegnen. Dazu müssen Kundenaufträge in immer kürzerer Zeit fertiggestellt werden. Die Qualität darf dabei nicht auf der Strecke bleiben. Wir berichten passend zu diesem Thema über die neuen Ausstattungspakete für TNC-Steuerungen, die HEIDENHAIN zur EMO 2013 präsentiert: „Dynamic Efficiency“ und „Dynamic Precision“ reizen das Potential von Werkzeugmaschinen aus und machen Bearbeitungen effizienter und präziser.

„Dynamic Efficiency“ vereint Funktionen, die Anwender bei der Schwerzerspannung schneller zum Ziel bringen. „Dynamic Precision“ steht für eine ganze Reihe von Softwareoptionen, die Bearbeitungen spürbar genauer machen – auch bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten. Wie das

funktioniert und wie Sie davon profitieren, verraten Ihnen unsere Titelthemen.

Das Klartext-Team besuchte im Frühjahr einen Jungunternehmer im österreichischen Attnang-Puchheim, der aus seinem Hobby – dem Modellfliegen – ein gut funktionierendes Unternehmen schuf. Eine TNC 620 hilft ihm, Bauteile für Modellflugzeugmotoren effizient und präzise herzustellen. Erleben Sie, wie einfach und schnell sich typische Bearbeitungen direkt an der Steuerung realisieren lassen.

Für mehr Effizienz in der Praxis präsentiert der Klartext diesmal neue Funktionen für die TNC 640, TNC 620 und TNC 320. Außerdem gibt es Tipps, wie Sie ganze Serien von Passungen dauerhaft genau fertigen können – effizient und präzise.

Die Klartext-Redaktion wünscht Ihnen Freude am Lesen!



*Lösungen für effiziente Schwerzerspannung mit „Dynamic Efficiency“*



*Schneller zur geforderten Genauigkeit mit „Dynamic Precision“*

**Besuchen Sie HEIDENHAIN  
auf der EMO 2013!**

**EMO Hannover – Die Welt der Metallbearbeitung**

**16. bis 21. September 2013**

**Halle 25 Stand D07**

## Impressum

### Herausgeber

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Postfach 1260

83292 Traunreut, Deutschland

Tel: +49 8669 31-0

HEIDENHAIN im Internet:

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)



## Inhalt

### **Dynamic Efficiency: Mehr Späne in kürzerer Zeit**

Die HEIDENHAIN-Lösung für effiziente Schwerzerspannung 4

### **Dynamic Precision: Exakte Bearbeitung in kürzerer Zeit**

Die HEIDENHAIN-Lösung für eine zeiteffiziente Fertigung präziser Bauteile 7

### **Faszination für 4-Takt und TNC 620**

Präzise Fertigung von Modellflugzeug-Motoren 10

### **Zeitsparende und praktische Funktionen für die TNC 640**

Neuerungen für den Softwarestand 34059x-02 14

### **Neue Kalibrier- und Tastsystem-Zyklen**

Präzise fertigen mit den TNC-Steuerungen 16

### **„So etwas ist heutzutage nahezu beispiellos!“**

Kundenstimmen zum HEIDENHAIN-Service 17

### **Passungen prozesssicher fräsen**

Wie Sie in der Serie verlässlich Passungen fertigen 18

### **TNC 128 – Die neue komfortable Streckensteuerung**

Die kompakte TNC 128 glänzt mit neuer Technik und zahlreichen Funktionen 20

### **Top-Themen für Spezialisten**

HEIDENHAIN-Schulungszentrum veranstaltet Anwender-Workshops 22

#### **Verantwortlich**

Frank Muthmann  
E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)  
Klartext im Internet:  
[www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext)

#### **Redaktion und Layout**

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

#### **Bildnachweis**

alle Abbildungen  
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



# dynamic + efficiency

## Dynamic Efficiency: Mehr Späne in kürzerer Zeit

Die HEIDENHAIN-Lösung für effiziente Schwerzerspanung

**Mit „Dynamic Efficiency“ reizt HEIDENHAIN das Potential von Maschine und Werkzeug aus, um die Schwerzerspanung noch effizienter zu machen. Gleichzeitig werden die mechanischen Belastungen begrenzt, um die Maschine zu schonen und die Werkzeuge möglichst lange im Einsatz zu halten. „Dynamic Efficiency“ unterstützt alle Prozesse mit hohen Schnittkräften und hohem Zeitspanvolumen wie z.B. Schruppprozesse oder die Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien.**

„Dynamic Efficiency“ kombiniert leistungssteigernde Reglerfunktionen mit zeitsparenden Bearbeitungsstrategien: So reduziert ACC (Active Chatter Control) die Ratterneigung, während AFC (Adaptive Feed Control) immer für den bestmöglichen Bearbeitungsvorschub sorgt. Die Bearbeitungsstrategie „Wirbelfräsen“ dient der werkzeugschonenden Schruppbearbeitung von Nuten und Taschen und kann besonders einfach als Zyklus genutzt werden.

Der Einsatz lohnt sich. 20 bis 25% mehr Zeitspanvolumen sind möglich – ein deutlicher Gewinn für die Wirtschaftlichkeit.

*Kontrolle auf einen Blick: Im Liniendiagramm zeigt die TNC die aktuelle Spindelleistung und die angepasste Vorschubgeschwindigkeit.*

Programmlauf Satz 1

```
11 L Z+20 M3
12 CALL LBL 2
13 M5
14 TOOL CALL 4 S1500 F3000
15 L Z+10 M4
16 CALL LBL 2
17 M5
18 STOP M2
19 ;Konturunterprogramm
20 LBL 2
21 L X+40
22 L Y+150
23 L X+0 Y-20
24 L Z+80 FMAX
25 LBL 0
26 END PGM AFCDEM03 MM
```

0% S-IST P0 -T0  
0% S(INM) LIMIT 1 1

X	+4.158	Y
*A	+0.000	*C

IST \* 0 T 4

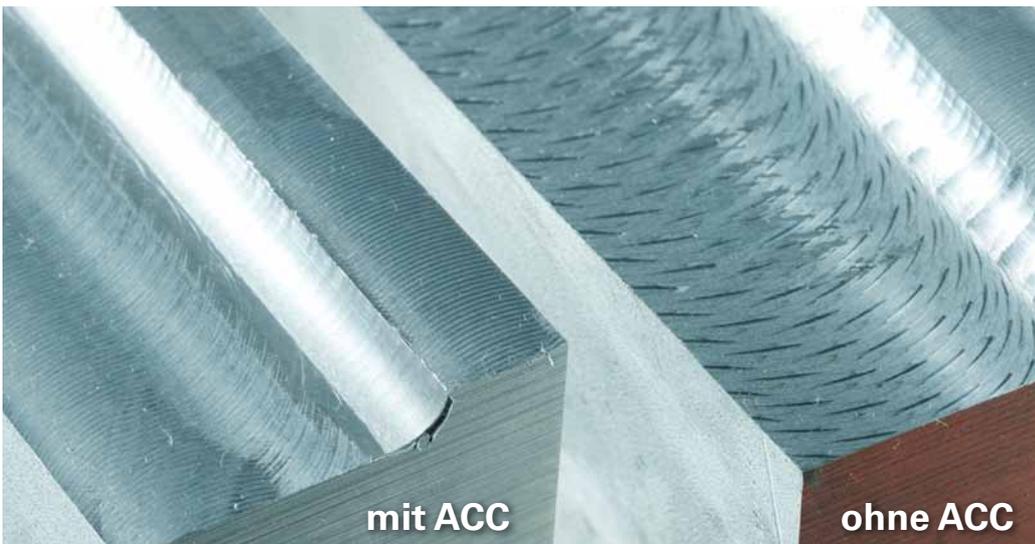
F MAX

### ACC – Aktiv gegen Ratterschwingungen vorgehen

Beim Schruppen und hier insbesondere bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien treten hohe Schnittkräfte auf und es können störende Ratterschwingungen entstehen. ACC – Active Chatter Control – ist eine leistungsfähige Reglerfunktion, die dem Rattern entgegenwirkt.

Ratterschwingungen hinterlassen unschöne Marken auf der Werkstückoberfläche. Gleichzeitig nutzt sich das Werkzeug stärker und ungleichmäßig ab – in ungünstigen Fällen kann es sogar zum Werkzeugbruch kommen. Auch die Werkzeugmaschine wird durch das Rattern mechanisch stark beansprucht.

ACC schützt vor den Auswirkungen der Ratterschwingungen und steigert die Leistungsfähigkeit der Maschine: Der ACC-Algorithmus wirkt den störenden Schwingungen aktiv entgegen. Das erlaubt größere Zustellungen und führt zu einem höheren Zeitspanvolumen – bei bestimmten Bearbeitungsaufgaben um deutlich mehr als 20%.



Der Vergleich zeigt, wie die unschönen Rattermarken auf der Oberfläche mit ACC vermieden werden.

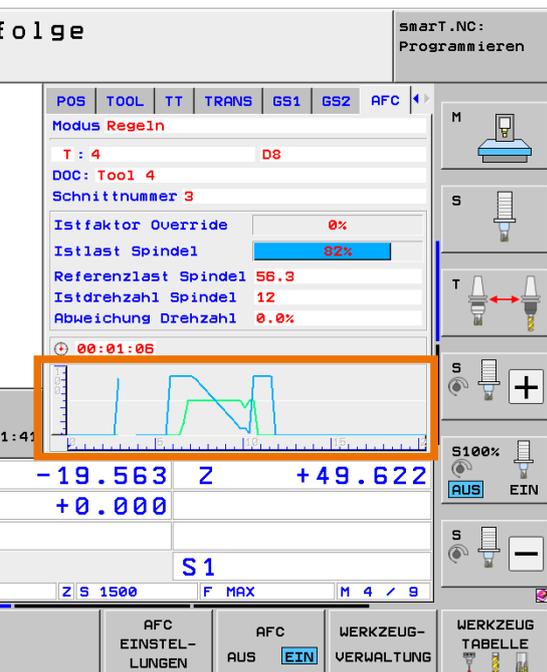
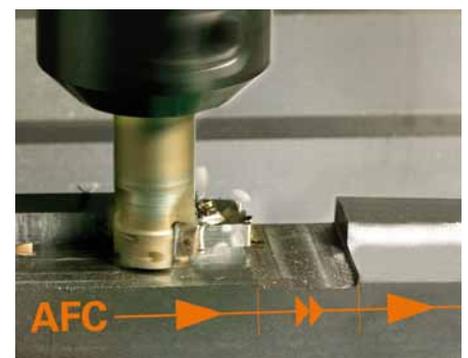
### AFC – Vom bestmöglichen Vorschub profitieren

AFC – Adaptive Feed Control – verkürzt die Bearbeitungszeit, indem die Steuerung in Bearbeitungszonen mit weniger Materialabtrag automatisch den Vorschub erhöht. Das geschieht abhängig von der Spindelleistung und weiteren Prozessdaten.

AFC bietet noch einen weiteren Vorteil: Bei zunehmendem Werkzeugverschleiß steigt die Spindelleistung und die Steuerung reduziert den Vorschub. AFC kann einen automatischen Werkzeugwechsel auslösen, wenn die maximale Spindelleistung erreicht wird. Das schont die Maschinenmechanik und schützt die Hauptspindel wirksam vor Überlastung.

So sorgt AFC bei schwankenden Schnitttiefen oder Härteschwankungen des Materials immer für den bestmöglichen Vorschub. Das erhöht die Effizienz.

Die Anwendung ist einfach: Vor der Bearbeitung legt man in einer Tabelle maximale und minimale Grenzwerte für die Spindelleistung fest. Dazu zeichnet die TNC in einem Lernschnitt die maximal auftretende Spindelleistung auf. Die adaptive Vorschubregelung vergleicht dann permanent die Spindelleistung mit der Vorschubgeschwindigkeit und versucht die maximale Spindelleistung während der gesamten Bearbeitungszeit einzuhalten.

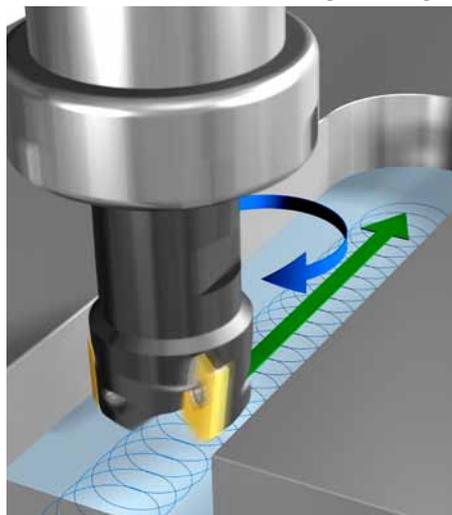


## Wirbelfräsen – Das Potential des Werkzeugs nutzen

Die Steuerung unterstützt die Bearbeitungsstrategie „Wirbelfräsen“ mit einem einfach programmierbaren Zyklus. Das beschleunigt die Schruppbearbeitung von beliebigen Konturnuten deutlich.

Der Zyklus überlagert eine kreisförmige Werkzeugbewegung mit einer linearen Vorschubbewegung. Benötigt wird ein Schafffräser, mit dem man das Material über die gesamte Schneidlänge abtragen kann. Durch das „Herausschälen“ des Werkstoffs kann mit großer Schnitttiefe und hoher Schnittgeschwindigkeit gearbeitet werden.

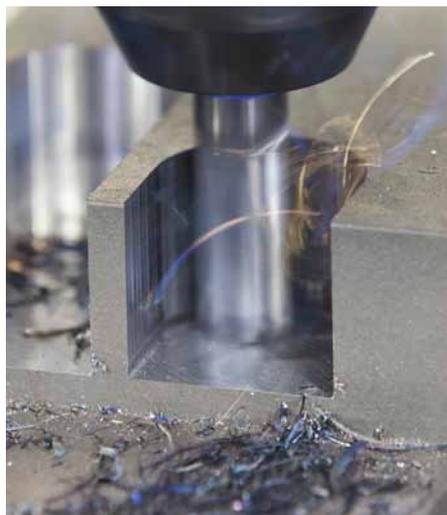
*Das schafft Material weg – das Wirbelfräsen überlagert den Vorschub mit einer kreisförmigen Bewegung.*



Durch das kreisförmige Eintauchen ins Material wirken geringe radiale Kräfte auf das Werkzeug. Dies schont die Maschinenmechanik und verhindert das Auftreten von Schwingungen.

## Erheblicher Zeitgewinn durch Kombination aus Wirbelfräsen und AFC

Mit einem deutlichen Effizienz-Plus lässt sich rechnen, wenn das Wirbelfräsen mit der adaptiven Vorschubregelung AFC kombiniert wird. Da das Werkzeug auf einer Kreisbahn geführt wird, findet auf einem Teil dieser Bahn kein Eingriff statt. In dieser Situation bewegt AFC das Werkzeug mit einem deutlich höheren Vorschub. Während des Bearbeitungsvorgangs mit dem HEIDENHAIN-Zyklus summiert sich so ein enormer Zeitgewinn auf.



*Dynamisch und effizient: Für mehr Spanvolumen bei der Schruppbearbeitung.*

## Fazit: Die Software-Kombination für eine wirtschaftliche Schwerzerspannung

Das Maß für effiziente Schruppbearbeitungen ist ein hohes Spanvolumen in möglichst kurzer Zeit. Das lässt sich mit „Dynamic Efficiency“ von HEIDENHAIN besonders wirksam steigern.

Bei den Funktionen für die Schwerzerspannung wird großer Wert darauf gelegt, dass das dynamische Verhalten der Maschine nicht beeinträchtigt wird und die Genauigkeit stimmt – ganz gleich, ob sie einzeln oder kombiniert eingesetzt werden.

Mit der Kombination aus der einfachen Handhabung der Funktionen und der reduzierten Belastung von Werkzeug und Maschine beweisen HEIDENHAIN TNC-Steuerungen ihre Leistungsfähigkeit durch eine besonders wirtschaftliche Schwerzerspannung.

**+ Mehr Infos finden Sie unter [dynamic.heidenhain.de](http://dynamic.heidenhain.de)**

## Das Softwarepaket Dynamic Efficiency beinhaltet

	Typ	Steuerung
<b>ACC – Aktive Ratterunterdrückung</b> Reglerfunktion zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine	Option	TNC 640, TNC 620 und iTNC 530
<b>AFC – Adaptive Vorschubregelung</b> Option 45 Funktion zur Optimierung der Schnittbedingungen	Option	TNC 640 und iTNC 530
<b>Wirbelfräsen</b> Zyklus 275 KONTURNUT TROCHOIDAL In Verbindung mit Zyklus 14 KONTUR lassen sich offene und geschlossene Nuten oder Konturnuten mit dem Wirbelfräsverfahren vollständig bearbeiten.	Standard	TNC 640, TNC 620 und iTNC 530


 dynamic + precision

## Dynamic Precision: Exakte Bearbeitung in kürzerer Zeit

Die HEIDENHAIN-Lösung für eine zeiteffiziente Fertigung präziser Bauteile

**Mit „Dynamic Precision“ reizt HEIDENHAIN das Genauigkeitspotential der Werkzeugmaschine aus. „Dynamic Precision“ ermöglicht es, die dynamischen Abweichungen der Werkzeugmaschine zu kompensieren, und sorgt dafür, Werkstücke mit höherer Konturgenauigkeit und besserer Oberfläche herzustellen – bei gleichzeitig höherer Bearbeitungsgeschwindigkeit.**

**Die Bearbeitung eines Werkstücks steht meist vor einem Zielkonflikt: Soll das Werkstück exakte Konturen erhalten, muss man langsam fräsen.**

**Muss ich aber mit höheren Vorschüben bearbeiten, geht das gewöhnlich zu Lasten der Konturgenauigkeit und auch der Oberflächengüte.**

**Was tun? Moderne Produktionsunternehmen stehen immer vor der Herausforderung höhere Genauigkeiten bei gleichzeitig kürzeren Bearbeitungszeiten zu erreichen. Produktionssteigerungen und Kostendruck zwingen Teilefertiger, Durchlaufzeiten zu verringern. Höchste Anforderungen an Genauigkeit und Oberflächengüte sollen ohne zeitaufwändige Nacharbeiten eingehalten werden.**

Ein scheinbar unlösbarer Zielkonflikt. Genau hier setzt „Dynamic Precision“ an. „Dynamic Precision“ macht genaue Bearbeitungen noch schneller. Die Fertigung wird produktiver. Anwender sparen Zeit und Kosten für unnötigen Ausschuss.

„Dynamic Precision“ ist ein Paket von optionalen Funktionen für TNC-Steuerungen, die sich optimal ergänzen. Diese Reglerfunktionen verbessern die dynamische Genauigkeit von Werkzeugmaschinen. Fräsbearbeitungen auf einer Maschine mit „Dynamic Precision“ können schneller und präziser ausgeführt werden.

## Die Ursache sind dynamische Abweichungen

Dynamische Abweichungen sind kurzzeitige Positions- oder Winkelabweichungen oder Schwingungen am Werkzeugmittelpunkt, dem Tool Center Point (TCP). Sie nehmen zu, je schneller ein NC-Programm abgearbeitet wird. Dynamische Abweichungen können meist von der Antriebsregelung nicht vollständig kompensiert werden. Das führt zu einem Schleppfehler zwischen der Sollposition und der tatsächlichen Position der Vorschubachsen. Der Schleppfehler ist ein Maß für die Güte der Regelung, das heißt wie gut die Regelung einer Sollkontur nachfährt. Über die Lebenszeit einer Maschine verändern sich die dynamischen Abweichungen, da sich die Reibkräfte zum Beispiel in den Führungen durch Verschleiß verändern. Dynamische Abweichungen nehmen bei Maschinen mit Tischkinematik üblicherweise auch dann zu, wenn schwere Werkstücke eingespannt werden.

## Woher kommen dynamische Abweichungen?

Dynamische Abweichungen entstehen durch die Bearbeitung selbst. Bearbeitungskräfte, also hohe Vorschubkräfte und -drehmomente, verformen kurzzeitig Teile der Maschine. Das Werkzeug wird permanent beschleunigt und wieder abgebremst. Aufgrund der Trägheit der Massen stimmt die Soll- und Istposition des Werkzeugs dann nicht mehr überein. Aber auch der Antriebsstrang selbst ist nicht ganz steif. Durch eine gewisse Elastizität der Komponenten kann es zu Schwingungen kommen.

Um die Richtungswechsel bei komplexen Bahnbewegungen zu bewältigen, müssen Achsen abgebremst und beschleunigt werden. Je schneller das geschieht, desto höher ist der Ruck. Der Ruck ist das Maß für die Dauer des Beschleunigungsaufbaus. Je höher der Ruck, desto mehr wird die Maschine zu Schwingungen angeregt. Das führt zu dynamischen Abweichungen und besonders auf schwach gekrümmten Flächen zu sichtbaren Schattierungen. Bisher konnte man das nur durch langsamere Vorschübe verhindern. Hier setzt „Dynamic Precision“ an.

## Wie wirkt Dynamic Precision?

„Dynamic Precision“ reduziert die dynamischen Abweichungen einer Werkzeugmaschine. Gerade bei hohen Bahnvorschüben und schnellen Beschleunigungen kompensiert „Dynamic Precision“ die Abweichungen, die daraus resultieren. Damit können Anwender das Potential der Werkzeugmaschine vollständig nutzen. Testbearbeitungen haben gezeigt, dass eine Verbesserung der Genauigkeit auch bei einer Erhöhung des Rucks um den Faktor 2 immer noch möglich ist. Die Fräszeit konnte dabei um bis zu 15% reduziert werden.

## Wie arbeitet Dynamic Precision?

Die HEIDENHAIN Reglerfunktionen kompensieren Abweichungen, dämpfen Schwingungen und regeln Maschinenparameter in Abhängigkeit von Position, Massenträgheit und Geschwindigkeit. Dabei erfolgt kein Eingriff in die Maschinenmechanik. „Dynamic Precision“ erhält die Genauigkeit in Abhängigkeit der aktuellen Bewegung und Belastung.



**Fazit**

„Dynamic Precision“ macht die Bearbeitung bei verbesserter Genauigkeit deutlich schneller. Maschinenbediener müssen also das Vorschub-Potentiometer deutlich weniger nach links drehen, um den Vorschub zu verringern. Hohe Präzision ist auch bei schneller Bearbeitung möglich, egal wie schwer das Werkstück ist. „Dynamic Precision“ – Konturgenauigkeit und Oberflächengüte in kürzester Zeit!

*Hochdynamische Bewegungen bei 5-Achs-Bearbeitungen: „Dynamic Precision“ kompensiert die daraus entstehenden Abweichungen.*



dynamic + precision

**Dynamic Precision beinhaltet:****CTC – Cross Talk Compensation**

CTC kompensiert Positionsabweichungen, die durch Nachgiebigkeit zwischen Achsen entstehen. Damit können der Ruck um bis zu Faktor 2 erhöht und Bearbeitungszeiten um bis zu 15% verkürzt werden.

**AVD – Active Vibration Damping**

AVD ist eine aktive Schwingungsdämpfung. Sie unterdrückt dominante niederfrequente Schwingungen (Aufstellerschwingungen oder Elastizität im Antriebsstrang). Um vergleichbare Oberflächen ohne AVD zu erhalten, müssten die Ruckwerte um bis zu Faktor 3 reduziert werden.

**PAC – Position Adaptive Control**

PAC passt die Vorschubregelung positionsabhängig an. PAC verändert Maschinenparameter in Abhängigkeit von den Achspositionen. Damit wird eine bessere Konturtreue innerhalb des gesamten Verfahrensbereichs der Vorschubachsen erreicht.

**LAC – Load Adaptive Control**

LAC passt die Vorschubregelung lastabhängig an. LAC ermittelt die aktuelle Masse bei Linearachsen bzw. die Massenträgheit bei Rundachsen. LAC passt Parameter der adaptiven Vorsteuerung kontinuierlich an die aktuelle Masse bzw. Massenträgheit des Werkstücks an. Der Maschinenbediener muss den Beladungszustand nicht mehr selbst bestimmen, damit sind Bedienerfehler ausgeschlossen.

**MAC – Motion Adaptive Control**

MAC passt die Vorschubregelung bewegungsabhängig an. MAC verändert Parameter in Abhängigkeit von Geschwindigkeit oder Beschleunigung eines Antriebs. Damit kann eine höhere Maximalbeschleunigung bei Eilgangbewegungen erreicht werden.

+ Mehr Infos finden Sie unter [dynamic.heidenhain.de](http://dynamic.heidenhain.de)

**KinematicsOpt**

Thermische Fehler von Werkzeugmaschinen zeigen sich am Werkstück in Zeiträumen von wenigen Minuten bis hin zu mehreren Stunden. Mit der Software-Option KinematicsOpt können Anwender 5-achsiger Maschinen die Auswirkungen von thermischen Fehlern mit geringem Zeitaufwand effektiv kompensieren.



## Faszination für 4-Takt und TNC 620

Präzise Fertigung von Modellflugzeug-Motoren

***Passionierte Modellflieger setzen auf Detailtreue und Authentizität. Wenn das Fluggerät nach vielen Arbeitsstunden zum ersten Mal startet, dann herrscht Spannung pur! Für einen kleinen, aber stetig wachsenden Kreis von Modellpiloten kommt die Gänsehaut schon beim Anlassen des Motors: Ein sonor Sound sorgt für Atmosphäre – und zwar in 4 Takten. Das Orchester von bis zu 4 Zylindern wird mit zunehmendem Schub vehementer. Wenn der Modellflieger dann durchzugsstark abhebt, ist die Begeisterung perfekt. Bei der Herstellung der präzisen Motoren beweist die neue TNC 620 von HEIDENHAIN, dass die Programmerstellung an der Steuerung richtig effizient sein kann.***

Mit seinem Unternehmen Kolm Engines erfüllt sich Johann Kolm den eigenen Traum. Der Diplom-Ingenieur ist passionierter Modellflieger und begann vor einigen Jahren, die kompakten 4-Takt-Motoren selbst zu entwickeln. Die aufwändigen Unikate richten sich an Modellpiloten, die sich mit Serienprodukten nicht zufrieden geben. Bis zu 10.000 Entwicklungsstunden stecken in der aktuellen Modellpalette. Sieben hochmotivierte Fertigungsspezialisten – jeder ein Modellbauer – sind darauf angewiesen, das Potential der Werkzeugmaschinen auszureizen, damit das junge Unternehmen wirtschaftlich arbeiten kann. Dabei schätzt das Team besonders die TNC 620 von HEIDENHAIN an einer neuen Fräsmaschine E600 der österreichischen EMCO-Group.

### Wissen macht wirtschaftlich

Schon ein Einzylinder-Motor besteht aus circa 70 Teilen, die alle bei Kolm entstehen. Das schließt so ziemlich alle Bearbeitungsverfahren ein, wie Fräsen, Drehen, Bohren, Reiben, Spindeln und Gewindschneiden. Neben der Fertigung muss der Maschinenpark auch für die Entwicklung neuer und optimierter Komponenten erhalten. Das führt zu einem vielseitigen Einsatz der Werkzeugmaschinen und fordert die Effizienz heraus: Jedes Werkstück soll möglichst einfach und zeitsparend programmiert und bearbeitet werden.

Also setzt der Jungunternehmer auf Vorsprung durch Wissen: Das Team muss in der Lage sein, das Potential von Steuerungen und Maschine mit flexiblen Fertigungs- und Nutzungsstrategien voll auszuschöpfen. Diese Aufgabenstellung unterstützt die TNC 620 besonders wirkungsvoll. Das umfangreiche Repertoire

an Funktionen soll nicht nur beim Lösen komplexer Aufgaben helfen. Im Gegenteil: Viele Funktionen und Zyklen setzt das Team ein, um einfache und typische Bearbeitungen schnell und direkt an der Steuerung zu realisieren.

### Leistungsstarke Bearbeitungsprogramme mit dem DXF-Konverter erzeugen

Die Motorenentwicklung kommt nicht ohne CAD-System aus. Als erfahrener HEIDENHAIN-Anwender übernimmt Johann Kolm die Daten für komplexe 2½D-Anwendungen mit dem DXF-Konverter der TNC 620. Mit dem leicht zu bedienenden DXF-Editor blendet er Layer aus, selektiert Konturelemente, setzt Bezugspunkte und erzeugt daraus Unterprogramme im Klartext-Dialog. Der Firmeninhaber ist davon überzeugt, dass er so sehr schnell zu zuverlässigen Bearbeitungsprogrammen kommt. „Für uns ist es das A&O, dass wir Schnittdaten wie Drehzahl, Vorschub und Schnitttiefe direkt an der Maschine verändern können“, erzählt Kolm. Zusätzlich nutzt er die umfangreichen Zyklen der TNC 620. So entstehen auch aufwändige Bearbeitungsprogramme direkt an der Steuerung besonders effizient.



*Etwa 80% der Werkstückbearbeitungen programmiert Kolm direkt an der Steuerung.*

### Einfach während der Bearbeitung messen

Tastsysteme sind beim Einrichten des Werkstücks oder zum Messen und Prüfen von Werkstück oder Werkzeug nicht mehr wegzudenken. Das ist Standard.

Kolm und sein Team nutzen die HEIDENHAIN-Tastsysteme aber auch, um Messungen im Fertigungsprozess vorzunehmen. Werkstückvermessungen erleichtert die TNC 620 mit einer ganzen Reihe von komfortablen Messzyklen. Wenn die engen Toleranzen im Motorenbau zu einer Nachbearbeitung zwingen, dann bleibt das Werkstück auch während der Messung und der nachfolgenden Weiterbearbeitung aufgespannt. Das spart Rüstzeiten und ist gut für die Genauigkeit.

**„Für meine hochgenauen Motorenkomponenten ist eine HEIDENHAIN-Steuerung ein Muss.“**

**Johann Kolm, Firmeninhaber**

### Schwenkbearbeitungen an der Steuerung programmieren

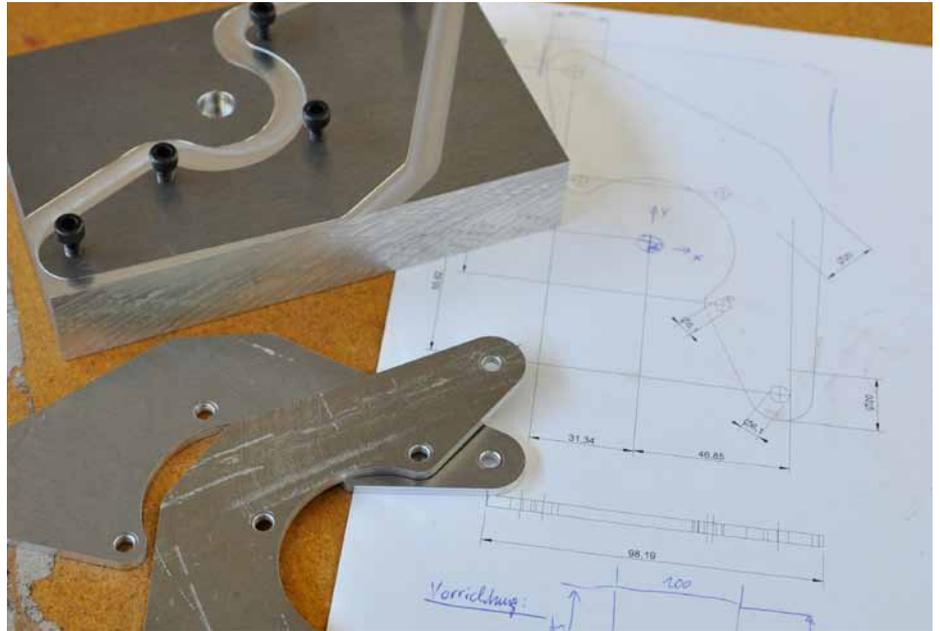
Einfache Schwenkbearbeitungen lassen sich an der TNC 620 im Klartext-Dialog einfach programmieren. Kolm bestätigt die hohe Praxistauglichkeit der PLANE-Funktionen. Damit lassen sich schräg liegende Konturen wie gewohnt in der Ebene programmieren. Mit der passenden PLANE-Funktion – abhängig von der Art der Bemaßung – kann das Koordinatensystem in die geforderte Ebene gedreht und geschwenkt werden. Gerade 2½D-Bearbeitungen lassen sich damit zügig umsetzen.



*Höchste Präzision ganz kompakt: Die Motoren-Komponenten werden mit der TNC 620 besonders wirtschaftlich gefertigt.*

In diesem Zusammenhang ist Johann Kolm auch von der Wirkung der Funktion TCPM (Tool Center Point Management) überzeugt: Die Funktion der HEIDENHAIN-Steuerung führt die Werkzeugspitze exakt entlang der programmierten Bahn und berücksichtigt dabei die Ausgleichsbewegungen der Maschine. Das vermeidet Konturverletzungen bei der Schwenkbearbeitung.

Bevor man sich an die geschwenkten Ebenen im Klartext-Dialog wagt, empfiehlt Kolm einen Spezialkurs „Schwenkbearbeitung“ bei HEIDENHAIN oder einem autorisierten Schulungspartner. Das profunde Wissen ist eine gute Hilfe, um schnell zu praxistauglichen Ergebnissen zu gelangen.



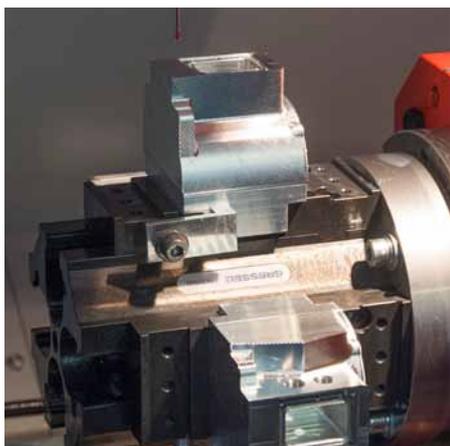
Einfache Lösungen für effizientes Fertigen: Bohrmuster erstellen mit DXF-Konverter und Nullpunkt-Tabelle.

Höchste Genauigkeit ohne Abspannen:  
Während der Bearbeitung prüft Johann Kolm die Maßhaltigkeit mit dem HEIDENHAIN-Tastsystem.



## Wiederholende Arbeitsgänge beschleunigen

Lösungen sind schon mal so einfach, dass man sie nicht gleich erkennt. Johann Kolm demonstriert an einem einfachen Werkstück, wie schnell sich wiederholende Bearbeitungen realisieren lassen – vorausgesetzt, man wählt die passende Funktion: Gewindebohrungen sollen entlang einer Kontur gesetzt werden. Anstatt die Kontur im Bearbeitungsprogramm abzubilden, nutzt Kolm einfach eine Nullpunkt-Tabelle und legt die Koordinaten der einzelnen Bohrungen darin ab. Zuvor hatte er die Koordinaten im DXF-Editor schnell ermittelt. Um das Bohrmuster zu erzeugen, wird der Nullpunkt wiederholt auf dem Werkstück verschoben und der Bearbeitungszyklus ausgeführt.



Die vierte Achse wird unter anderem für Mehrfachaufspannungen genutzt.



## Besondere Leistungen mit einer neuen Steuerung

Johann Kolm verkauft seine hochwertigen Motoren inzwischen in alle Welt. Unter Kennern sind die wohlklingenden, leistungsfreudigen Viertakter ein heißer Tipp.

Die Energie zum Aufbau des neuen Unternehmens gewinnt Johann Kolm aus seiner leidenschaftlichen Passion. Um seine Vision in einem wirtschaftlich vertretbaren Rahmen zu realisieren, werden die Motorenkomponenten hochgenau, aber sehr effizient gefertigt. Eine HEIDENHAIN-Steuerung war deshalb für den Firmeninhaber ein Muss. Die TNC 620 bietet viele praxistaugliche Funktionen und eine breite Palette von Zyklen, die man direkt an der Steuerung besonders einfach programmiert.

➔ Mehr Infos finden Sie unter [tnc.heidenhain.de](http://tnc.heidenhain.de)

Bei der Herstellung der Motoren kommen unterschiedlichste Werkstoffe und Bearbeitungsverfahren zum Einsatz.



## HEIDENHAIN TNC 620: Die kompakte Bahnsteuerung für Fräs- und Bohrmaschinen

Die TNC 620 ist eine kompakte vielseitige Bahnsteuerung mit bis zu fünf gesteuerten Achsen. Programme werden entweder direkt an der Steuerung erstellt – im Klartext-Dialog, der werkstattorientierten Programmiersprache von HEIDENHAIN – oder durch externe Programmierung. Selbst lange Programme werden über die Fast-Ethernet-Schnittstelle in kürzester Zeit übertragen. Die Bedienung ist einfach: Werker werden unterstützt durch praxisorientierte Dialoge und Hilfsbilder, eine Vielzahl an Bearbeitungszyklen und Koordinatenumrechnungen.

## Kolm Engines

Kolm Engines entwickelt und baut 4-Takt-Benzinmotoren für den Modellflugbau. Johann Kolm hat Ein- und Mehrzylindermotoren im Programm. Alle Komponenten entwickelt er selbst und fertigt sie mit seinem Team an CNC-Bearbeitungsmaschinen. Als HEIDENHAIN Trainingspartner gibt Kolm sein praxisbewährtes TNC-Know-how gern an ambitionierte Werker weiter, die das Potential der benutzerfreundlichen Steuerungen selbst ausreizen möchten.



## Zeitsparende und praktische Funktionen für die TNC 640

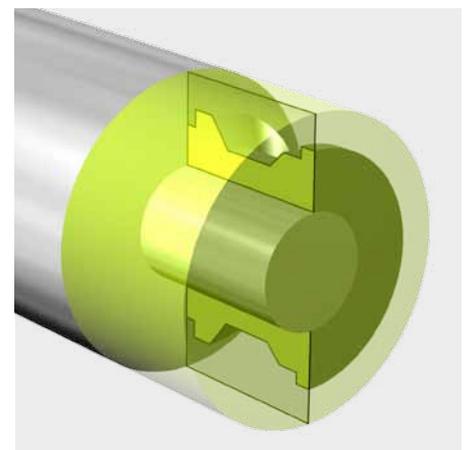
Neuerungen für den Softwarestand 34059x-02

**Mit dem aktuellen Softwarestand der HEIDENHAIN-Steuerung TNC 640 für das Fräsen und Drehen erhalten Anwender weitere praktische Funktionen – im Fokus ist dieses Mal die Drehbearbeitung: Neue Zyklen für die Rohteilnachführung und für Stechdrehszyklen helfen, Bearbeitungszeiten zu verkürzen. Außerdem unterstützen der DXF-Konverter die Datenübernahme und die 3D-Simulationsgrafik die Darstellung von Fräs- und Fräs-/Drehbearbeitungen jetzt gleichermaßen.**

### Effizientere Drehbearbeitung mit der Rohteilnachführung

Bei der Bearbeitung mit Drehzyklen wird die aktuelle Rohteilkontur zur Berechnung von Anfahr- und Bearbeitungswegen berücksichtigt. Die Rohteilnachführung berücksichtigt vorausgegangene Bearbeitungsschritte und erkennt bereits bearbeitete Bereiche. Hierdurch werden Leerwege verringert und Anfahrwege optimiert. Das kann die Bearbeitungszeit – gerade von komplexeren Drehteilen – deutlich reduzieren.

Die Funktion wird mit dem Befehl TURN-DATA BLANK aktiviert. Die Funktion verweist auf ein Programm oder Unterprogramm, das einen Bereich festlegt, in dem die Rohteilüberwachung wirksam ist.

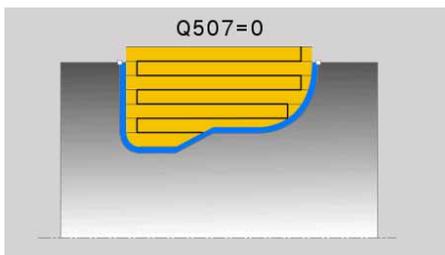


*TURNDATA BLANK aktiviert die Rohteilnachführung und verweist auf die Beschreibung der Rohteilkontur.*

## Mehrfach Zeit sparen mit effizienten Stechdrehzyklen

Das Stechdrehen beschleunigt die Bearbeitung von Nuten oder Konturen mit Hinterschneidungen. Dabei werden nacheinander eine Stechbewegung auf Zustelltiefe und eine Schrubbewegung ausgeführt. Dieser Vorgang wird mit wechselnden Richtungen wiederholt, bis die Nuttiefe erreicht ist. Damit vermeidet man Abhebe- und Anfahrbewegungen des Werkzeugs, wie sie für das Stechen typisch sind. Das verkürzt den Bearbeitungsvorgang.

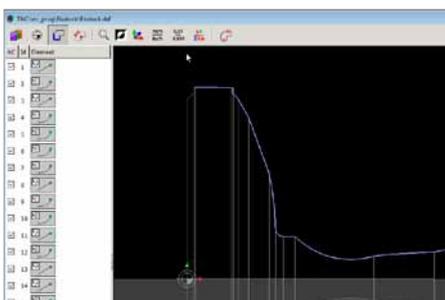
Bei der herkömmlichen Drehbearbeitung wären, bedingt durch die Werkzeugform, meist mehrere Werkzeugwechsel erforderlich, z. B. rechtes und linkes Werkzeug. Beim Stechdrehen lassen sich solche Drehkonturen mit nur einem Werkzeug fertigen. Das verkürzt die Nebenzeiten.



Der Zyklus Stechdrehen verkürzt die Bearbeitung.

## Drehkonturen aus DXF-Dateien übernehmen

Der DXF-Konverter verarbeitet jetzt auch Drehkonturen. Neben den Fräskonturen extrahiert man zusätzlich Drehkonturen und übernimmt diese über den Zwischenspeicher in das NC-Programm. Einfach in der DXF-Konverter-Anwendung bei der Konturauswahl die Koordinatenausgabe von XY auf ZX $\emptyset$  umschalten und die Konturen werden als ZX-Koordinaten interpretiert. Die X-Koordinaten sind dann automatisch Durchmessermaße.



Der DXF-Konverter läuft als separate Anwendung auf dem 3. Desktop der TNC.

## Einzigartige detailgetreue 3D-Simulationsgrafik

Der Start eines Programms erfordert Mut. Da ist es hilfreich, das Programm vorher zu simulieren. So können fehlende Angaben oder Ungereimtheiten im Programm noch aufgedeckt werden. Sehr anschaulich geht das in der TNC mit der überarbeiteten 3D-Simulationsgrafik, in der das Werkstück räumlich in beliebigen Betrachtungswinkeln angezeigt werden kann. In der TNC 640 können dann Fräs- und Drehbearbeitungen in einer Grafik simuliert werden.

Zum Testen definiert der Programmierer das Rohteil, also das unbearbeitete Werkstück. Beim Fräsen ist das normalerweise ein schlichter Quader. Möglich sind dann auch Drehkörper – Zylinder, Rohr und rotationssymmetrische Rohteile. Damit kann die Drehbearbeitung im Programm simuliert werden, ganz einfach in der gleichen 3D-Ansicht wie beim Fräsen.

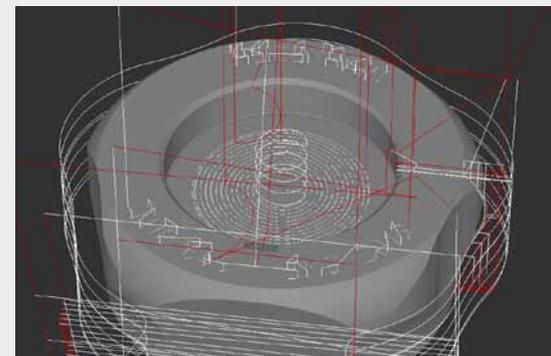
Je nach Anforderung passt der Anwender einfach die Grafik an. Das Werkzeug und die Werkzeugbahn können mit eingeblendet werden. Zur Verdeutlichung ist die Anzeige des Rohteil-Rahmens sinnvoll. Für das räumliche Vorstellungsvermögen zeigt die TNC 640 auf Wunsch die Werkstückkanten als Linien an. Es gibt auch die Möglichkeit, das Werkstück und das Werkzeug transparent oder bearbeitete Flächen farbig anzuzeigen.

Die Bedienung der Grafik erfolgt mit der Maus oder alternativ über Softkey-Tasten. Genauso wie man es von gängigen CAD-Systemen gewohnt ist. Man rotiert, verschiebt oder zoomt das Bild, um detailreiche Ausschnitte zu betrachten.

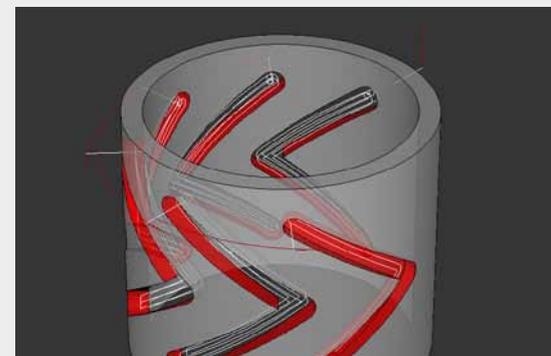
Farben kennzeichnen die Bearbeitung mit unterschiedlichen Werkzeugen.

Vorschau auf SW-Version 04

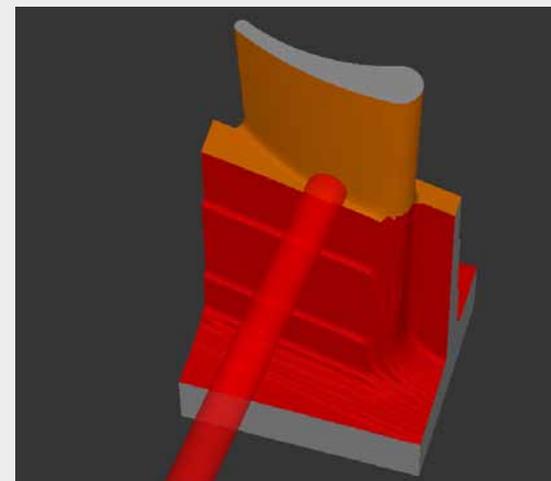
Die SW 03 wird dem Ausbau der integrierten funktionalen Sicherheit gewidmet. Die weiterentwickelte Simulationsgrafik als Feature der für 2014 geplanten SW-Version 04 wird erstmalig auf der EMO 2013 präsentiert.



Räumliche Darstellung für detailreiche Ansichten – auch für Drehbearbeitungen.



Farbkennzeichnung für die Mantelflächenbearbeitung eines zylindrischen Bauteils.



# Neue Kalibrier- und Tastsystem-Zyklen

Präzise fertigen mit den TNC-Steuerungen

*Mit HEIDENHAIN-Tastsystemen werden exakte Bezugspunkte in der TNC gesetzt und Werkstücke präzise vermessen. Neue Zyklen und Erweiterungen vereinfachen und beschleunigen die Anwendung des Tastsystems im manuellen und automatischen Betrieb der Steuerungen TNC 640, TNC 620 und TNC 320.*

## Neue Kalibrier-Zyklen

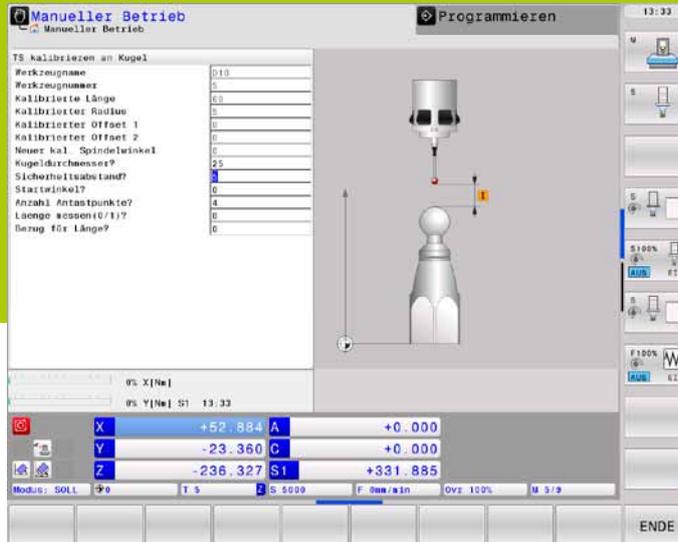
Um genaue Messungen zu erzielen, muss das Werkstück-Tastsystem regelmäßig kalibriert werden. Die TNC ermittelt dabei die wirksame Länge, den wirksamen Radius und den Mittenversatz des Tastsystems über verschiedene Zyklen:

- Wirksame Länge ermitteln
- Radius- und Mittenversatz mit Kalibrierring ermitteln
- Radius- und Mittenversatz mit Zapfen bzw. Kalibrierdorn ermitteln
- Radius- und Mittenversatz mit Kugel ermitteln

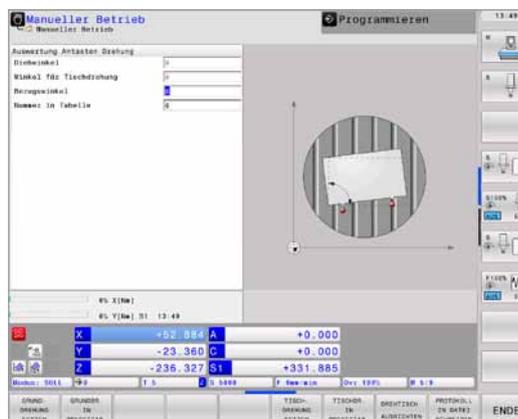
Neu ist, dass alle vier Zyklen sowohl im manuellen als auch automatischen Betrieb verfügbar sind.

## Neue Antastroutinen für Bohrungen und Zapfen im manuellen Betrieb

Für die manuellen Tastsystem-Zyklen stehen jetzt spezielle Softkeys zur Verfügung, um eine Bohrung (Innendurchmesser) oder einen Zapfen (Außendurchmesser) automatisch antasten zu lassen. Über ein Formular geben Sie wenige Werte ein und die TNC erstellt daraus eine automatische Antastroutine. Sie positionieren das Tastsystem einfach in die Bohrungsmitte bzw. in die Nähe des ersten Antastpunktes am Zapfen und starten den Tastzyklus. Die ermittelten Messwerte können protokolliert werden.



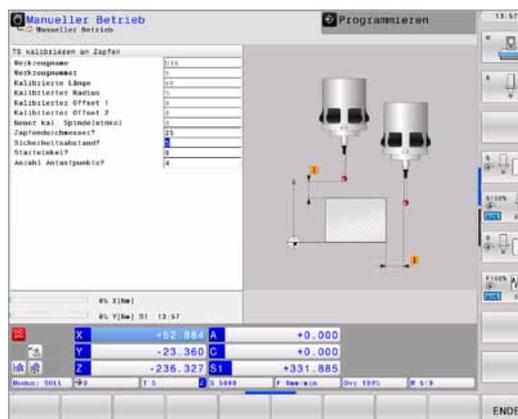
Tastsystem an einer Kugel kalibrieren.



## Erweiterung Zyklus Grunddrehung

Die TNC stellt verschiedene Tastzyklen zur Verfügung, mit denen Sie eine Werkstückschleife erfassen und über die Steuerung rechnerisch kompensieren können. Über die neue Funktion DREHTISCH AUSRICHTEN ermittelt die TNC die Schleife und richtet den Drehtisch automatisch neu aus.

Die übersichtlichen Hilfebilder erleichtern die Orientierung und machen die Bedienung noch komfortabler.



Die TNC erstellt aus den Formulareingaben eine automatische Antastroutine.

# „So etwas ist heutzutage nahezu beispiellos!“

Kundenstimmen zum HEIDENHAIN-Service

*Wartungs- und Servicetechniker sind bei technischen Problemen auf schnelle Hilfe angewiesen. Die HEIDENHAIN-Helpline unterstützt sie mit qualifizierten Mitarbeitern. Die schnelle Lieferung von Tauschgeräten, ein umfangreiches Ersatzteillager und Serviceunterstützung vor Ort bieten den HEIDENHAIN-Kunden zusätzlich einen professionellen Service auf hohem Niveau – dazu drei Beispiele.*

## Stefan Legner

MBM Maschinenbau GmbH, Ellwangen

Die MBM GmbH führt an SHW-Werkzeugmaschinen den elektrischen und mechanischen Service sowie Modernisierungsmaßnahmen durch. Stefan Legner ist bei MBM zuständig für die elektrische Konstruktion und Inbetriebnahme der SHW-Fräsmaschinen. Er hat Erfahrungen mit dem Service unterschiedlicher Komponenten-Hersteller gemacht.

Vom HEIDENHAIN-Service ist Stefan Legner überzeugt: „Die Anstrengungen, die HEIDENHAIN-Servicemitarbeiter unternehmen, gehen über das übliche Maß hinaus. Ruft man in der Service-Helpline an, bekommt man sofort einen technischen Ansprechpartner. Wenn dieser das Problem nicht direkt lösen kann, wird man nicht einfach weitergereicht, sondern begleitet – und zwar solange, bis das Problem gelöst ist. Ein Rückruf kommt in kürzester Zeit, meist innerhalb der nächsten halben Stunde und nicht erst in 2-3 Tagen.“

## Franz Sieberer

D. Swarovski KG, Wattens, Österreich

Als Fachmann im Bereich Service ist Franz Sieberer zuständig für die Wartung und Reparatur von circa 300 CNC-Maschinen. Was schätzt er am HEIDENHAIN-Service?

Für Franz Sieberer ist es ein „wahres Vergnügen“ mit HEIDENHAIN zusammenzuarbeiten. An der Helpline sitzen ausschließlich Fachleute, mit denen er in „einer Sprache“ sprechen kann. Durch die räumliche Nähe zu HEIDENHAIN kann er auch schnell mal einen Fahrer mit einem defekten Teil vorbei schicken: Entweder wird sofort repariert und der Fahrer wartet 1-2 Stunden vor Ort, oder der Service kümmert sich um ein Tauschgerät. Das gleiche gilt umgekehrt: Wenn er heute Nachmittag anruft, liefert HEIDENHAIN das Tauschgerät am nächsten Vormittag.

Aber nicht nur Service und Flexibilität, sondern auch HEIDENHAIN als Unternehmen mit seiner sozialen Verantwortung für die Mitarbeiter schätzt Franz Sieberer. Die HEIDENHAIN-Produkte werden alle in Deutschland am Standort Traunreut mit höchster Präzision gefertigt: „Das gefällt mir.“

## Jürgen Schneider

Assertive GmbH, Dortmund

Die Assertive GmbH erbringt bundesweit Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturdienstleistungen für die mittelständische Industrie. Die Spannweite reicht von der einfachen 30 Jahre alten Streckensteuerung bis hin zur 5-achsigen Bahnsteuerung modernster Bauart.

„Bei einem Ausfall schnell und effektiv handeln zu können, setzt fachübergreifendes Wissen und Erfahrung voraus. Der HEIDENHAIN-Service unterstützt uns in geradezu idealer Weise bei der Fehlersuche und -abgrenzung.“

Erst kürzlich hat HEIDENHAIN noch am Freitagnachmittag um 15:00 Uhr ein Ersatzgerät auf den Weg gebracht, das uns pünktlich am Samstagmorgen zur Verfügung stand.

Bei HEIDENHAIN ist man mit Herz und Verstand bei der Sache, sogar an einem Freitagnachmittag und kurz vor Feierabend. Das ist eine Erfahrung, die man heute nur noch selten macht. Deshalb haben wir uns – in bester Tradition des Ruhrgebiets – bei den Mitarbeitern der Serviceabteilung mit einem schwarz-gelben Danke und einer herzhaften westfälischen Brotzeit bedankt.“

**Nutzen Sie die HEIDENHAIN-Helpline schon?**

**Infos unter [service.heidenhain.de](https://service.heidenhain.de)**





Kennen Sie diese Funktion?

## Passungen prozesssicher fräsen

Wie Sie in der Serie verlässlich Passungen fertigen

***Klartext stellt eine Methode vor, mit der Passungen noch sicherer und präziser hergestellt werden können – speziell in mittleren und großen Serien. Die Herausforderung: Die Schnittbedingungen ändern sich ständig. Vor allem verändert sich der beim Fräsen entstehende Schnittdruck mit zunehmendem Werkzeugverschleiß. Die Werte der Werkzeug-Abmessungen müssen kontinuierlich darauf angepasst werden. Zusätzlich zur herkömmlichen Werkzeugvermessung berücksichtigt die hier vorgestellte Methode die vorliegenden Schnittbedingungen, da***

***das tatsächliche Maß am Werkstück aufgenommen wird. Und das geht automatisch, ohne die Werkzeug-Korrekturwerte immer wieder manuell anpassen zu müssen.***

Die Empfehlung lautet: Die Tastzyklen 421 bis 430 verwenden. Das ist eine sehr komfortable Möglichkeit, denn in diesen Zyklen kann die Werkzeugüberwachung aktiviert werden. Dann führt die Steuerung eine kontinuierliche Werkzeugkorrektur automatisch durch. Wie oft soll die Messung wiederholt werden? Das wird individuell entschieden, je nach Bearbeitungsaufgabe.

### Die Methode im Einzelnen

Zuerst wird die vorgefräste Passung mit einem Tastsystem vermessen. Wichtig ist hier, dass die Passung geschruppt und vorgeschlichtet wurde (gleiches Aufmaß wie beim Schlichten der Passung). Mit den ermittelten Messwerten korrigiert die Steuerung in der Werkzeug-Tabelle die Werkzeug-Korrekturwerte – also das Aufmaß DR für den Werkzeugradius oder DL für die Länge. Bei dieser Korrektur ist schon jetzt der Schnittdruck berücksichtigt, weil ja am bereits bearbeiteten Werkstück gemessen wurde.

Jetzt ruft man das Werkzeug wieder auf und die Passung wird fertig bearbeitet. Die Steuerung berücksichtigt hier die zuvor automatisch ermittelte Korrektur.

Wie wird die Korrektur prozesssicher? Die Empfehlung: Einen geeigneten Turnus finden, mit dem sich der Tastsystemzyklus wieder aufruft. Zum Beispiel wird jedes 5. Werkstück vermessen. Dazu steuert man einfach den Programmabschnitt mit dem Tastsystemzyklus über einen Zähler, zum Beispiel mit einer Aufzählung von QR-Parametern.

Bei jedem neuen Messvorgang werden dann die Werkzeug-Korrekturwerte immer wieder auf die aktuelle Situation angepasst.

### Das erste Werkstück sicher herstellen

Die Strategie schließt auch die erste Passung mit ein, damit das erste Werkstück nicht gleich zum Ausschuss wird. Für einen ersten Messschnitt gibt man einfach ein höheres Aufmaß für das Fräswerkzeug ein: Man wählt den Wert so hoch, dass für den nächsten Schlichtschnitt ähnliche Schnittbedingungen vorliegen.

### Werkzeugbruch vermeiden

Bei dieser Methode wird ganz nebenbei auch noch das Werkzeug überwacht. Der Schnittdruck nimmt stetig zu, theoretisch bis zum Werkzeugbruch. Die Steuerung bietet hier die Eingabe von maximalen Delta-Werten. Beim Erreichen dieser Werte sperrt die Steuerung das Werkzeug und aktiviert – falls gewünscht – ein Schweserwerkzeug.

+ Programmbeispiele und weitere Infos finden Sie in der NC-Datenbank <http://applications.heidenhain.de/ncdb>

Genauer geht's nicht: Im Tastzyklus definieren Sie Größtmaß, Kleinstmaß und die Toleranzwerte der Passung (Q277 bis Q280). Mit aktivierter Werkzeugüberwachung (Q330) korrigiert die TNC den Werkzeugradius in der Werkzeug-Tabelle je nach Abweichung vom Sollwert.

The screenshot displays the 'Programm-Einspeichern/Editieren' screen for 'Kleinstmaß Zapfen?'. The program code includes the following key lines:

```

0385=+1500 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
60 L X+50 Y+33 R0 FMAX M99
69 STOP
70 OR10 = OR10 + 1
71 FN 12: IF +OR10 LT +4 GOTO LBL 99
72 OR10 = 0 ;RESET OR10
73 * - MEASURE
74 TOOL CALL "3D-PROBE" Z
75 TCH PROBE 422 MESSEN KREIS AUSSEN
  Q273=+00 ;MITTE 1. ACHSE
  Q274=+00 ;MITTE 2. ACHSE
  Q252=+19.894 ;SOLL-DURCHMESSER
  Q325=+0 ;STARTWINKEL
  Q247=+90 ;WINKELSCHRITT
  Q281=-4 ;MESSHOEHE
  Q320=+3 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q260=+50 ;SICHERE HOEHE
  Q301=+0 ;FAHREN AUF S. HOEHE
  Q277=+20 ;GROESSTMAS
  Q278=19.894 ;KLEINSTMAS
  Q279=+0 ;TOLERANZ 1. MITTE
  Q280=+0 ;TOLERANZ 2. MITTE
  Q281=+2 ;MESSPROTOKOLL
  Q309=+0 ;PGM-STOP BEI FEHLER
  Q330=+0 ;WERKZEUG
  Q423=+4 ;ANZAHL MESSPUNKTE
  Q365=+1 ;VERFAHRART
76 TCH PROBE 421 MESSEN BOHRUNG
  Q279=+35 ;MITTE 1. ACHSE
  Q274=+70 ;MITTE 2. ACHSE
  Q252=+30.005 ;SOLL-DURCHMESSER
  Q325=+0 ;STARTWINKEL
  Q247=+90 ;WINKELSCHRITT
  Q281=-4 ;MESSHOEHE
  Q320=+3 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q260=+50 ;SICHERE HOEHE
  Q301=+0 ;FAHREN AUF S. HOEHE
  Q275=+30.013 ;GROESSTMAS
  Q276=+30 ;KLEINSTMAS
  Q279=+0 ;TOLERANZ 1. MITTE
  Q280=+0 ;TOLERANZ 2. MITTE
  Q281=+2 ;MESSPROTOKOLL
  Q309=+0 ;PGM-STOP BEI FEHLER
  Q330=+8.1 ;WERKZEUG
  Q423=+4 ;ANZAHL MESSPUNKTE
  Q365=+1 ;VERFAHRART
77 TCH PROBE 427 MESSEN KOORDINATE
    
```

The diagram on the right shows a hole with diameter **Q278**. Below it, a table of measured values is shown:

Q151	Q152	Q153
Q161	Q162	<b>Q163</b>

The right sidebar contains control buttons for 'H' (Home), 'S' (Stop), 'T' (Tool), 'S100%' (Speed), and 'F100%' (Feed), each with 'RUS' and 'EIN' options.



# TNC 128 – Die neue komfortable Streckensteuerung

Die kompakte TNC 128 glänzt mit neuer Technik und zahlreichen Funktionen

**Schon auf den ersten Blick bestechen die äußeren Veränderungen, und auch die inneren Werte können sich sehen lassen: Mit zahlreichen Hard- und Software-Neuerungen wurde die kleinste der HEIDENHAIN TNC-Steuerungen auf den aktuellen Stand der Technik gebracht.**

Nach wie vor werden weniger komplexe Bearbeitungen auf einfachen CNC-Fräsmaschinen durchgeführt. Genau für diese Anwendungen ist die Streckensteuerung TNC 128 konzipiert. Die kleinste Steuerung der HEIDENHAIN TNC-Familie eignet sich besonders für Universalfräs- und Bohrmaschinen. Ihre Stärken zeigen sich in der Einzel- und Serienfertigung, in Lehr- und Ausbildungsstätten sowie im Prototypenbau.

## Kompakte Steuerung

Die Basisversion der TNC 128 steuert drei Achsen und eine Spindel. Zwei Achsen lassen sich optional zuschalten. Damit bietet die neue Steuerung mehr Funktionalität als ihre Vorgängerin, die TNC 124. Die zukunftsweisende Software-Plattform beruht auf der gleichen Basis wie die „großen“ HEIDENHAIN-Steuerungen TNC 640, 620 und 320 – eine solide Voraussetzung für zukünftige Anforderungen.

## Komfortable Programmierung

Die TNC 128 präsentiert sich in modernem Edelstahl-Design mit neu gestalteter Tastatur. Das bewährte TNC-Bedienkonzept und die Klartext-Programmierung sind Grundlage für eine benutzerfreundliche Programmierung. Auf dem modernen TNC-Bedienfeld sind neue NC-Dialogtasten hinzugekommen, die dem Bediener eine komfortablere Programmeingabe ermöglichen: Das umständliche Navigieren durch die Softkey-Struktur entfällt.

## Erweiterter Bildschirm

Der übersichtliche 12,1 Zoll-TFT-Farbbildschirm bietet einen „Split-Screen“: eine Bildschirmhälfte zeigt die NC-Sätze an, die andere Seite wahlweise Grafik- oder Statusinformationen. Zusätzlich unterstützt die TNC bei der Programmerstellung mit Hilfebildern, praxisorientierten Dialogen und bietet mehr Zyklen zur Bearbeitung und zur Koordinatenumrechnung.

## Mehr Schnittstellen und mehr Speicherplatz

Bei der Datenübertragung hat die TNC 128 kräftig zugelegt und ist im Vergleich zur TNC 124 wesentlich leistungsfähiger. Dafür sorgt die standardmäßig integrierte Ethernet-Schnittstelle, über die sich die TNC 128 ohne großen Aufwand in das Firmennetzwerk einbinden lässt. Extern erstellte Programme, auch mit größerem Umfang, lassen sich schnell auf die Maschine übertragen. Der integrierte Webbrowser des Betriebssystems HEROS 5 ermöglicht den Zugriff auf das Internet.



Im neuen Design präsentiert sich die TNC 128 Streckensteuerung – geblieben ist das einfache Bedienkonzept.

### Neu: Werkstück- und Werkzeugvermessung

Was die TNC 124 noch nicht konnte, macht die neue TNC 128 möglich. Tastsysteme mit kabelgebundener Signalübertragung können an die neue Steuerung problemlos angeschlossen werden. Werkstück- und Werkzeug-Tastsysteme helfen Ihnen Kosten zu reduzieren, weil Rüst-, Mess- und Kontrollfunktionen automatisch ablaufen können.

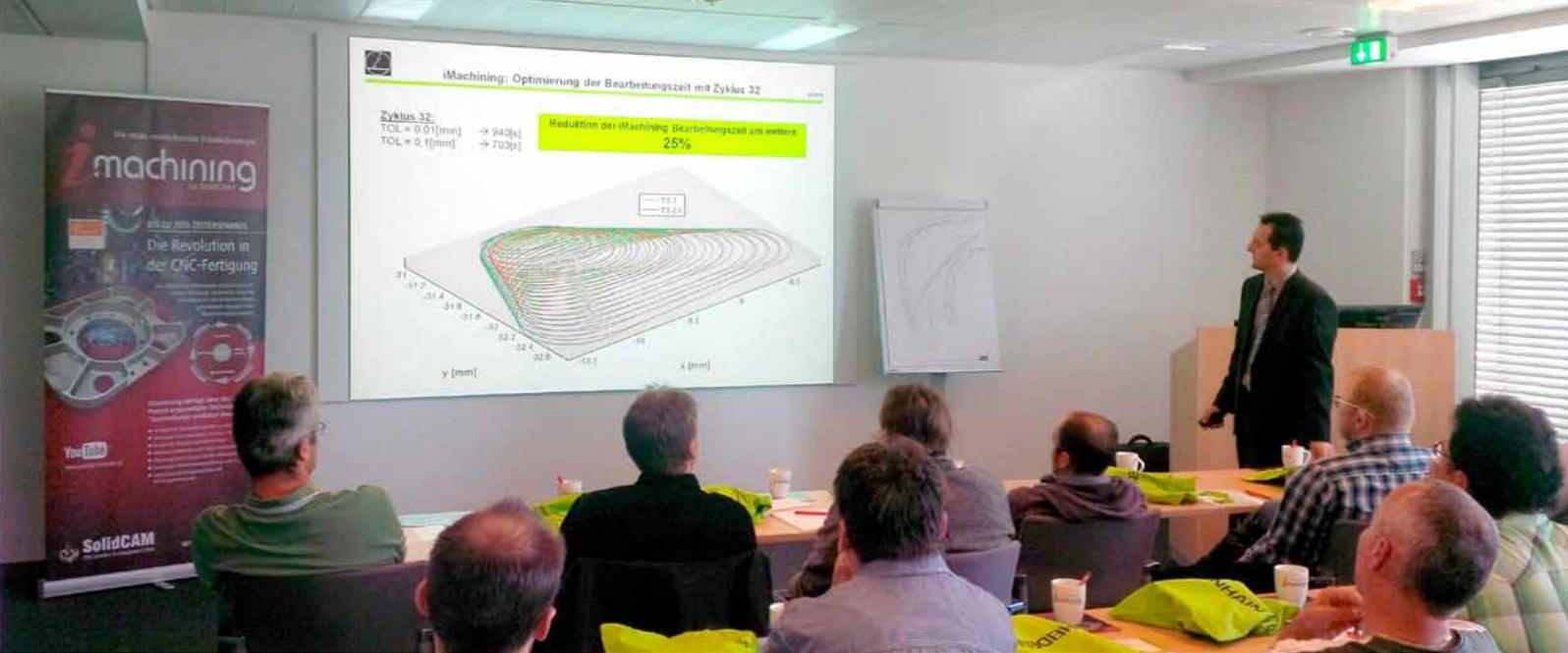
### Fazit

Die TNC 128 überzeugt durch ihr edles Erscheinungsbild und neue Leistungsfähigkeit. Trotz der kontinuierlichen Weiterentwicklung der TNC-Steuerung blieb das grundlegende HEIDENHAIN-Bedienkonzept erhalten und erleichtert den Umstieg auf die neue Steuerung.

+ Mehr Infos finden Sie unter [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

## Vergleich TNC 128 / TNC 124 – Die wichtigsten Neuerungen auf einen Blick

	TNC 128	TNC 124
Anzeige	TFT-Farb-Flachbildschirm 12,1 Zoll (1024 x 768 Pixel)	Monochromer Flachbildschirm (640 x 400 Pixel)
Achsen	3 geregelte Achsen und geregelte Spindel Optional 1. und 2. Zusatzachse	3 geregelte Achsen und geregelte Spindel 1 ungeregelte Achse zur Positionsanzeige
Datenschnittstellen	Gigabit Ethernet 2 x USB 3.0 (Rückseite) 1 x USB 2.0 (Front) V.24/RS-232-C	V.24/RS-232-C
Integrierte PLC	PLC-Speicherplatz: 350 MB Symbolische Operanden 31 PLC-Ausgänge 56 PLC-Eingänge (erweiterbar über PL 510, max. 4)	PLC-Speicherplatz: 128 kByte Nummerierte Merker und Wörter 15 PLC-Eingänge 15 PLC-Ausgänge (nicht erweiterbar)
Maschinen-Parameter	Baumstruktur mit symbolischen Namen	Nummernstruktur
Tastsysteme	TS 220, KT 130, TT 140	



## Top-Themen für Spezialisten

HEIDENHAIN-Schulungszentrum veranstaltet Anwender-Workshops

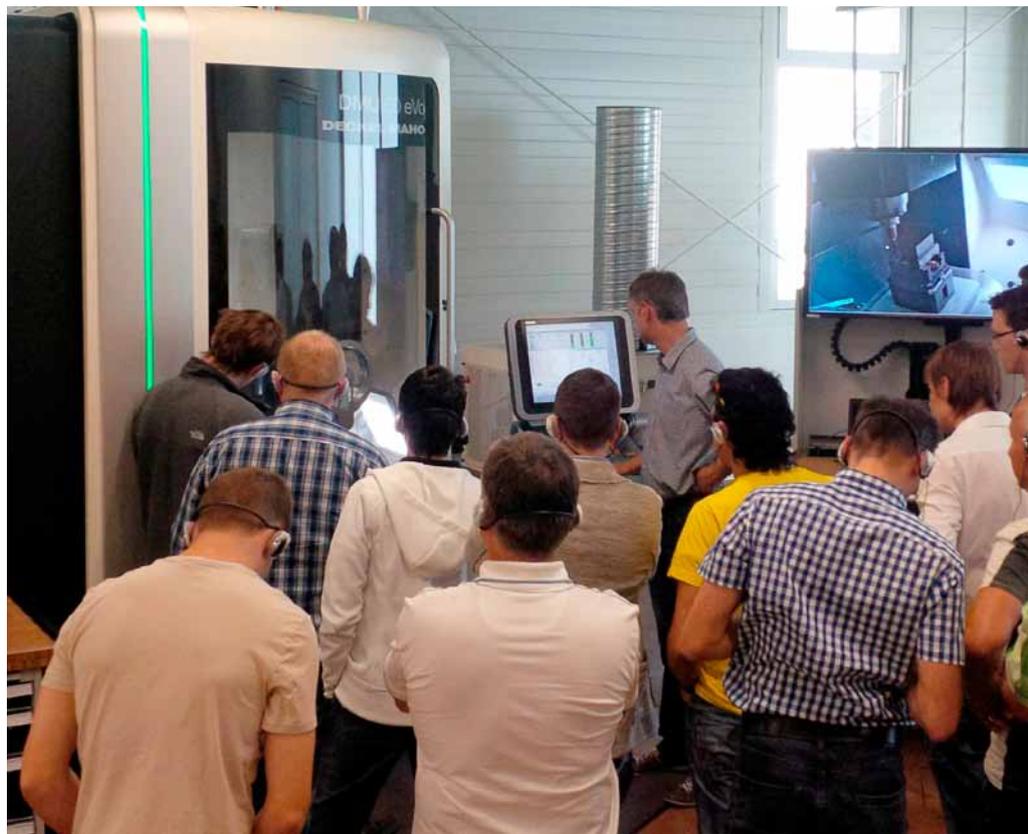
**HEIDENHAIN ist bekannt für sein umfangreiches Schulungsprogramm. Jetzt sollen spezifische Anwender-Workshops das Programm ergänzen. Die praxisorientierte Ausrichtung der Workshops steht dabei im Vordergrund. Dem Anwender werden aktuelle Lösungen am Markt vorgestellt, die zu einer effizienten Dreh- und Fräsbearbeitung beitragen.**

Zu diesem Zweck werden Partner verschiedener Bereiche eingeladen und das Zusammenspiel der einzelnen Anwendungen im Bearbeitungsprozess wird aufgezeigt. Die Workshops finden im neuen HEIDENHAIN-Schulungszentrum statt. Neben der Theorie wird gleich die praktische Umsetzung demonstriert – direkt an den leistungsfähigen Maschinen in der schulungseigenen Maschinenhalle. Anfang Juni startete der erste Workshop unter dem Motto „Das perfekte Zusammenspiel zwischen CAM-Software und TNC-Steuerungen“.

### iMachining von SolidCAM

Alfred Kefer von der Firma SolidCAM präsentierte die innovative Frässtrategie iMachining. Mit der intelligenten CAM-Software werden die optimalen Schnittdaten für die Bearbeitung berechnet. Dabei werden die verwendete CNC-Maschine, der zu bearbeitende Werkstoff und das eingesetzte Werkzeug berücksichtigt. So lassen sich enorme Produktivitätssteigerungen erzielen, bei gleichzeitiger Schonung der Maschine.

In der Maschinenhalle des Schulungszentrums überzeugen sich die Anwender von der Praxis-tauglichkeit neuer Frässtrategien.



Die Teilnehmer des Anwender-Workshops diskutierten die Zeitspar-Potentiale in der Fräsbearbeitung.

## TNC und iMachining

Marco Hayler von HEIDENHAIN erläuterte, wie iMachining direkt an der TNC-Steuerung eingesetzt wird. Er ging ganz konkret auf die Punktausgabe von iMachining ein und zeigte, wie durch passende Toleranzeinstellungen an der TNC – ganz einfach mit Hilfe des Zyklus 32 – die Bearbeitungszeit nochmals deutlich reduziert werden kann. Je nach Anwendung passt man den Toleranzwert T an und steuert damit die zulässige Konturabweichung. Wenn zusätzlich der HSC-Modus auf „Schruppen“ gestellt wird, kann die Steuerung nochmal richtig Gas geben.

## Praxis überzeugt Teilnehmer

Was in der Theorie toll klingt, muss sich an der Praxis messen lassen. In der Live-Demonstration wurden verschiedene Werkstoffe mit Programmen gefräst, die durch iMachining erstellt wurden. Unter Verwendung der brandneuen Hoffmann-Garant Fräser TPC (Trochoidal Performance Cutting) und Stirn-Torusfräser wurde den Besuchern die perfekte Symbiose zwischen Frässtrategie und Werkzeug demonstriert.

Das Highlight war die iMachining-Trockenbearbeitung eines V4A-Werkstücks (1.4572) mit Zustellungen bis zum 3-fachen Fräserdurchmesser. Das Ergebnis überzeugte die Teilnehmer und zeigte anschaulich, welches enorme Zeitspar-Potential in der Fräsbearbeitung steckt, wenn die einzelnen Glieder der Prozesskette optimal aufeinander abgestimmt sind.

## Neue Lösungen im eigenen Betrieb umsetzen

Der Workshop war ein voller Erfolg – Aha-Erlebnis für die Teilnehmer inklusive. Wenn der Eine oder Andere die neue Lösung in seinem Betrieb umsetzt, dann hat der Workshop sein Ziel erreicht. Weitere Veranstaltungen mit namhaften Partnern sind bereits in Planung und werden zukünftig fester Bestandteil im Programm des Schulungszentrums sein.

+ Informationen zu HEIDENHAIN-Schulungen:  
<http://training.heidenhain.de>

+ Informationen zu Partnern des Workshops: [www.solidcam.de](http://www.solidcam.de)  
[www.hoffmann-group.com](http://www.hoffmann-group.com)



## Anwender-Workshop: Produktiver fertigen

Der nächste Anwender-Workshop im Schulungszentrum in Traunreut findet am 29.10.2013 statt. Die Firmen OPEN MIND mit ihrer CAM-Software hyperMILL, CGTech mit ihrer Simulationssoftware VERICUT und HEIDENHAIN mit ihren TNC-Steuerungen zeigen Ihnen, wie Sie schnell und sicher vom 3D-Modell zum Fertigteil kommen.

+ Weitere Details zum Anwender-Workshop und die Online-Anmeldung finden Sie unter [training.heidenhain.de/schulungsprogramm](http://training.heidenhain.de/schulungsprogramm)





# HEIDENHAIN

## dynamic + efficiency

Manchmal muss man alle Kräfte bündeln, um sein Ziel zu erreichen. Das ist im Sport nicht anders als beim Späne-machen auf Fräsmaschinen. Hier zeigt die TNC-Steuerung von HEIDENHAIN mit „Dynamic Efficiency“, welche Potentiale in Ihrer Maschine stecken: z. B. höhere Zeitspanvolumen mit der aktiven Ratter-Unterdrückung ACC, kombiniert mit der adaptiven Vorschub-Kontrolle AFC. Mit „Dynamic Efficiency“ sind Sie produktiver, schonen dabei Ihre Maschine und erreichen höhere Werkzeugstandzeiten.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, 83292 Traunreut, Germany, Telefon: +49 8669 31-0, [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber