

# Klartext

Klartext – die TNC-Zeitung · Ausgabe 42 · 6/2004

METAV-Ausgabe



*start smart.*



**smarT.NC, die alternative Betriebsart**



**Basiskurs iTNC 530 interaktiv vorbereiten**

# Editorial



Lieber Klartext-Leser!

Die vorliegende Ausgabe des Klartext steht ganz im Zeichen von smarT.NC, unserer alternativen Betriebsart für die iTNC, mit der sowohl Neueinsteiger als auch erfahrene Klartext-Programmierer schneller, sicherer und komfortabler ein lauffähiges Programm erstellen.

Das Besondere an smarT.NC ist aber, dass wir die Idee der Klartext-Programmierung nicht verworfen haben, sondern diese noch anwenderfreundlicher gestaltet haben. Es bleibt Ihnen nämlich selbst überlassen, ob Sie ein Programm in der Klartext-Ebene oder in der neuen Benutzer-Oberfläche erstellen oder ausführen.

Die Bearbeitungsschritte werden in Bearbeitungseinheiten definiert und übersichtlich im Arbeitsplan aufgelistet. Der Vorteil ist dabei klar erkennbar und einzigartig: Auch wenn ein TNC-Programm mit smarT.NC erstellt wurde, lässt es sich wie gewohnt mit dem TNC-(Klartext)-Editor bearbeiten. Es können sogar „echte“ Klartext-Dialog-Sätze zwischen einzelnen smarT.NC Bearbeitungsblöcken eingefügt

werden. Möglich ist diese Vorgehensweise, da sowohl smarT.NC, als auch der Klartext-Editor auf ein und dieselbe Datei zugreifen: auf das Klartext-Dialog-Programm!

Kennen Sie schon den iTNC Programmierplatz? Wie dieser als sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Maschinenpark eingesetzt werden kann und dabei die Produktivität erheblich steigert, können Sie in der Reportage über die Firma „WINTEC“ lesen.

Viel Spaß beim Lesen

**Besuchen Sie uns auf der  
METAV in Düsseldorf!**

**15. – 19. Juni 2004  
Halle 12, Stand 12B28**

**METAV**2004

## Inhalt



**Klartext noch einfacher mit smarT.NC,  
der alternativen Betriebsart für die iTNC 530** 4



**Der CNC-Fräsweltmeister 2003 bei HEIDENHAIN** 9



**Wirklich tiefe Löcher bohren** 10



**Basiskurs iTNC 530 interaktiv vorbereiten** 12



**WINTEC Präzisionsmechanik GmbH setzt  
auf externen Programmierplatz von HEIDENHAIN** 14

## Impressum

### Herausgeber

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
D-83292 Traunreut  
Tel: (0 86 69) 31-0  
HEIDENHAIN im Internet:  
[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

### Verantwortlich

Frank Muthmann  
Fax: (0 86 69) 31-18 88  
e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

### Klartext im Internet

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

### Redaktion und Gestaltung

Expert Communication GmbH  
Inselkammerstraße 5  
82008 Unterhaching/München  
Tel: (0 89) 66 63 75 0  
e-mail: [info@expert-communication.de](mailto:info@expert-communication.de)  
[www.expert-communication.de](http://www.expert-communication.de)

# Klartext noch einfacher mit smarT.NC, der alternativen Betriebsart für die iTNC 530

Eingeführt vor mittlerweile mehr als 25 Jahren ist der Klartext-Dialog nach wie vor die Standard-Programmiersprache für alle TNC-Steuerungen. Wer von werkstatorientierter Programmierung spricht, meint den Klartext-Dialog von HEIDENHAIN. Dank konsequenter Weiterentwicklung über viele Jahre lassen sich Klartext-Dialog-Programme, die auf älteren TNC-Bahnsteuerungen erstellt wurden, auch auf der neuesten HEIDENHAIN-Steuerung, der iTNC 530 abarbeiten.

Aber damit gab man sich bei HEIDENHAIN nicht zufrieden. Zusätzlich zur klassischen Klartext-Programmierung ist jetzt eine alternative Betriebsart entwickelt worden, die sich an NC-Einsteiger gleichermaßen wendet wie an Klartext-Profis. Selbsterklärend und intuitiv leitet smarT.NC – so der Name der neuen Benutzer-Oberfläche – den Facharbeiter durch die komplette NC-Programmierung. Soweit so gut. Der Clou ist aber, dass sich smarT.NC alternativ oder zusätzlich zum Klartext-Dialog einsetzen lässt. Dies bedeutet: smarT.NC lässt dem Facharbeiter offen, ob er ein Programm in der Klartext-Ebene oder in der neuen Benutzer-Oberfläche erstellen oder ausführen möchte. Alle Programmier-Funktionen der TNC sind und bleiben wie bisher verfügbar und bedienbar.

HEIDENHAIN bleibt also auch mit smarT.NC seinem Grundsatz treu: Der Facharbeiter muss sich nur mit den neuen Funktionen vertraut machen – d. h. hinzulernen, aber nicht alles neu erlernen.

Werkzeugmaschinen mit iTNC 530 und smarT.NC sind ab Ende 2004 lieferbar.



Bild 1: Bearbeitungsschritte werden in Form von UNITS angezeigt

Was für den Benutzer so einfach aussieht, ist das Ergebnis einer ausgeklügelten Programmstruktur. Während der Anwender der logischen Bedienung folgt, speichert smarT.NC die Daten zeitgleich in strukturierte Klartext-Dialog-Programme. Die Bearbeitungsschritte werden in Bearbeitungseinheiten definiert und übersichtlich im Arbeitsplan aufgelistet. (Bild1)

Der Vorteil für den Facharbeiter liegt auf der Hand: Auch wenn ein TNC-Programm mit smarT.NC erstellt wurde, lässt es sich wie gewohnt mit dem TNC-(Klartext)-Editor bearbeiten. So können sogar „echte“ Klartext-Dialog-Sätze zwischen einzelnen smarT.NC Bearbeitungsblöcken eingefügt werden. Natürlich hat es HEIDENHAIN

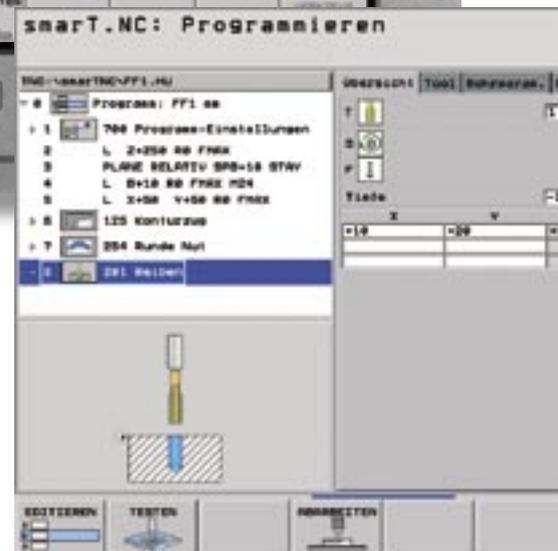


Bild 2: Klartext-Dialogsätze zwischen smarT.NC-Bearbeitungsblöcken

dem Facharbeiter freigestellt, ob er im Klartext-Editor ändert oder über smarT.NC. Möglich ist diese Vorgehensweise, da sowohl smarT.NC, als auch der Klartext-Editor auf ein und dieselbe Datei zugreifen - das Klartext-Dialog-Programm! (Bild 2)



# smarT.NC



Aber smarT.NC bietet mehr als nur eine alternative – wenn auch einfachere – Art der Programmierung. Viele neue Funktionen wurden mit integriert, wie beispielsweise der Mustergenerator. Diese Geometrie-Funktion trägt schon etwas Besonderes in sich. Bearbeitungspositionen, die durch regelmäßige Muster definierbar sind, können mit smarT.NC besonders komfortabel programmiert werden. Dazu bietet die neue Benutzer-Oberfläche smarT.NC eine umfassende Auswahl von Definitionsmöglichkeiten. (Bild 3)

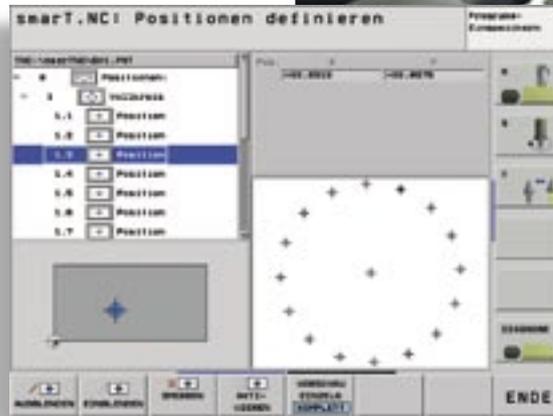


Bild 3: Mustergenerator

Auch hier zeigt sich eine Besonderheit von smarT.NC: Werden bestimmte, bereits definierte Bearbeitungspositionen innerhalb eines Bearbeitungsschrittes nicht benötigt, können diese einfach ausgeblendet oder gar komplett gesperrt werden.

Mehrere definierte Muster lassen sich auch miteinander kombinieren, so dass z. B. Muster auf Kreissegmenten oder Kreise mit Reihenumuster überlagert werden können. Die einzelnen Muster können auf verschiedenen Bearbeitungshöhen festgelegt und abgearbeitet werden.



## Schlüsselfunktionen von smarT.NC

- **Schnelle Programmierung einfacher Bearbeitungen**

Je einfacher die Bearbeitung, desto weniger Daten sind erforderlich (Bild 4). Mit smarT.NC definiert der Facharbeiter in einem Formular alle erforderlichen Bearbeitungsschritte. Die voreingestellten, global gültigen Bearbeitungsparameter wie Sicherheits-Abstand etc. gewährleisten, dass die TNC bei jedem gewählten Bearbeitungsschritt diese globalen Parameter berücksichtigt.

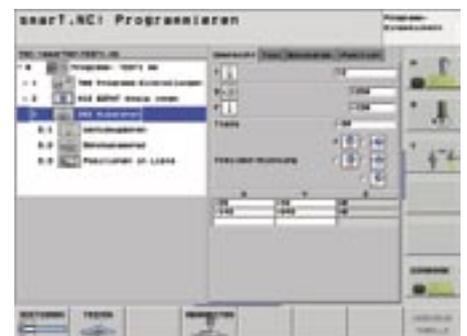


Bild 4: Übersichts-Formular

- **Schnelle Programmierung komplexer Bearbeitungen**

Sind zusätzliche Bearbeitungs-Optionen erforderlich, bietet smarT.NC automatisch ein entsprechendes Unterformular an. (Bild 5)

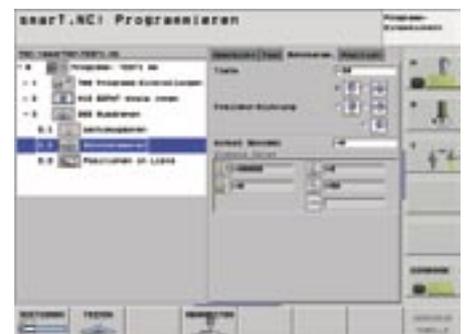


Bild 5: Unterformular mit zusätzlichen Bearbeitungs-Optionen

- **Erweiterte Funktionen**, wie Messzyklen oder Mehrseitenbearbeitung in Verbindung mit Schwenken der Bearbeitungsebene, stellt smarT.NC ebenfalls zur Verfügung.

- **smarT.NC erstellt Klartext-Dialog**

Von smarT.NC erstellte Klartext-Dialog-Programme können sowohl über die Benutzeroberfläche selbst als auch im Klartext-Dialog geändert werden. Zwischen den Bearbeitungseinheiten lässt sich jede in der TNC verfügbare Klartext-Dialog-Funktion einfügen. (Bild 2)

Taste zum Aufrufen von smarT.NC



Taste zum Durchblättern der Eingabeformulare



- **Übersichtliche Darstellung der Programmstruktur**

- Die Zweiteilung des Bildschirms bei smarT.NC ermöglicht auf der linken Seite schnelles Navigieren innerhalb des strukturierten Arbeitsplanes. Auf- und Zuklappen verschiedener Ebenen zeigt übersichtlich geordnet die programmierten Bearbeitungsschritte. (Bild 6)
- Übersichtlich gestaltete Eingabeformulare auf der rechten Seite zeigen sofort die definierten Bearbeitungsparameter.
- Mögliche Eingabealternativen werden – abhängig vom aktiven Eingabefeld – in der Softkey-Leiste angezeigt und lassen sich per Softkey umschalten. (Bild 7)

- **Reduktion der Eingabe-Parameter**

- Globale Programm-Parameter wie Sicherheits-Abstände, Positionier-Vorschübe etc. vermeiden Mehrfachdefinitionen und bleiben solange gültig, bis sie im Programm neu definiert werden. (Bild 8)
- In Abhängigkeit vom über Softkeys gewählten Bearbeitungsumfang blendet smarT.NC nicht erforderliche Eingabe-Parameter aus.

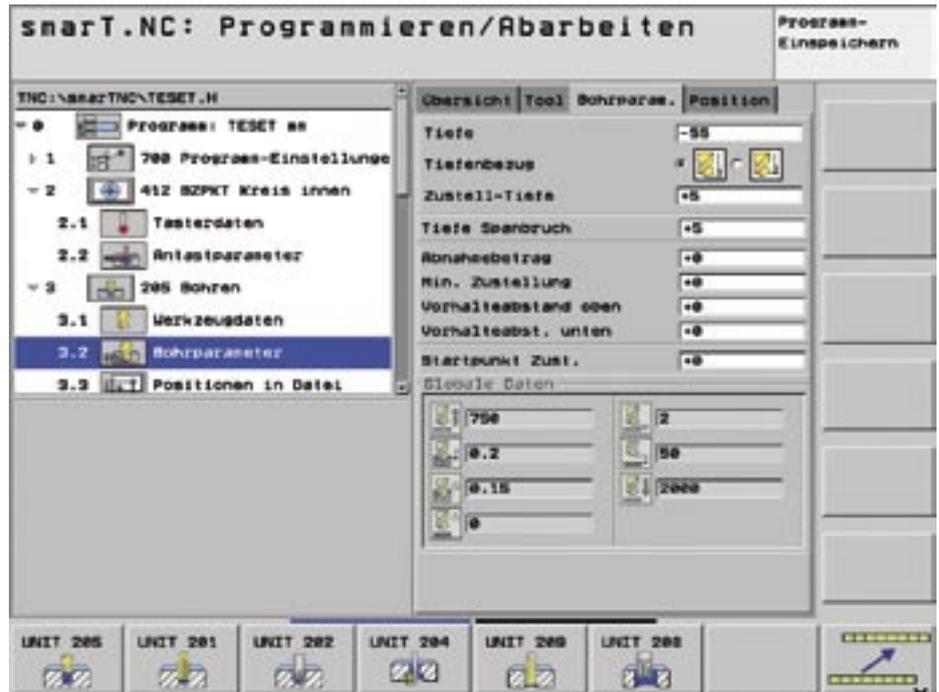


Bild 6: Arbeitsplandarstellung in Baumstruktur

- **Schnell Änderung der Eingabe-Parameter**

smarT.NC bietet die Möglichkeit, beliebige Bearbeitungsparameter innerhalb eines Eingabefelds mit wenigen Tastendrücken zu ändern. Die Formulare sind hierfür in verschiedene Bereiche unterteilt, die durch Rahmen voneinander getrennt sind.

Mit den Navigationstasten wird das jeweils erste Eingabefeld des nächsten bzw. vorhergehenden Bereiches aktiviert:

- Erstes Eingabefeld des nächsten Bereiches anspringen
- Erstes Eingabefeld des vorherigen Bereiches anspringen
- Weiterschalten auf die nächste Formularansicht

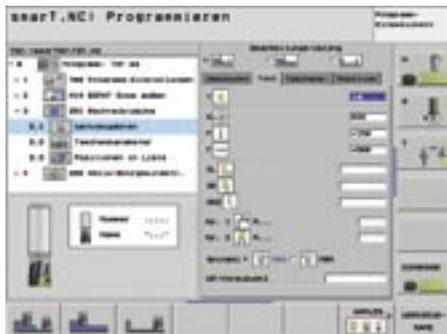


Bild 7: Eingabealternativen per Softkey umschalten

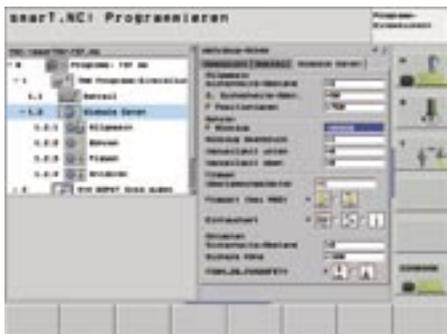


Bild 8: Globale Daten im Programm-Kopf



• **Bearbeitungspositionen schnell und flexibel programmieren**

Jede Bearbeitungsposition wird über das Bearbeitungsmuster grafisch dargestellt. (Bild 9)

- Für die Definition der Bearbeitungsmuster „einzelner Punkt“, „einzelne Reihe“, „Fläche“, „Rahmen“, „Vollkreis“ und „Teilkreis“ sind nur wenige Eingaben erforderlich.

- Nach erfolgter Eingabe wird das Bearbeitungsmuster bezogen auf den Bezugspunkt sofort grafisch dargestellt. Zusätzlich steht eine Zoomfunktion zur Verfügung.
- In einer Datei können beliebig viele unterschiedliche Punktemuster mit beliebig vielen Punkten definiert werden. Wie beim Bearbeitungsprogramm auch, werden die Punktemuster in einer Baumstruktur dargestellt.

Dies ist besonders dann sehr hilfreich, wenn in einem gleichmäßigen Muster an einzelnen Positionen keine Bearbeitungen ausgeführt werden sollen.

- Die Koordinaten der Werkstück-Oberfläche zwischen den einzeln definierten Bearbeitungsmustern können beliebig verändert werden.
- Per Softkey wählt der Facharbeiter, ob alle definierten Punktemuster angezeigt werden oder nur das jeweils aktive.
- Jede einzelne, von der TNC berechnete Bearbeitungsposition ist in kartesischen Koordinaten ablesbar.

• **Konturen schnell und flexibel programmieren**

Die Definition von Konturen erfolgt genauso selbsterklärend wie die Erstellung von Bearbeitungsprogrammen über grafisch unterstützte Formulare.

Die einzelnen Konturelemente werden ebenfalls in der Baumstruktur dargestellt, die dazugehörigen Daten in einem Formular. Die Kontur selbst legt die TNC als Klartext-Dialog-Programm in einer separaten Datei ab. Da diese Konturbeschreibung keine Radiuskorrektur enthält, kann sie später individuell für verschiedene Bearbeitungen wieder verwendet werden. Die Programmiergrafik zeigt sofort, welches Konturelement gerade eingegeben wurde. (Bild 11)

Für nicht NC-gerecht vermasste Werkstücke steht die leistungsfähige Freie Kontur-Programmierung FK auch bei

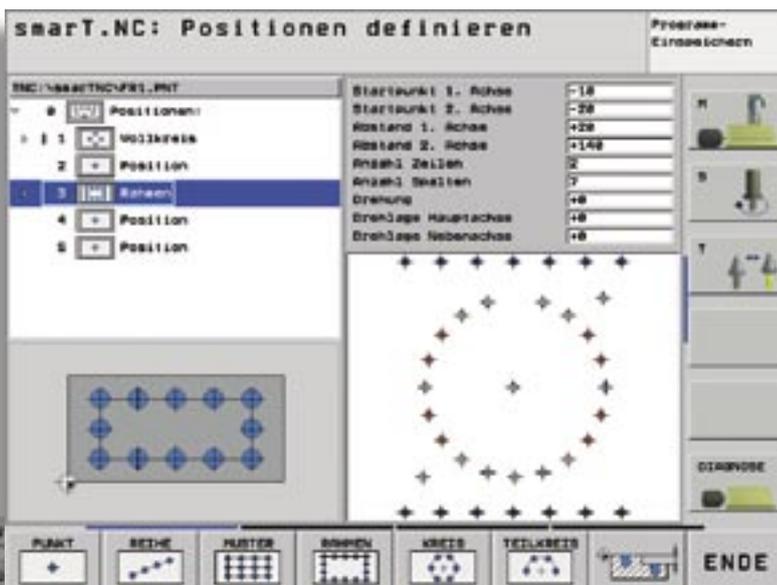


Bild 9: Grafisch unterstützte Definition von Bearbeitungspositionen

- Einmal erzeugte Bearbeitungspositionen werden in einer Punktedatei abgelegt und sind so auch für andere Bearbeitungsschritte verfügbar.
- Innerhalb der Baumstruktur ist jeder beliebige Punkt einzeln selektierbar. Auf diese Weise kann die Bearbeitungsposition ausgeblendet oder komplett gesperrt werden. (Bild 10)

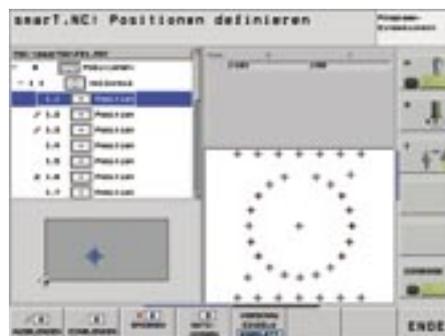


Bild 10: Ausblenden einzelner Bearbeitungspositionen

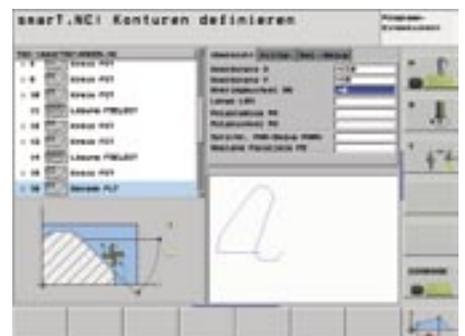


Bild 11: Hilfsbild-unterstützte Konturprogrammierung





## Der CNC-Fräsweltmeister 2003 bei HEIDENHAIN

Alle zwei Jahre treten junge Fachkräfte aus allen Teilen der Welt in Begleitung ihrer Lehrer und Ausbilder zu einem öffentlichen Wettbewerb an, bei dem sie ihre Fertigkeiten in den einzelnen Berufen unter Einhaltung anspruchsvoller internationaler Standards mit Gleichgestellten messen.

Bei der 37. Berufsweltmeisterschaft in St. Gallen hatten die Schweizer natürlich einen Heimvorteil und erwarben mit 20 Medaillen den Gesamtsieg. HEIDENHAIN wurde aufmerksam auf dieses Ereignis als in der Presse zu lesen war, dass im Beruf Polymechaniker die Wettkämpfe im CNC-Fräsen auf Werkzeugmaschinen mit HEIDENHAIN-TNC-Steuerungen ausgetragen wurden. Weltmeister wurde der 20-jährige Beat Güller aus Würenlos, der sich in dem 4-tägigen Wettkampf gegen 18 Teilnehmer durchsetzte.

Beat Güller lernte das CNC-Fräsen in den Lernzentren bei Oerlikon und im Betrieb seines Vaters Leo Güller in Würenlos. In dem kleinen aber feinen Unternehmen, das 1960 gegründet wurde, arbeiten 5 Mitarbeiter. Zum Produktspektrum gehört das CNC-Fräsen von Einzelteilen und Serien, das Vakuumvergießen von Transformatoren, Herstellen von Folienkondensatoren und das Erarbeiten spezifischer Lösungen gemeinsam mit Kunden.

Im Betrieb seines Vaters arbeitet Beat Güller ebenfalls auf einer Werkzeugmaschine mit HEIDENHAIN-TNC. Auf die Frage, wie er das schaffen konnte, der beste CNC-Fräser der Welt zu werden, antwortete er bescheiden: „Ein Vorteil war, dass die Berufsweltmeisterschaft in der Schweiz stattgefunden hat und die Fräsmaschine aus der Schweiz stammte. So hatte ich die Möglichkeit vorab im Lernzentrum von Oerlikon drei Monate auf ihr zu trainieren.“ Da-

bei hat er verschwiegen, dass dies alleine nicht reicht, sondern dass man auch ein hervorragender Fräser sein muss, um Fräsweltmeister zu werden. Allerdings war der Start alles andere als geglückt: Bei der ersten Übung hatte er nach der Hälfte der Bearbeitungszeit einen Nullpunkt falsch gesetzt und musste wieder von vorne anfangen. Dann lief alles glatt und Beat Güller lieferte die besten Arbeiten ab. Er stellte das neue Werkstück in Rekordzeit her und überschritt nicht die Produktionszeit. Natürlich wurden ihm wegen des Neuanfangs fünf Punkte abgezogen. Aber er erreichte bei diesem Werkstück immer noch 93 von 100 möglichen Punkten. Insgesamt mussten vier „Phantasiewerkstücke“ programmiert und gefräst werden. Für das vierte Werkstück erhält Beat Güller fast die maximale Punktzahl von 99,41 Punkten.

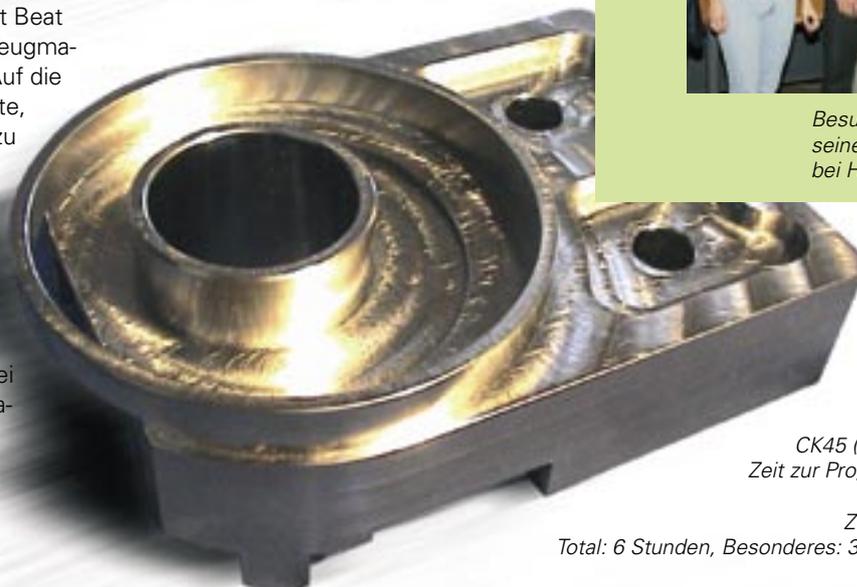
HEIDENHAIN gratulierte Herrn Güller persönlich bei einem Besuch in Traunreut, zu dem natürlich auch eine Führung durch die Produktionsstätten dazu gehörte. Aber nach dieser hervorragenden Leistung hatte er mehr verdient und so verbrachten beide ein noch erholsames Wellness-Wochenende, bevor es wieder nach Hause in die Schweiz ging.

Wir wünschen Beat Güller weiterhin viel Erfolg in seinem Beruf.

Die Idee, einen internationalen Wettbewerb für junge Berufsleute durchzuführen, entstand 1950 in Spanien. Den Anfang bildete ein rein iberisches Kräftenessen zwischen zwölfköpfigen Teams aus Spanien und Portugal. Anwesend waren dabei diplomatische Beobachter aus mehreren europäischen Ländern, die sich so begeistert zeigten, dass sie den Gedanken aufgriffen. Daraufhin wurde die Internationale Organisation zur Förderung der Berufsbildung und der internationalen Berufswettbewerbe (IVTO) gegründet. Seit 2001 tritt die IVTO unter der Bezeichnung WorldSkills (WS) auf; die Berufsweltmeisterschaften werden WorldSkillsCompetition (WSC) genannt.



Besuch Herr Güller mit seiner Freundin Frau Suter bei HEIDENHAIN



Werkstück vom 3. Wettkampftag aus CK45 (Stahl), 2,5 Stunden Zeit zur Programmierung + 3,5 Stunden

Zeit für Bearbeitung, Total: 6 Stunden, Besonderes: 3 Seitenbearbeitung

# Wirklich tiefe Löcher bohren.

Wenn sehr tiefe Bohrungen auszuführen sind – also das Werkzeug mindestens 20-mal so lang wie dick ist – kann dies weder mit normalen Bohrern noch mit Standardzyklen ausgeführt werden. Die Techniken sind so ausgefeilt, dass sich bestimmte Betriebe darauf spezialisiert haben, nur diese Art der Bearbeitung, also z. B. 1 m tiefe Kühlbohrungen mit 10 mm Durchmesser in Spritzgußwerkzeuge einzubringen.

## Werkzeuge

Für diese Bearbeitungen kommen überlange Bohrer als Werkzeugsätze zum Einsatz, die für jeweils einen bestimmten Tiefenbereich „zuständig“ sind.

## Fertigungsablauf

Begonnen wird z. B. mit einer Zentrierung und danach einer Startbohrung, welche mit den gängigen Werkzeugen und Standardbohrzyklen herstellbar sind.

Beim eigentlichen Tiefbohren kommt ein Bohrer zum Einsatz, der wegen seiner Länge nicht mehr stabil genug ist, als dass man ihn direkt ab der Oberfläche einsetzen könnte.

Er braucht unter anderem eine Führung durch eine Startbohrung, welche das Werkzeug ab seiner Spitze zu ca. einem Drittel seiner Länge führt.

Das zweite Werkzeug kann die Bohrtiefe von z. B. 100 mm auf 300 mm vergrößern. Für die weitere Vertiefung wird dann pro 300 mm jeweils ein weiteres WZ gebraucht, welches dann z. B. zwischen 600 und 900 mm arbeiten kann. Eine größere ungeführte Länge würde dagegen zum Werkzeugbruch führen.

Der Austausch kann bei den sehr großen Längen kaum noch automatisch gemacht werden. Ist eine Anzahl von unterschiedlich tiefen Bohrungen durchzuführen,

sollte der Fertigungsablauf werkzeugorientiert, also mit möglichst wenig Werkzeugwechsel gestaltet werden.

## Gebraucht wird also:

1. Ein spezieller Bohrablauf.
2. Eine werkzeugorientierte Fertigungsstrategie, welche sich an der natürlichen Reihenfolge des Werkzeugeinsatzes orientiert.

Die verwendeten „Zutaten“ können bei einer aktuellen TNC folgendermaßen sein:

1. Ein mit Hilfe der Q-Parameterprogrammierung zu erstellender Bohrzyklus.
2. Die Deklaration dieses Programms zum Zyklus mittels Zyklusdefinition 12.
3. Der Einsatz einer frei definierbaren Tabelle, welche alle individuellen Angaben der Einzelbohrungen enthält.
4. Ein Startprogramm, welches die Lade- und Aufrufe enthält und dafür sorgt, daß jedes schon eingewechselte Werkzeug solange in der Spindel verbleibt, bis es alle Bearbeitungen, für die es geeignet ist, durchgeführt hat.

## Der übergeordnete Ablauf

- > Die freie Tabelle wird zugeordnet.
- > Das Zentrierwerkzeug wird eingewechselt.
- > Die Werte des Sonderbohrablaufs werden geladen, das Programm als Zyklus deklariert.  
(Wegen des einfacheren Programmaufbaus wird auch das Zentrieren und die Startbohrung schon mit dem Sonderablauf ausgeführt, obwohl dies mit den Systemzyklen genauso möglich wäre)  
Die Tabellenwerte werden zeilenweise ausgelesen, aber nur die Spalten X und Y genutzt.

Pro Zeile wird eine Zentrierbohrung gesetzt. Nur die Ebenenposition X/Y wird der Tabelle entnommen, die Bohrinformationen kommen aus dem Zyklus. Am Ende sind alle Bohrungen gleich zentriert.

- > Der Standardbohrer wird eingewechselt. Es wird ein einzelner Zykluswert der Bohrtiefe nachgeladen. Wieder werden alle Ebenenpositionen aus der Tabelle gleichartig abgearbeitet (einheitlich 100 mm tiefe Startlöcher).

- > Das erste Tiefbohrwerkzeug wird eingewechselt. Wieder werden die Zeilen der Tabelle ausgelesen, diesmal mit zusätzlichen Angaben, vor allem über Tiefe und Materialoberkante.

Besonders muß auf die individuelle Tiefe geachtet werden:

Wenn der 300er Bohrer in der Spindel ist, muss er:

1. eine Bohrung zwischen Vorbohrtiefe und 300 mm direkt realisieren
2. eine tiefere Bohrung nur 300 mm tief fahren.

- > Das zweite Tiefbohrwerkzeug (300 bis 600 mm) und weitere Tiefbohrwerkzeug werden eingewechselt.

Beachtet werden muss z. B. bei dem 600er Werkzeug:

1. geringere Tiefen als 300 mm ignorieren, weil sie schon fertig sind
2. Tiefen zwischen 300 und 600 mm direkt realisieren
3. noch tiefere Bohrungen nur 600 mm tief fahren
4. Bohrungsvorgaben, welche tiefer gehen als das längste Werkzeug müssen auf seinen Maximalwert begrenzt werden.



Auf diese Weise wird eine Bohrposition, welche 250 mm tief ist, nur mit dem ersten Tiefbohrwerkzeug angefahren, ein Bohrung mit 1100 mm Tiefe aber 4 mal angefahren und zwar immer dann, wenn das jeweils richtige Werkzeug gerade im Einsatz ist. Leerwege und unnötige Werkzeug-Wechsel werden vermieden.

Bei entsprechender Auslegung der Tabelle können die Angaben zu den individuellen Bohrpositionen vielfältig verändert werden.

Die Benutzung bleibt übersichtlich, weil alle relevanten Werte in der Tabelle gehalten werden können.

### Zum Bohrzyklus

#### Ladeparameter:

Q1 =+0 ;Material-Oberkante	absolut
Q2 =+0 ;Vorbohrtiefe	inkremental
Q3 =-10 ;Spaenefoerderhoehe	inkremental
Q4 =+1000 ;Vorschub zum Einfahren	
Q5 =+200 ;Vorschub zum Bohren	
Q6 =+2000 ;Drehzahl	
Q7 =+5 ;Zustellung	inkremental
Q8 =+0 ;Tiefe	
Q9 =+0.5 ;Verweilzeit	
Q10 =+1 ;Spanbruchwert	inkremental
Q11 =+2 ;Sicherheitswert 1	inkremental
Q12 =+30 ;Sicherheitswert 2	inkremental
Q13 =+5 ;Anzahl der Zustellungen	

#### Auswahl der Bohrpositionen aus der Tabelle:

Q51 =+0 ;Startzeile
Q52 =+4 ;Weitere Bohrungen

### Der Bohrblauf

Am Beginn des Zyklus wird geprüft, ob die Bohrtiefe tiefer als die Vorbohrtiefe und als negativer Wert eingegeben wurde. Falls eines davon nicht zutrifft, wird der Zyklus nicht ausgeführt.

- > Die erste Sicherheitshöhe wird in Z mit Eilgang angefahren.
- > Das Werkzeug dreht sich gegen den Uhrzeigersinn.
- > Es wird mit „Vorschub zum Einfahren“ bis auf die vorgebohrte Tiefe plus Sicherheits-Abstand gefahren.
- > Nach Spindeldrehrichtungs-umkehr wird mit Arbeitsvorschub und Spanbrüchen gebohrt, bis die vorgegebene Anzahl an Spanbrüchen erreicht ist.
- > Es wird im Eilgang bis auf die Spanförderhöhe (im Material verbleibend) hochgefahren und kurz verweilt.
- > Neuzustellung auf erreichte Tiefe + Sicherheits-Abstand.
- > Paketweises Tieferfahren mit Spanbrüchen und Späneauswerfen.
- > Nach Erreichen der Endtiefe Verweilzeit unten.
- > Drehzahlreduzierung und Herausfahren mit erhöhtem Vorschub auf 2. Sicherheits-Abstand.
- > Danach Spindelstopp.

Das vollständige Programm finden Sie unter [www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext).

# Basiskurs iTNC 530 interaktiv vorbereiten

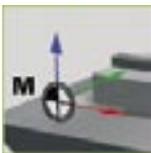
Ganz neu für Teilnehmer von HEIDENHAIN-Schulungen: Ein interaktives Trainingsprogramm hilft, sich auf den Basiskurs iTNC 530 vorzubereiten. Ganz nach dem Motto: Wissensvermittlung muss einfach sein und darf Spaß machen.

Interessenten von HEIDENHAIN Schulungen haben eine neue Trumpfkarte: Mit einem neuen interaktiven Trainingsprogramm können sie schon **vor dem Kurs** wichtiges Basiswissen kennen lernen und anschließend ihr Wissen zwanglos überprüfen.

Das interaktive Schulungsprogramm soll ein möglichst einheitliches Grundlagenwissen fördern, um allen Schulungsteilnehmern einen **reibungslosen Start** in den Kurs zu ermöglichen. Deshalb erhält jeder Bewerber für einen der TNC-Basiskurse BAS 530 mit der Anmeldebestätigung eine CD **iTNC Training**.

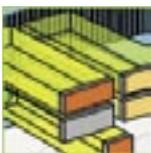
## Die Inhalte

Der Einstieg in das Trainingssystem ist einfach: Jedes Thema lässt sich mit einem Klick frei wählen – und dann geht's schrittweise durch die einzelnen Trainingseinheiten. Abgedeckt wird ein großes Wissensspektrum, deshalb beschränkt sich das System zu jedem Thema auf die wichtigsten Informationen. Im Einzelnen:



### Bezugssysteme

Der erste Abschnitt vermittelt grundlegendes zu den wichtigsten Bezugspunkten an Maschine und Werkstück. Animationen zeigen, wie man Positionen mit einem Koordinatensystem festlegt und Bezugspunkte am Werkstück bestimmt und setzt.



### NC-Achsen

Wer erfahren möchte, wie eine Werkzeugmaschine Werkzeugbewegungen steuert und dabei die Fahrwege bestimmt, dem vermittelt dieser Abschnitt wichtige technische Hintergründe.



### Werkzeuge

Vermittelt werden sowohl die unterschiedlichen Werkzeugsysteme an Maschinen als auch die Bezugspunkte an Werkzeugen.



### Die TNC

Auf keinen Fall dürfen zukünftige Kursteilnehmer ohne TNC-Erfahrung diesen Abschnitt auslassen: Hier lernt man die wichtigsten Bedienelemente der Steuerung und des Bildschirms mit interaktiven Funktionen kennen – wichtig für einen reibungslosen Start in den Basiskurs!



### Programmiergrundlagen

Eine wichtige Voraussetzung für alle, die sich zum ersten Mal mit der HEIDENHAIN-Klartext-Programmierung auseinandersetzen. Kurzweilige Animationen erklären die wichtigsten „Bausteine“ eines NC-Programms und zeigen, wie man Bearbeitungsprogramme mit der TNC erstellt und verwaltet.



### Häufig benötigte Funktionen

Diese Funktionen werden bei der Programmerstellung immer wieder benötigt. Der Abschnitt vermittelt die wichtigsten Maschinen-Funktionen, An- und Wegfahrbewegungen und den Umgang mit Werkzeugtabellen.

### Interaktives Training muss einfach sein und soll neugierig machen

Das Beispiel der An- und Wegfahrbewegungen soll zeigen, dass die Bedienung eines interaktiven Trainingssystems einfach sein kann, auch wenn der Stoff mal etwas komplexer ist. Schließlich soll sich der Anwender auf das Wesentliche konzentrieren können: die Trainingsinhalte.

### Einfache Interaktion:

Ein Klick, und der Film läuft: Während die 3D-Animation gezeigt wird, beschreibt das System die Funktion der Werkzeugbewegung mit synchronisierten Texten.



### Fortschritt selbst bestimmen:

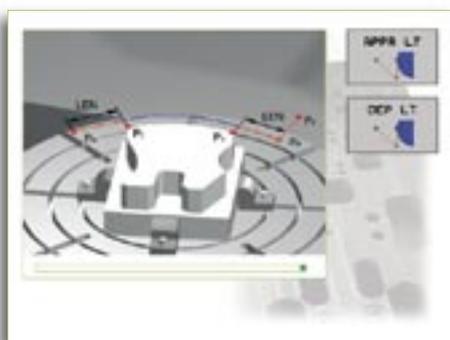
Komplexe Funktionen werden in einzelne Schritte zerlegt und leicht verständlich erklärt. So gewinnt man schnell den Überblick. In jedem Fall bestimmt der Anwender die Geschwindigkeit, in dem er die Animation für die aufeinander folgenden Schritte per Mausklick startet.



**Abläufe leicht merken:**

Nachdem die Funktion vollständig erklärt wurde, bleibt in diesem Beispiel die zurückgelegte Bahn als Grafik bestehen – so kann man sich die typische Werkzeugbewegung gut merken.

Die 3D-Animationen stellen generell einen guten Bezug zur Praxis sicher.



**Selbstbestimmt lernen und prüfen**

Mit dem HEIDENHAIN-Trainingsystem bestimmt der Benutzer, welche Themen er kennen lernen oder vertiefen möchte. Ebenso selbstbestimmt lassen sich die Tests am Ende eines Abschnitts durchführen. Neben Multiple-Choice-Tests, bei denen man lediglich die passenden Antworten zu einer Aufgabe anklicken muss, gibt es auch eine ganze Reihe von Prüfungen, bei denen die Lösung mit Hilfe

einer Animation gefunden werden. Bei allen Tests ist ein „hängen bleiben“ unmöglich – man kommt auch dann weiter, wenn man die richtige Lösung nicht auf Anhieb gefunden hat.

**In Zukunft interaktive Kurse?**

Natürlich finden sämtliche Kurse auch in Zukunft in den HEIDENHAIN-Schulungsräumen statt. Aber schon jetzt erwarten die Teilnehmer in technisch aufwändig ausgestatteten Räumen z. B. Live-Video-Übertragungen von Werkstückbearbeitungen an der Maschine und – immer öfter – interaktive Animationen oder Simulationen.

Informationen zu den HEIDENHAIN-Kursen finden Sie über das Schulungsportal der HEIDENHAIN Web Site. Hier finden Sie den passenden Kurs und können sofort feststellen, ob noch Plätze frei sind: [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) im Bereich „Technische Schulungen“

*Viel 3D-Animation und Interaktion macht die Vorbereitung zu kurzweiligem Infotainment.*

**Warum ein interaktives Trainingsystem?**

Wir sind davon überzeugt, dass wir mit interaktiven Medien die Qualität unserer Schulungen steigern. Sie bieten Praxisnähe und stellen komplexe Sachverhalte durch Animationen leicht verständlich dar. Neben einer selbstbestimmten Kursvorbereitung kann das Medium im Kurs dazu genutzt werden, dem Einzelnen schwierige Lerninhalte zügig zu vermitteln und zu vertiefen. Dadurch erwarten wir eine bessere individuelle Förderung der Teilnehmer und Zeiteinsparungen. Zusätzlich möchten wir in Zukunft den vermittelten Stoff auch im Kurs interaktiv prüfen, um den Lernerfolg zu dokumentieren. Dadurch gewinnen wir mehr Zeit für die Betreuung und schaffen Raum für die ständig zunehmenden Kursinhalte.

Hannes Wechselberger,  
Leiter HEIDENHAIN Schulungen



Interaktiver Test mit Animation

# WINTEC Präzisionsmechanik GmbH setzt auf externen Programmierplatz von HEIDENHAIN

Ursprünglich ist hier Öl gefördert worden dann wurde Erdgas gelagert. Mittlerweile ist auf dem ehemaligen Ölfeld am Dorfrand vom bayerischen Aßling bei Grafing ein Gewerbegebiet entstanden. Rudolf Winter, Gründer, Inhaber und Geschäftsführer der **WINTEC Präzisionsmechanik GmbH**, bezog dort 2001 das eigene Firmen- und Werkstattgebäude.

Der mittelständische Betrieb wurde 1997 gegründet und bietet CNC-Fräsen und -Drehen im  $\mu$ -Bereich, Laserbeschriftungen, Prototypen- und Sondermaschinenbau von Einzelteilen und Serien bis zu mehreren tausend Stück. Dazu kommt die Herstellung von Baugruppen und Kleingeräten.

Innerhalb weniger Jahre wurde ein hohes Investment in den Maschinenpark getätigt. In der hochmodernen Halle stehen fünf Bearbeitungszentren und zwei Werkzeugfräsmaschinen für CNC Fräsen, zwei Drehmaschinen für CNC Drehen mit angetriebenen Werkzeugen, sowie ein Beschriftungslaser.

Alles in allem neun CNC gesteuerte Bearbeitungsmaschinen und davon sieben mit TNC's ausgerüstet.

Durchdachte Arbeitsabläufe und eine ausgeklügelte Logistik zeichnen die Firma aus. Selbstverständlich ist WINTEC nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifiziert. Die rund zwanzig Mitarbeiter sind seit 1998 in zwei Schichten beschäftigt und ab dem 2. Quartal 2004 sogar in 3 Schichten.

Zum Kundenstamm der WINTEC GmbH zählen vorwiegend inländische Unternehmen, die u. a. auf die Entwicklung und Herstellung von Broadcast-Produkten der Film und Phototechnik, sowie medizinische Baugruppen oder Computer-Chip-Handlingssysteme spezialisiert sind.

## WINTEC ist konsequent bei Steuerungen

Für Rudolf Winter sind die Steuerungen der Maschinen das A und O. Deshalb verwundert es auch nicht, dass an allen Fräsmaschinen nur Steuerungen von HEIDENHAIN zum Einsatz kommen.

Seit über 20 Jahren liefert HEIDENHAIN Bahnsteuerungen für die Fräs- und Bohrbearbeitung. Bei allen TNC-Steuerungen blieb das grundlegende Bedienkonzept dabei jedoch immer unverändert. In der Bedienung und Programmierung sind alle TNC Steuerungen kompatibel zu den Vorgängermodellen. Anwender sind deshalb auch mit neuen Steuerungen sofort vertraut; die Bedienung wird erheblich erleichtert.

Bisher erworbene Kenntnisse des WINTEC-Teams an den TNC-Steuerungen werden dadurch schneller weiterentwickelt und ausgebaut. Die Programmierung von Steuerungen verschiedener Hersteller zu erlernen, würde ein zusätzliches Investment in Zeit und Kosten bedeuten. Das permanente Umstellen beim Handling in der Werkstatt wird also vermieden.

## Vorteile der externen Programmierung

Seit längerem bereits ist bei WINTEC ein externer HEIDENHAIN-Programmierplatz eingerichtet. Hier können sich seine Mitarbeiter im Programmiererraum in Ruhe auf spezifische Lösungen konzentrieren. Der Programmierer überprüft die Programme, simuliert die Werkstück-Bearbeitung, prüft alle Technologie-Parameter, sowie die Geometrie der Teile. Mögliche Fehler können so frühzeitig erkannt werden, ohne dass es an der Maschine zu Stillstandszeiten kommt.



Herr Rudolf Winter, Gesellschafter und Geschäftsführer, WINTEC Präzisionsmechanik GmbH

Alle Maschinen sind Online vernetzt, drei TNC-Steuerungen sind direkt mittels Netzwerk mit dem externen Programmierplatz verbunden, so dass die Programme direkt an die Maschinen übermittelt werden können. Während auf dem externen Programmierplatz eingegeben oder getestet wird, können die Maschinen in der Werkstatt für andere Projekte eingesetzt werden. Diese parallele Vorgehensweise ermöglicht eine optimale Auslastung der Maschinen.

Im Bereich CNC-Fräsen wird der externe Programmierplatz zusätzlich für die Ausbildung eingesetzt. Lehrlinge und Praktikanten haben die Möglichkeit, Programmiertests und Versuche durchzuführen, ohne Kollegen bzw. Maschinen zu beanspruchen.



**Fit für die Zukunft!**

Qualität, kurze Lieferzeiten und ein fairer Preis sind für Rudolf Winter die Kriterien, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Kosten für Versuche werden kaum noch von Auftraggebern übernommen. Mit einem externen Programmierplatz lassen sich Probeläufe der Werkstück-Bearbeitung durchführen, ohne kostspieliges Material und Zeit zu verschwenden.

So wird WINTEC bei der bevorstehenden Erweiterung und Modernisierung des Maschinenparks auch weiterhin auf Steuerungen von HEIDENHAIN setzen!



*schneller wissen, wo's langgeht: smarT.NC*



**start smart.**

Nur wer die Orientierung nicht verliert, kommt schnell und sicher zum Ziel. Gleiches gilt für die Klartext-Programmierung Ihrer TNC-Steuerung. Wie Sie künftig noch einfacher Klartext-orientiert arbeiten können, zeigt Ihnen HEIDENHAIN mit der neuen Benutzeroberfläche smarT.NC. Nie war Programmieren, Testen und Arbeiten so einfach. Mit smarT.NC erzeugte NC-Programme sind auch in der Klartext-Oberfläche nutzbar. So bleiben alle Funktionen, die Klartext-Profis kennen und schätzen, erhalten und Neueinsteiger wissen noch schneller, wo's langgeht. DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
83292 Traunreut, Tel. (08669) 31-0, Fax (08669) 5061  
www.heidenhain.de, E-Mail info@heidenhain.de

**HEIDENHAIN**