

WELFARE

AUSGABE 5

DIE TNC-ZEITUNG

JULI '84

Wie wird's gemacht?

Gewindedräsen mit Schraubelinien- Interpolation

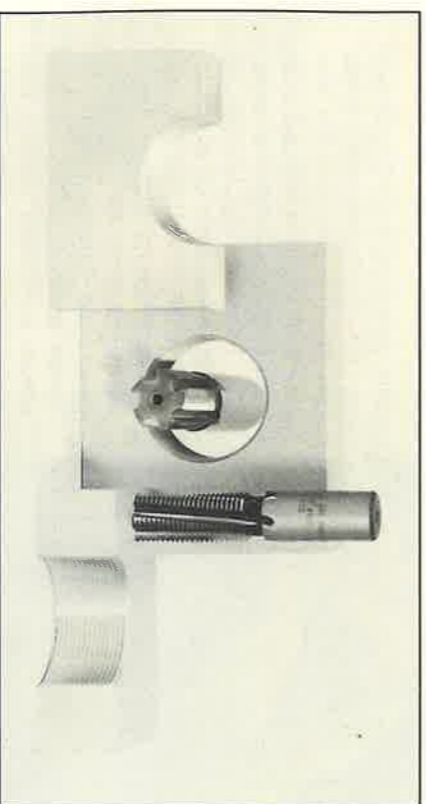
Im KLARTEXT 4 haben wir die neue Steuerung HEIDENHAIN TNC 150 B/ TNC 150 Q präsentiert. Diese neue Steuerung verfügt über die sogenannte Schraubelinien-Interpolation. Einen Anwendungsfall für diese neue Funktion wollen wir Ihnen nun erläutern.

.DIN 852 definiert Aufsteck-Gewindedräser
.DIN 887 definiert Schaft-Gewindedräser mit Zylinderschaft
.DIN 888 definiert Schaft-Gewindedräser mit Morsekegel.

Die Herstellung von Gewinden mit großen Durchmessern war bisher vor allen Dingen dann ein Problem, wenn die Gewindebohrungen in unhandliche Werkstücke — z.B. Motorgehäuse — geschritten werden mußten. In den meisten Fällen wurden diese Gewinde von Hand gefertigt — im NC-Zeitalter!

Jetzt gibt es eine elegante Methode! Ist z.B. ein Innen-Gewinde M40 x 1,5 zu fräsen, so wird zuerst eine Bohrung mit dem Kerndurchmesser des Gewindes — in diesem Fall 38,5 mm — hergestellt.

Bei der Auswahl des Gewindedräasers ist zu beachten, daß für DIN-Gewinde unterschiedliche Fräser für Innen- und Außen-Gewinde eingesetzt werden müssen. Bei Whitworth-Gewinden und Rohrgewinden wird dagegen der gleiche Fräser für Innen- und Außengewinde verwendet.

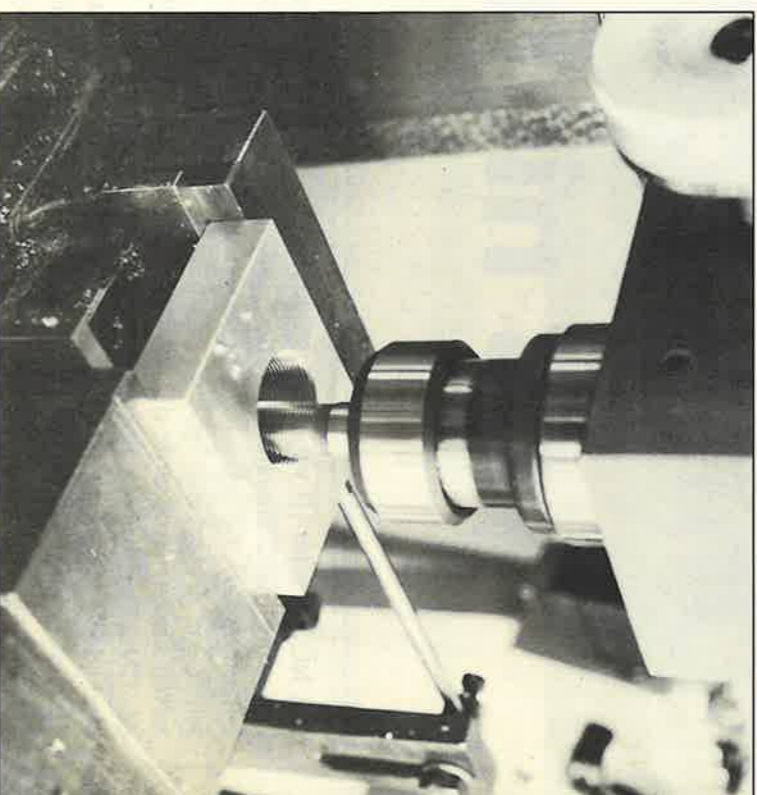


Der Gewindedräser sollte länger sein als das zu schneidende Gewinde; dadurch kann das Gewinde in einem Umlauf geschnitten werden. Der Fräser-Durchmesser muß kleiner sein als der Durchmesser des Innen-Gewindes; als Richtwert kann angenommen werden: Fräser-Durchmesser kleiner 2/3 des Innen-Gewinde-Durchmessers. Selbstverständlich benötigt der Werkzeug-Lieferant noch die Angabe, welche Steigung das gewünschte Gewinde haben soll.

Und nun zum Programm: Herzustellen sei ein Innen-Gewinde M40x1,5 mm mit 25 mm Tiefe. Der Werkstück-Bezugspunkt befindet sich in der Mitte der Bohrung und auf der Werkstückoberfläche. Das verwendete Werkzeug hat einen Durchmesser von 20 mm.

Vorgang	Programmsatz-Anzeige	
Anfahren der Werkzeugwechsel-Position	0 BEGIN PGM 10	MM
Anfahren der Werkzeugwechsel-Position	1 TOOL CALL 0 Z S 0,000	M05
	2 L Z + 20,000 R0 F9999	M
	3 L X + 0,000 Y + 0,000 R F	M
Werkzeug-Definition und Werkzeug-Aufruf	4 TOOL DEF 100 L + 0,000 R + 10,000	
	5 TOOL CALL 100 Z S 600,000	
Anfahren der Start-Position	6 L Z - 27,000 R F	M03
	7 L X + 20,000 Y + 0,000 RL F200	M
Fräsen des Gewindes mit Hilfe der Schraubelinien-Interpolation; das Werkzeug bewegt sich beim Fräsvorgang um die Steigung von unten nach oben	8 CC X + 0,000 Y + 0,000	M
	9 CP IPA + 360,000 IZ + 1,500 DR+ R F	M
Anfahren des Bohrungs-Mittelpunktes und der Werkzeugwechsel-Position	10 L X + 0,000 Y + 0,000 R0 F	M
	11 L Z + 20,000 R0 F9999	M05
	12 END PGM 10	MM

Auch Außengewinde oder Schmierruten lassen sich mit ähnlichen Programmen auf ebenso einfache Weise herstellen.



Die Schraubelinien-Interpolation erleichtert die Herstellung von Gewinden mit großen Durchmessern

Wir haben für Sie die Adressen einiger Lieferanten dieser Werkzeuge zusammengestellt. Diese Liste ist nicht vollständig. Werkzeug-Hersteller, die in dieser Liste nicht

genannt sind, können sich jederzeit an die Redaktion von KLARTEXT wenden; wir werden Ihre Adressen in späteren Ausgaben veröffentlichen.

Hier die Adressen:

Julius Bischoff KG
Präzisionswerkzeugfabrik
D-7241 Mühringen
Tel.: 07483/277

Süddeutsches Präzisionswerk GmbH u. Co
D-7340 Geislingen
Tel.: 07331/2040

Eugen Dürr u. Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
D-7000 Stuttgart 30
Tel.: 0711/850630

Franken
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
D-8501 Rückersdorf
über Nürnberg 2
Tel.: 0911/57008

Prototyp-Werke GmbH
D-7615 Zell-Harmersbach
Tel.: 07835/771

Stefan Hertweck GmbH u. Co
D-7560 Gaggenau 1
Tel.: 07225/1033

TNC-Lexikon

Lochstreifen-Codes

Für die Datenübertragung bei externer Programmierung von TNC-Steuerungen können Lochstreifen verwendet werden. Zahlen und Buchstaben werden auf Lochstreifen mit binären, d.h. zwei eindeutig unterscheidbaren Zuständen verschlüsselt. Die binären Zustände bei einem Lochstreifen sind: .Loch vorhanden oder .kein Loch.

Ein binärer Zustand wird als 1 Bit bezeichnet. Bit ist die englische Abkürzung von "binary digit", d.h. binäre Stelle. Zur Darstellung von Zeichen auf einem Lochstreifen werden meist 8 Bit verwendet. Eine Gruppe von 8 Bits wird als 1 Byte (sprich: Bait) bezeichnet.

Die Codierung von Lochstreifen ist durch verschiedene Normen festgelegt. Für die Lochstreifen, die bei numerischen Steuerungen

verwendet werden, gibt es den ISO-Code und den EIA-Code.

ISO bedeutet "International Organization for Standardization". EIA bedeutet "Electronic Industries Association".

Hinweis:

Die DIN-Empfehlung 66 024 behandelt ausschließlich die Codierung von Zahlen und Buchstaben auf einem Lochstreifen. Sie hat keinen unmittelbaren Bezug zur DIN-Empfehlung 66 025, die die Eingabe in numerische Steuerungen per Datenträger in der sog. "Norm-Sprache" festlegt (siehe Klartext 3, Seite 3: "Was bedeutet Norm-Sprache nach DIN 66 025").

ISO-Code

Die TNC-Steuerungen können extern mit Lochstreifen im ISO-Code programmiert werden. Es

Fortsetzung auf Seite 4

Steuerungen für die Werkstatt:

Ohne Schulung geht es nicht!

Das NC-Zeitalter ist angebrochen. Maschienen mit CNC-Steuerungen der unterschiedlichsten Generationen finden sich selbst in "Garagenbetrieben". Vom Einzelteil bis zur Großserie, das Einsatzprofil der CNC-Steuerungen zeigt keine Lücken. Und doch ist zwischen Steuerung und Steuerung ein Riesunterschied. "Handeingabe"-Steuerung nennen sie sich

fast alle. Doch bei den meisten muß eine eigene Sprache, zumindest aber eine umfangreiche Liste von G-Funktionen gelernt werden. Obwohl wir mitten im NC-Zeitalter stehen, ist in den Berufsschulen NC-Schulung weitgehend noch ein unbekannter Begriff. Sie bleibt dem Maschinenlieferanten überlassen.

HEIDENHAIN hat da Sicherungen eingebaut. Bereits während der Eingabe wird auf Fehler aufmerksam gemacht, und eine unvollständige Eingabe nimmt die Steuerung nicht an. Selbst bei Polarkoordinaten wird der Bediener unmissverständlich geführt. Und gerade bei Programmierung in der Werkstatt ist die Gefahr der Ablenkung besonders groß. HEIDENHAINs Klartextführung ist dort selbst bei komplizierten Geometrien der Garant für fehlerfreie Eingabe. "Sie haben schon Kunden geschützt, die bereits Erfahrungen mit anderen Steuerungen gesammelt haben. Wie haben diese Leute reagiert?"



Die Entwicklung mikroprozessorgesteuerter Werkzeugmaschinen bedingt ein ständiges Aufarbeiten des Standes der Technik. Foto: Mikron AG, Biel

Beherrschen Ihre Schüler die TNC's von HEIDENHAIN besser oder schneller als andere Steuerungstypen?
"Die Beherrschung der Steuerung hängt ganz entscheidend vom Dialog ab, aber auch von der Gestaltung des Bedientableaus. Beides ist bei HEIDENHAINs Steuerungen ideal auf den Praktiker zugeschnitten. Besonders der Dialog im Klartext hilft, das gilt von manuellen bis zum automatischen Ablauf. Der Bediener wird unmittelbar verständlich geführt. Die meisten Fragen, die im Dialog von der

Steuerung gestellt werden, beziehen sich auf Eingaben, die er gerne vergißt."
Sie können sich somit bei der Schulung auf die Beherrschung von Steuerung und Maschine konzentrieren und müssen nicht erst die Steuerung selbst erklären...
"Das ist richtig. Geometrische Probleme und Programmaufbau sind andere Kapitel. Nach einer kurzen Erklärung an der Maschine, ohne stundenlanges Reden über Tastatur oder Doppelfunktionen, kann der Bediener bereits anfangen. Hier können sicher, was für die kleine Werkstatt wichtig ist, zwei oder mehr Mitarbeiter die Steuerung bedienen. Dabei hilft der Dialog sehr viel. Wenn, wie im Werkzeugaufbau üblich, jemand mal drei Wochen nicht an der Maschine war, wird er den Klartextdialog der TNC sehr schätzen. Damit kann er ganz einfach keine wichti-

gen Punkte bei der Programmierung übersehen."
Die Firma HEIDENHAIN spricht ja von der Klartext-Programmierung als wesentlichem Vorteil bei ihrer Steuerungskonzeption. Wie wirkt sich das nach Ihren Erfahrungen auf das Erlernen der Programmierung selbst aus?
"Selbst mathematisch nicht besonders vorgebildete Werkstattleute, und das ist ja wohl die Regel, können bereits recht aufwendige Geometrien fahren. Denken Sie beispielsweise an eine einfache Kreisprogrammierung, an die Kreismitelpunkt-Bestimmung. Durch die Dialogführung kann er da gar nichts falsch machen oder vergessen, höchstens falsche Maße eingeben. Bei anderen Steuerungen können aber ganze Sequenzen vergessen werden, die erst beim Probelauf bemerkt werden.

"Selbst Arbeitsvorbereiter oder Programmierer, die von der ISO-Sprache her kommen, haben mit den TNC's keinerlei Probleme. Sie hat es lediglich gestört, daß der Dialog nicht abschaltbar war. Dem Profi ist lästig, daß er jeden Satz bis zum Schluß durchtasten muß. Die neuerdings vorhandene Satzende-Taste an der TNC 150, die den Dialog unterbricht, ist sicher daraus entstanden. Was von dieser Gruppe als sehr vorteilhaft empfunden wurde, ist vor allem die Polarkoordinaten-Programmierung, die bei anderen Steuerungen bei weitem nicht so ausgeklügelt ist. Und gerade in der Werkstatt bringt die Programmiermöglichkeit in Polarkoordinaten sehr viel. Sie erspart hohen Rechenaufwand, wie anderswo nötig."
Das zeigt doch, daß die auf TNC geschulten Leute mit einem größeren Wissensschatz heimfahren, als

bei anderen Steuerungstypen. Wie sieht es dennach im Vergleich zu anderen werkstattprogrammierbaren Steuerungen mit der Rückfragefähigkeit aus?
"Wir liefern derzeit mehrere Dutzend mit HEIDENHAIN-Steuerungen ausgerüstete Maschinen pro Monat aus. Auffällig ist dabei, daß bei den TNC's erheblich weniger einfache Rückfragen kommen, wie etwa nach der Programmierung eines Kreises oder die Eingabe einer Geraden in einem bestimmten Winkel. Rückfragen tauchen hier erst auf, wenn ein komplizierteres Gebilde programmiert werden soll. Diese Probleme haben aber nichts mit der Schulung und dem Lernprozeß der Leute zu tun."
Wie beurteilen Sie die Zukunft dieser Art von Steuerungen, die mit ihrer konsequenten Bedienerführung im Klartext so gezielt für die Werkstattprogrammierung zugeschnitten sind?
"Für die nächsten fünf Jahre, das ist ein einigermaßen überschaubarer Zeitraum, haben derartige Steuerungen eine große Zukunft. Die Tendenzen gehen nach meiner Beobachtung eindeutig in Richtung Programmierung in der Werkstatt."
Die TNC hat ja auch eine direkt ansprechbare PC. Was bringt das für Vorteile?
"Mit diesem direkten Zugriff sind wir bei Kundenwünschen erheblich flexibler geworden. Wir können schneller und eher auf Wünsche bezüglich Zubehör eingehen. Das hat eindeutig Vorteile gebracht. Allein wenn ich an die umfangreichen Möglichkeiten der Fehleranzeige im Klartext denke, bringt das schon für beide Seiten wesentliche Erleichterungen. Der Kunde erkennt sofort, wo und warum ein Defekt vorliegt, etwa fehlendes Öl in der Zentralschmierpumpe. Und dem Maschinenbauer spart es eine Menge Arbeit bei der Beantwortung telefonischer Defektmeldungen: "... sagen Sie mal, was bedeutet das, wenn...?""
Nun sind die Steuerungshersteller fast ausnahmslos sehr innovativ. Kein Jahr verght, ohne daß ein neuer Steuerungstyp kreiert und auf den Markt geworfen wird. Verbesserte Nachfolgetypen sind oft schon nach einem halben Jahr da. Wie stellen Sie sich dazu?
"Nach meiner Meinung ist es richtig, mit nur ganz wenigen Steuerungslieferanten, zu denen man sich einmal entschlossen hat, die gesamte Entwicklung mitzumachen. Vernetzung bringt Probleme. Der Vorteil der HEIDENHAIN-TNC-Steuerungen mit ihrer werkstattgerechten Klartextprogrammierung ist unübersehbar. Hier müssen die Bediener nicht erst ganze Kataloge von G-Funktionen erlernen, wie bei anderen, auch als werkstattprogrammierbar apostrophierten Steuerungen."

Vergleichen Sie!

TNC 150 ist Spitze!



Für unsere KLARTEXT-Leser haben wir eine Steuerungs-Vergleichsliste zusammengestellt. Die Funktionen der Steuerung HEIDENHAIN TNC 150 B/TNC 150 Q sind eingetragen. In die freie Spalte können Sie die Daten für Konkurrenz-Steuerungen eintragen. Auch Sie werden feststellen: die neue Steuerung HEIDENHAIN TNC 150 B/TNC 150 Q ist Spitze. Dies gilt auch für das Preis-Leistungs-Verhältnis!

Steuerungsart	HEIDENHAIN – TNC 150 B / TNC 150 Q	Konkurrenz-Steuerung
Anzahl der Achsen	4 (vierte Achse jederzeit zuschaltbar)	
Geraden-Interpolation	3 aus 4 Achsen	
Kreis-Interpolation	2 aus 4 Achsen	
Schraubenlinien-Interpolation	3 aus 4 Achsen	
Eingabereinheit	bis zu 0,001 mm bzw. 0,0001 Inch bzw. 0,001°	
Anzeigeschritt	0,001 mm bzw. 0,0001 inch	
mm/Inch-Rechner	Ja	
Speicherkapazität	24 Bearbeitungsprogramme mit insgesamt 1200 Sätzen	
Bedienerführung	KlarText-Dialog	
Bildschirm	9 Zoll / wahlweise 12 Zoll	
Programm-Eingabe	.Eintippen * .Playback (Übernahme des Positions-Istwertes als Eingabewert) .extern über V.24 Daten- Schnittstelle *	
Programmierung von Positions- Sollwerten in Polar-Koordinaten	Ja	
Werkzeugkorrekturen	Werkzeughahn- und Werkzeuglängen- Korrektur für 254 Werkzeuge	
Spindeldrehzahlen	Ausgabe: analog oder BCD-codiert M00 – M99	
Zusatzfunktionen	max. 8fach geschachtelt bis zu 65 534 Wiederholungen	
Unterprogramme	.Zuweisung (=)	
Programmteil-Wiederholung	.4 Grundrechnungsarten (+, -, x, :) .trigonometrische Funktionen (sin, cos)	
Parameter-Programmierung	.Quadratwurzel ($\sqrt{\quad}$) .Quadratwurzel aus der Summe von zwei Quadraten ($\sqrt{a^2 + b^2}$) .Sprung nach Parametervergleich (=, ≠, >, <)	
festprogrammierte Zyklen	.Tiefloch-Bohren .Gewindebohren .Nutenfäsen .Taschenfräsen .Kreisfasen-Fräsen	
Nullpunkt-Verschiebung	in allen vier Achsen	
Achse-Spiegeln	in den Hauptachsen X, Y, Z	
Drehung des Koordinatensystems	Drehung einer Kontur in der Bear- beitungsebene	
Maßfaktor	von 0 bis 99,999999	
Verweilzeit	von 0 bis 19,999,999 s	
Ecken-Runden	Angabe des Rundungsradius genügt	
tangentiales Anfahren und Verlassen der Kontur	Angabe des Radius genügt	
Programm-Fortsetzung nach Unterbrechung	Ja	
Programm-Test ohne Maschinen- bewegung	Ja	
Elektronisches Handrad	Ja	
Arbeitsbereichs-Begrenzung	in allen vier Achsen	
Vorschub-Override	0 – 150 %	
Spindel-Override	0 – 150 %	
Daten-Schnittstelle	V.24 oder RS-232-C	
Integrierte PC	Ja (Option)	
	*auch gleichzeitig während des Programmlaufs	

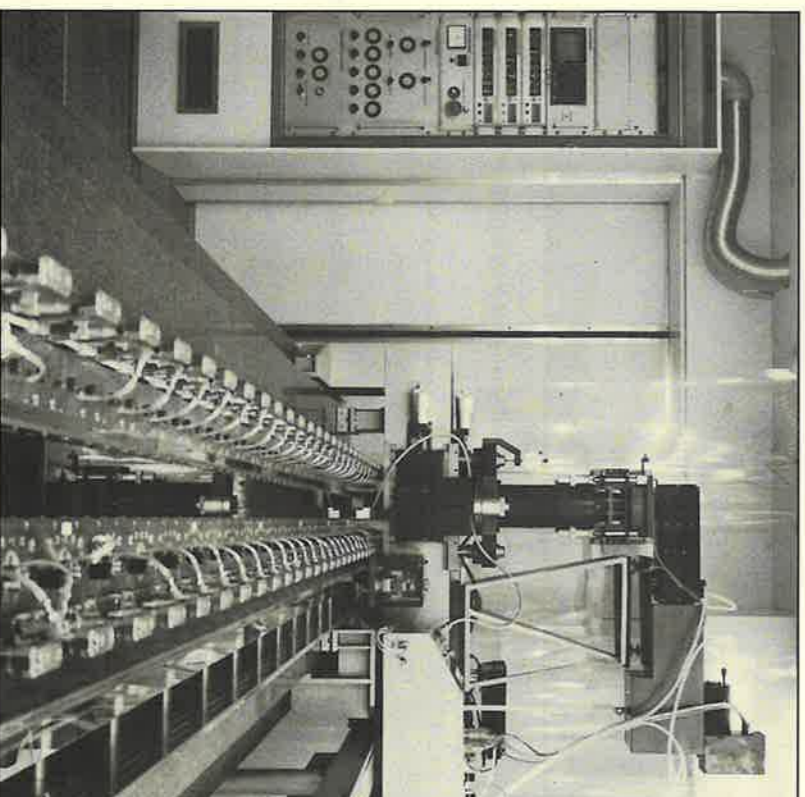
Wie werden die Teilungen für inkrementale Längenmeßsysteme hergestellt?

Am Anfang war das Original

HEIDENHAIN fertigt seit über 50 Jahren Teilungen durch photomechanisches Kopieren. Diese Technik wurde 1948 durch die Entwicklung des DIADUR-Verfahrens entscheidend verbessert. So wird bei der Fertigung von Teilungen für inkrementale Längenmeßsysteme zunächst ein hochgenaues Original hergestellt – von diesem werden dann die Fertigteile kopiert. Die Striche der Gitterteilung bestehen aus einer ca. 0,1 µm-Chromschicht und sind äußerst widerstandsfähig gegen chemische, thermische und mechanische Einflüsse. Die Teilung eines inkrementalen Längenmeßsystems LS 703 bei 3 m Meßlänge mit einer Teilungsperiode von 20 µm (Breite der Striche und Lücken jeweils 10 µm) besteht aus 150 000 Einzelstrichen.

Zur Originalherstellung wird mittels einer exakt definierten Diamantschneide eine Strichgruppe der gewünschten Teilungsperiode gefertigt. Dabei "reißt" der Diamant scharfkantige Striche in die auf eine Glasplatte aufgetragene Teilerschicht. Die Glasoberfläche wird dadurch freigelegt. Nach Reinigungsgruppen wird diese Strichgruppen-Teilung mit der DIADUR-Schicht bedampft. Anschließend wird die beim Reißen stehengebliebene Teilerschicht abgelöst und man erhält die endgültige Strichgruppe. Für die Herstellung des Maßstab-Originals wird nun diese Strichgruppe im Photo-Teilverfahren so oft aneinandergesetzt, bis die geforderte Teilungslänge erreicht ist.

Die dabei verwendeten Teil- und Meßmaschinen entsprechen höchsten Genauigkeitsforderungen. Ein ganz wichtiger Punkt ist u. a. die konstante Temperatur, bei dieser Originalherstellung $20^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$! Der Teilungsfehler eines Maßstab-Originals liegt im Bereich von ± 1 µm auf 3 m Gesamtlänge. Von diesen Originalen werden dann die Gittermaßstäbe für die Längenmeßsysteme kopiert.



Längenteil- und Meßmaschine für Maßstäbe bis 3200 mm Länge (ein Maßstab-Original ist zum Vermessen in die beiden Pneumatik-Schienen eingespant)

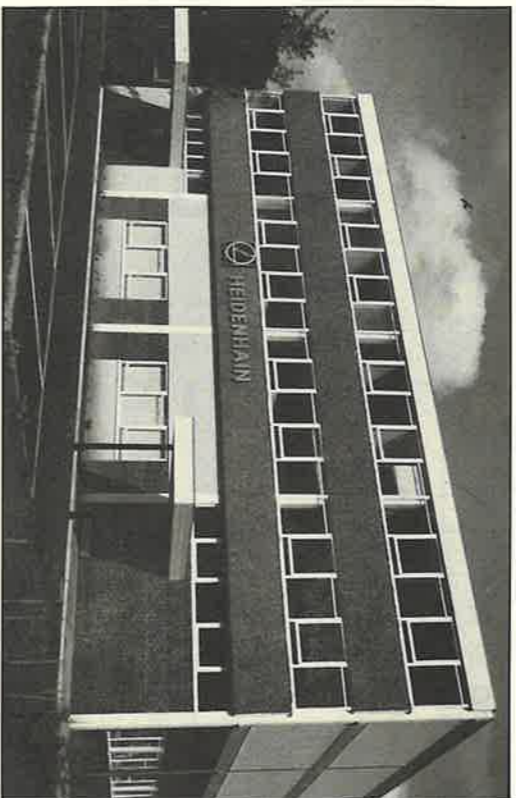
Wir stellen vor: Unser „Ableger“ in England

HEIDENHAIN (G.B.) Limited –

im Dienst der britischen Industrie

Weit über 1000 TNC-Steuerungen konnte HEIDENHAIN (G.B.) in den letzten vier Jahren in England und Irland verkaufen – mit ein Zeichen für die hohe Marktdurchdringung, die diese vor 15 Jahren gegründete HEIDENHAIN-„Tochter“ erreicht hat.

Unter der Leitung von Hans Behrens leistet HEIDENHAIN (G.B.) Limited einen umfassenden Service für Firmen, die präzise messen oder positionieren müssen. Durch die Niederlassung in Burgess Hill, West Sussex, bietet HEIDENHAIN



Das Management-Team von HEIDENHAIN (G.B.) hat langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Elektronik und Technik. Insgesamt bemühen sich 16 Mitarbeiter um die britischen HEIDENHAIN-Kunden. Hans Behrens wurde 1968 als Geschäftsführer eingesetzt, nachdem

er 4 Jahre lang als Vertreter für die Muttergesellschaft gearbeitet hatte. Vorher konnte er sich detailliertes technisches Wissen aneignen bei Firmen, die Zufußmesser, Maßuhren und Prototypen herstellten.

Malcolm Smith, Verkaufsmanager, kam vor 3 1/2 Jahren zu HEIDENHAIN (G.B.). Vorher war er leitender Produktingenieur bei Vickers für computergesteuerte automatische Kleinteile- und Dokumentenbearbeitungssysteme für Lagerhäuser und Banken. Malcolm Smith hat ein Ingenieurdiplom der Universität Cambridge. Chris Nurse, Service-Manager, ist seit 1982 bei HEIDENHAIN (G.B.). Vorher hat er Erfahrungen gesammelt mit numerischen Steuerungen und in der Werkzeugmaschinenindustrie (z.B. Siemens Ltd., Plessey and Kearney Trecker Marwin).

HEIDENHAIN (G.B.) ist nur ein Zweig der weltweit tätigen HEIDENHAIN-Gruppe – aber ein sehr erfolgreicher ...



Hans Behrens (rechts) und Malcolm Smith mit einer Vorführ-Einheit der HEIDENHAIN-Steuerung TNC 150 B

Schon drinnen im
KLARTEXT-
Adressen-
Computer?
Wenn nicht,
dann
schnell rein!

Bitte senden Sie mir den kostenlosen "KLARTEXT":

Name _____
Abteilung _____
Firma _____
Straße/Hausnummer bzw. Postfach _____
PLZ/Ort _____

TNC-Lexikon

Fortsetzung von Seite 1

handelt sich hierbei um einen 8 Bit-Code mit gerader Parität, d.h. die Anzahl der Löcher muß pro Zeichen geradzahlig sein.

Für die Zahlen und Buchstaben werden 7 Bits verwendet, das 8. Bit ist das Prüfbit für die Parität. Festgelegt ist dieser Code in der ISO-Empfehlung ISO/R 840 – 1968. Der Deutsche Normenausschuß hat diese ISO-Empfehlung übernommen, als DIN 66 024.

EIA-Code

Der EIA-Code ist ein 8-Bit-Code mit ungerader Parität, d.h. die Anzahl der Löcher muß pro Zeichen ungeradzahlig sein. Für die Zahlen und Buchstaben werden 6 Bits verwendet; das 5. Bit ist das Prüfbit für die Parität. Das 8. Bit wird als Satzende-Zeichen verwendet. Mit Lochstreifen, die im EIA-Code erstellt wurden, können die HEIDENHAIN-TNC-Steuerungen nicht extern programmiert werden.

TNC-Lexikon

TNC-Witze

ZYKLUS: "TIEFBOHREN"



Die Gesetze von Edsel Murphy und D. L. Klipstein über das Verhalten lebloser Gegenstände, 2. Teil. Mit dem Abdruck dieser "Gesetze" hatten wir in KLARTEXT Nr. 4 begonnen – der Rest folgt in der nächsten Ausgabe!

6. Kommas stehen immer eine Stelle zu weit nach links.
7. Wenn n-1 von n Schrauben gelöst sind, stellt sich heraus, daß man das falsche Gerät geöffnet hat.
8. Maßeinheiten werden immer in den umgebräuch-

- lichsten Dimensionen angegeben: z. B. Geschwindigkeiten in Angström pro Woche.
9. In allen Überlegungen ist diejenige Größe die häufigste Fehlerquelle, die vorher über jeden Zweifel erhaben war.

Wenn die beigelegte Anforderungs-Postkarte fehlen sollte ...

Sie aber regelmäßig den KLARTEXT lesen wollen: Schicken Sie uns den nebenstehenden Coupon – möglichst mit Schreibmaschine oder Druckbuchstaben ausgefüllt – zurück. Einfach ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und absenden an:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN
Abt. KLARTEXT 5
Postfach 1260
D-8225 Traunreut

IMPRESSUM

KLARTEXT
Die TNC-Zeitung

Herausgeber:
DR. JOHANNES
HEIDENHAIN GmbH
Postfach 1260
D-8225 Traunreut
Tel. (0 86 69) 31-0, Telex 56831
Teletax (0 86 69) 5975

Verantwortlich:
Albert Kraller
Tel. (0 86 69) 31-429

Erscheint in zwangloser Folge.
Über zugesandte Beiträge freuen wir uns.