

E / F / D / I



Merry
Christmas
and
Happy New
Year

TB-DECO,
ett system som
aldrig slutar
utvecklas



Merry
Christmas
and
Happy New
Year



IMPRESSUM
DECO-MAGAZINE 23 12/02
Circulation: 12 000 copies

Industrial magazine dedicated
to turned parts:

TORNOS SA
Rue Industrielle 111
CH-2740 Moutier, Switzerland
Internet: www.tornos.ch
E-mail: contact@tornos.ch
Phone +41 (32) 494 44 44
Fax +41 (32) 494 49 07

Editing Manager:
Pierre-Yves Kohler
Communication Manager

Graphic & Desktop Publishing:
Georges Rapin
CH-2603 Péry
Phone +41 (32) 485 14 27

Printer:
Roos SA, CH-2746 Crémines
Phone +41 (32) 499 99 65

**DECO-MAG is available in two
versions:**

- English / French / German / Italian
- English / French / German / Swedish

E	Raymond Stauffer	3
	Parameterized part, using the extended program	4
	The MOTOREX industrial concept	6
	Options and innovations	8
	TB-DECO, a tool that never stops developing	10
	Saving time, thanks to the pre-adjustable tool-change system...	15
	Contract shop evolves from conventional CNC machines...	18
	Tooling for small parts turning	22

F	Raymond Stauffer	25
	Pièces paramétrées en utilisant la programmation étendue	26
	Le concept industriel MOTOREX	28
	Options et nouveautés	30
	TB-DECO, un outil qui évolue sans cesse	32
	Afin d'accroître ses activités, Hunt Design and Manufacturing...	36
	Outillage pour le décolletage	40
	Gain de temps, grâce au système de changement d'outils préréglables...	42

D	Raymond Stauffer	45
	Das MOTOREX-Industrie-Konzept	46
	Hunt Design and Manufacturing setzt auf Wachstum...	48
	Parametrisierung von Werkstücken...	52
	Optionen und Weiterentwicklungen	54
	Neue Werkzeuge für die Drehteilindustrie	56
	TB-DECO, permanente Weiterentwicklung zum Vorteil der Kunden	58
	Voreinstellbares Werkzeug-Wechselsystem für Drehautomaten und Mehrspindler	62

I	Raymond Stauffer	67
	Particolare parametrato, utilizzando la programmazione estesa	68
	Il concetto industriale di MOTOREX	70
	Opzioni e novità	72
	TB-DECO, un utensile che evolve senza sosta	74
	Guadagno di tempo, grazie al sistema di cambio utensili pre-regolabili...	77
	Utensileria per la tornitura	80
	Per accrescere le sue attività, Hunt Design and Manufacturing...	82
	TORNOS Italia	86

Sehr geehrte Kunden und Geschäftsfreunde,

in den letzten Monaten ist unser Unternehmen immer wieder in die Schlagzeilen der Medien geraten. Unser Börsengang, die notwendigen Strukturanpassungen, der Kapitalschnitt und mehrere Wechsel im Management wurden von den Medien bereitwillig aufgegriffen und zum Teil unsachlich kommentiert.

Insbesondere unsere Wettbewerber haben sich auf diese Themen gestürzt und sie sehr negativ dargestellt. Ich möchte deshalb die letzte diesjährige Ausgabe unseres DECO Magazins nutzen, um Sie, über einige Sachverhalte klar zu informieren und eventuelle Bedenken auszuräumen.

Als Aktiengesellschaft müssen wir in unserer Informationspolitik strenge Regeln beachten. Zahlreiche Informationen für Aktionäre und Anleger müssen zu bestimmten Terminen veröffentlicht werden und ich bedaure, dass wir Sie – unsere Kunden – in diese Informationsprozesse in der Vergangenheit zu wenig einbezogen haben. Dieses Versäumnis werden wir korrigieren und Sie künftig regelmäßig und transparent über uns informieren.

TORNOS steht heute wieder auf einer gefestigten finanziellen Basis und wir blicken optimistisch in die Zukunft. Mit der neuen MULTIDECO 20/hp haben wir zum ersten mal einen CNC- Mehrspindeldrehautomat auf den Markt gebracht, bis zu 32 der Werkstücke pro Minute fertigen kann. Gleichzeitig haben wir das Konzept unserer DECO- Automaten überarbeitet und diese Maschinen besser auf die Anforderungen u.a. der Uhren- und Medizinindustrie abgestimmt. Die äußerst positiven Reaktionen von Ihnen unseren Kunden, über diese Neuheiten belegen, dass wir nach wie vor über starke Innovationskräfte verfügen welche zum Vorteil für Sie, verantwortlich eingesetzt werden.

Auch strategisch haben wir einige Weichen gestellt. Wir müssen und werden uns dem weltweiten Wettbewerb auch weiterhin stellen. Das „Swiss Made“ alleine, reichte zum Verkauf unserer Produkte zu keiner Zeit aus. Für unsere Kunden spielen andere Kriterien eine wesentlich wichtigere Rolle:

Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Service und Ersatzteilversorgung sind nur einige Felder die wir zielorientiert vorantreiben. Dazu haben wir einige

Projekte auf die Beine gestellt, die bereits zu greifen beginnen. Die Erfolge sind zwar noch nicht spektakulär, aber sie bestärken uns, für Sie, diesen Weg weiter zu gehen. Ich denke, in ein paar Monaten kann ich Ihnen wesentlich mehr darüber berichten. Oder besser: Sie selbst bemerken diese Verbesserungen in Ihrer täglichen Zusammenarbeit mit uns.

Das Jahr 2002 war für Sie und insbesondere für TORNOS ein schwieriges Jahr. Ich danke Ihnen für Ihr Vertrauen, das Sie uns in dieser schweren Zeit entgegengebracht haben. Wir werden Sie nicht enttäuschen.

Ihnen wünsche ich von Herzen ein schönes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches Jahr 2003.



Raymond Stauffer
Delegierter des Verwaltungsrats

Das MOTOREX-

Industrie-Konzept

Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung sind in der metallverarbeitenden Industrie aktueller denn je. MOTOREX hat durch seine langjährige Einsicht in die Branche erkannt, dass immer noch ein ungeahntes Potential in der gleichzeitigen Optimierung mehrerer Einflussgrössen im Bereich der Bearbeitungsfluids liegt.



In naher Zukunft werden alle Bearbeitungsfluids über ein Barcode-System bewirtschaftet werden.

Mit Konzept bis ans Ziel

Über ein Konzept im Bereich der Bearbeitungsfluids, der Instandhaltung der Maschinen und der Logistik zu verfügen, ist keine Frage der Unternehmensgrösse. Viel mehr hängt es davon ab, wo die strategischen Schwerpunkte gesetzt werden. Heisst es Kosten zu senken, kann man das auf viele Arten machen. Die einen sind sinnvoller und populärer als die anderen, so können Sparmassnahmen, z.B. beim Maschinenpark oder dem Personal, alles andere als die Effizienz steigern...

Durch die Analyse vieler Einflussgrössen auf die Produktionskosten hat MOTOREX mit dem Industrie-Konzept ein Massnahmenprogramm von A bis Z entwickelt, welches spürbar die Kosten pro hergestelltes Werkstück senken hilft.

Das MOTOREX-Industrie-Konzept besteht aus den folgenden vier Eckpfeilern:

1. Die Produktpalette

Zukunftsweisende Kühlschmierstoffe und Schneidoele mit exponentieller Leistungssteigerung (V_{max}-Technologie).

2. Das MOTOREX-Know-how

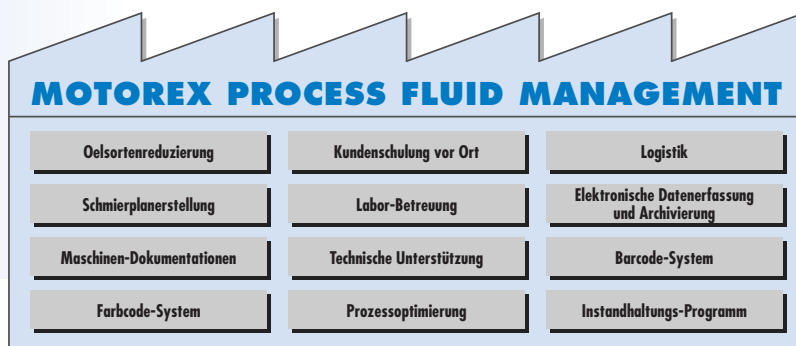
Technisch-wissenschaftliches Dienstleistungs-Center u.a. für Labor-Analysen sowie Forschung und Entwicklung.

3. Die Infrastruktur vor Ort

Breites Angebot an Versorgungs- und Lagersystemen für Bearbeitungsfluids sowie Apparate und Geräte für den Unterhalt der Maschinen.

4. MOTOREX PROCESS FLUID MANAGEMENT

Modular aufgebautes Massnahmenpaket wertvoller Dienstleistungen in den Bereichen der Bearbeitungsfluids, Instandhaltung und Bewirtschaftung der Maschinen.



Spürbar tiefere Produktionskosten

Mit dem MOTOREX PROCESS FLUID MANAGEMENT ist es MOTOREX gelungen, eine signifikante Steigerung der Produktionsleistung für jeden modernen Produktionsbetrieb zu realisieren. Das Massnahmenpaket von MOTOREX PROCESS FLUID MANAGEMENT ist

modular aufgebaut und deckt rund 12 Themenbereiche, von der Schmierplanerstellung bis zum Instandhaltungs-Programm, umfassend ab.

Zudem garantiert MOTOREX mit dem PROCESS FLUID MANAGEMENT die Kompatibilität aller eingesetzten Produkte.

Schrittweise in die Zukunft

Durch den modularen Aufbau des Massnahmenplans und das ständige Weiterentwickeln verschiedener Bereiche können nach einer Bedürfnisanalyse die benötigten Schritte festgelegt und nach einem detaillierten Drehbuch umgesetzt werden.

Der erste Schritt ist ein Gespräch mit dem zuständigen Partner von MOTOREX. Warum nicht heute auf die Technologie von morgen umstellen?

Möchten Sie den Fachleuten von MOTOREX eine Frage aus dem Bereich "MOTOREX PROCESS FLUID MANAGEMENT" stellen? Dann kontaktieren Sie bitte:

MOTOREX AG LANGENTHAL
Kundendienst
Postfach
CH-4901 Langenthal
oder senden Sie ein e-mail an:
motorex@motorex.ch



Die einzigartige Produktpalette deckt sich ideal mit den Bedürfnissen der Anwender.

Hunt Design and Manufacturing setzt auf Wachstum

und vertraut auf **High-Tech-Maschinen**
von TORNOS

Mit seiner Ausbildung als Maschinenbediener und seinem Geschäftssinn hat Ron Hunt schon immer davon geträumt ein eigenes Unternehmen aufzubauen. 1976 gründet er die Hunt Design and Manufacturing, Inc. in Arab, Alabama. Das Unternehmen startet mit einem einzigen Bridgeport Fräsmaschinen. Kurz darauf wird die erste CNC-Fräsmaschine angeschafft, mit der Ron Hunt auch größeren Unternehmen erfolgreich Konkurrenz bietet.



Die Familie Hunt (von links nach rechts): Barry, Brent, der Gründer Ron und Chris.



Mit vier TORNOS DECO 2000 Drehautomaten zieht Hunt Design an der Konkurrenz vorbei.

Mitte der 80er Jahre beteiligt sich Ron Hunt an einem Konstruktionsbüro in Huntsville, das überwiegend für die Luft- und Raumfahrt, insbesondere für die Luftabwehr, tätig ist. Damit setzt ein gewaltiger Aufschwung ein. Die Mitarbeiterzahl wächst auf 30, neue Gebäude werden bezogen und neue Maschinen beschafft. Doch Ron Hunt erkennt rechtzeitig, dass die Ausgaben für die Verteidigungspolitik sinken werden und er mit seinem Unternehmen an einem Scheideweg angekommen ist. Er merkt, dass ihm viele Aufträge entgehen, weil er nicht über den richtigen Maschinenpark verfügt, vor allem für die Bearbeitung von kleinen, komplexen Werkstücken. Deshalb beginnen Ron und sein Team sich intensiv über Langdrehautomaten mit beweglichen Spindelstock zu informieren. Sie vergleichen alle auf dem Markt angebotenen Maschinen und entschließen sich letztendlich, ihrem Zulieferer C&S Machine Tools einen einspindligen, NC-gesteuerten Langdrehautomaten TORNOS DECO 2000 abzu-kaufen.

Nach Rons Meinung war der Kauf dieser Maschine ein wahrer Glücksgriff, obwohl das Unternehmen zu der Zeit über keine Aufträge verfügte, um die Maschine sinnvoll einzusetzen. Doch optimistisch verkündete Ron seine Meinung, "wenn wir die Maschine erst einmal haben, werden die notwendigen Aufträge schon folgen." Ihn beeindruckte einfach das Leistungsvermögen der Maschine mit ihren zwölf unabhängigen Achsen und der Gegenspindel. "Dadurch konnten wir zum ersten Mal Werkstücke simultan bearbeiten". Der Vize-Präsident Barry Hunt bestätigt dies und ergänzt: "Der Drehautomat DECO 2000 war enorm schnell zu rüsten und glänzte durch sehr kurze Zykluszeiten. Die Programmierung war zwar etwas gewöhnungsbedürftig, ließ sich aber schnell erlernen. Das Entscheidende für uns war einfach die Technologie".

Die TORNOS DECO-Technologie ist ein komplettes System, das den Automaten, die parallele numerische PNC-Steuerung und die Software TB-DECO umfasst. Das System ist entwickelt worden, um die Nebenzeiten so weit wie möglich zu verringern, um so die Zykluszeiten entscheidend zu reduzieren.

Eine zentrale Uhr funktioniert wie eine elektronische Kurvenwelle – oder virtuelle Kurven. Wie eine Kurvenwelle die Funktion der einzelnen Kurven auf einem Langdrehautomaten mit beweglichem Spindelstock synchronisiert, tut dies die Steuerung der PNC-DECO mit den Werkzeugbewegungen. Damit ist dieser NC-gesteuerte Langdrehautomat mit beweglichem Spindelstock der einzige, der Werkstücke mindestens genauso wenn nicht sogar schneller als ein konventioneller Kurvendrehautomat herstellen kann.

Das ganze Hunt-Team hat TORNOS bei der Weiterentwicklung der DECO Technologie unterstützt. Barry zum Beispiel, wusste, dass diese Technik in der Lage war, den Unternehmenserfolg langfristig zu sichern. Wichtig für ihn war vor allem eine größtmögliche Funktionalität, um so alle Kundenanforderungen auf einer Maschine erfüllen zu können. "Eine unserer beliebtesten Anekdoten betrifft einen Kunden, der ein sehr komplexes Werkstück anfertigen lassen wollte", erklärt Barry. "Mehrere im Süd-Osten der USA gelegene Unternehmen hatten sich daran bereits die Finger verbrannt. Der Kunde hat deshalb uns als letzten Ausweg um einen Versuch gebeten. Nach zwei Monaten langer, schwerer Arbeit, haben wir dieses Werkstück auf der DECO 2000 gefertigt und damit alle seine Anforderungen erfüllt. Nun ist er Stammkunde bei uns."

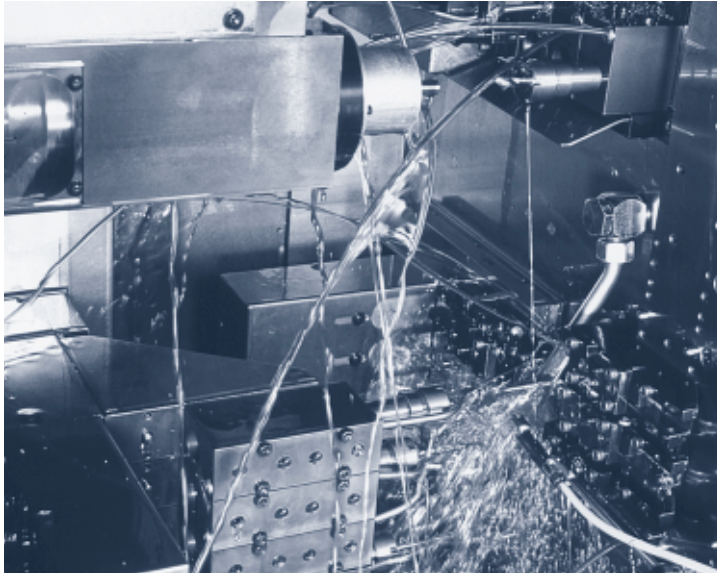
Ein typisches Beispiel betrifft eine Kategorie von Werkstücken, die Hunt für die Halbleiter Industrie anfertigt. Es handelt sich um Werkstücke von großer Reinheit, deren Endbearbeitung perfekt ausgeführt sein muss. Die Größe dieser Werkstücke, variiert zwischen 4,7 mm (3/16 Zoll) und 12,5 mm (1/2 Zoll). Sie dürfen auf den inneren Durchmessern weder Kratzer noch Grate aufweisen, auch keine Aushöhlungen oder Verunreinigungen, die den Schaltkreis des Halbleiters beschädigen könnten. Für den Drehautomat DECO 2000 ist die Herstellung solcher Werkstücke mit höchster Präzision



Auf der DECO 2000 bearbeitet Hunt Design diese Werkstücke für die Halbleiter-Industrie, die höchste Qualitätsansprüche erfüllen müssen.

Hunt Design and Manufacturing setzt auf Wachstum

und vertraut auf **High-Tech-Maschinen**
von TORNOS



Die Werkstücke werden gleichzeitig auf der Haupt- und Gegenspindel der DECO 2000 bearbeitet, zahlreiche Bearbeitungsschritte erfolgen parallel. Damit werden die Nebenzeiten auf ein Minimum reduziert und die Stückzahlen enorm gesteigert.

kein Problem. Durch seine unabhängigen Achsen, ist er außerdem wettbewerbsfähig zu Mehrspindeldrehautomaten – eine Hälfte des Werkstückes kann auf der oberen Spindel bearbeitet werden, die andere Hälfte auf der unteren Spindel. Barry erklärt stolz, dass während der 18 vergangenen Monaten zwischen 200.000 und 300.000 Werkstücke dieses Typs hergestellt wurden und kein einziges wegen der Endbearbeitung des inneren Durchmessers – kritischster Punkt dieser Arbeit – zurückgenommen werden musste.

Brent Hunt, verantwortlich für die TORNOS Abteilung bestätigt dies: "Sie können ein Werkstück in Spiegelbearbeitung in der Hälfte der Zeit im Vergleich zu anderen Drehautomaten mit beweglichem Spindelstock bearbeiten". Er beschreibt den Bearbeitungsprozess des Werkstückes des komplexe-

sten Halbleiters, von einer Länge von 42,5 mm (1.67 Zoll). Auf der Hauptspindel, wird die erste Seite mit dem Zentrierbohrer eingestochen und auf der Stirnseite des Werkstückes wird ein kleiner Einstich realisiert. Anschliessend wird ein Sackloch von 4,2 mm (1,67 Zoll) ins Werkstück gebohrt, danach wird es auf einen Durchmesser von 4,4 mm (.176 Zoll) ausgedreht. Auf den Aussenseiten werden zwei verschiedene Durchmesser gedreht: 6,3 mm (.251 Zoll) und 8,65 mm (.346 Zoll). Danach werden sie fertigrolliert. Eine Nut wird auf der rollierten Oberfläche eingestochen und letztendlich wird das Werkstück abgestochen. Zeitgleich wird die Rückseite eines anderen Werkstückes auf der Gegenspindel bearbeitet.

"Die Fertigung dieser Teile stellt eine große Herausforderung für uns dar", bemerkt Brent, "Um diese hohe Qualität zu erreichen, müssen

wir uns einiges einfallen lassen". Die Toleranz für dieses Werkstück beträgt 0,05 mm (.002 Zoll).

Durch die TB-DECO Software konnten wir die geforderte Stückzahl erreichen, da auf sekundäre Eingriffe verzichtet werden kann", erklärt Brent. Alle Bearbeitungen werden auf dem Bildschirm verwaltet, das Programm simuliert den Bearbeitungsprozess, um alle Probleme vor dem Überspielen auf die Maschine erkennen zu können. Das DECO Programm übertrifft jede herkömmliche CNC-Software: es wird in Programmblocks statt in Zeilen strukturiert. Jede Achse besitzt ihr eigenes Programm. Dies steigert die Herstellungsleistung, da mehrere Funktionen gleichzeitig ausgeführt werden, im Gegensatz zu den herkömmlichen Programmen, welche die Funktionen nur nacheinander ausführen können. Das Programm verfügt zudem noch über mehrere Alternativen zur Ausführung der Eingriffe. Dadurch können Werkstücke schneller oder sogar automatisch bearbeitet werden.

TB-DECO läuft unter Microsoft Windows®. Im Prinzip, wählt ein Programmierer das, für jeden einzelnen Eingriff benötigte Werkzeug aus und gibt dessen Geometrie ein. Danach schreibt er oder sie das Bearbeitungsprogramm, dass den Werkzeugen entspricht durch Anwendung der G-Funktion von CNC-Standard-Steuerungen. Die Software berechnet und empfiehlt schließlich die optimale Sequenz. Die Software enthält vorprogrammierte Zyklen, die die Programmierung beschleunigen, wie das Auswerfen oder das Abgreifen des Werkstückes durch die Gegenspindel und den Stangenvorschub. "Zu guter Letzt

nennt sie Ihnen sogar die Zykluszeit“, bemerkt Brent.

“Die Programmierung erscheint komplizierter als sie wirklich ist, aber es ist nahezu unmöglich, etwas falsch zu machen. Dazu verfügt die Software über zahlreiche automatische Sicherungen. Sie ist nur in der Anwendung etwas unterschiedlich, das ist alles. Aber die Ausbildung lohnt sich wirklich, allein schon wegen der schnelleren Zykluszeiten und der Reduzierung der Nebenzeiten.

Chris Hunt, der bereits seit acht Jahren bei Hunt Design arbeitet, leitet die Abteilung Einkauf und Controlling. Er erklärt den Einfluss der DECO-Drehautomaten auf seine Arbeit. “Da wir Tag für Tag dieselben Werkzeuge anwenden, ist es wichtig, die richtigen Werkzeuge einzusetzen, um den Produktionsprozess so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten. Manche Werkzeuge werden von einem einzigen Hersteller speziell für uns und unsere Halbleiter gefertigt. Diese sind dann in der Lage rund 100 Werkstücke zu bear-



Andy Isom bei der Endkontrolle der Werkstücke.

beiten, während andere schon nach drei Werkstücken verschlissen sind. Vor allem bei Großaufträgen, beispielsweise der Herstellung von etwa 250.000 Werkstücken, stellt die Lagerhaltung und der Einkauf eine Herausforderung dar. Da Hunt derzeit noch ein kleineres Unternehmen ist, verfügt es noch nicht über die finanziellen Reserven, um sich riesige Materialmengen und Werkzeuge auf Lager zu legen. Die Materiallogistik und der Fertigungsprozess müssen deshalb reibungslos ineinander greifen, um derartige Großaufträge rentabel und zeitgerecht abwickeln zu können. Mit Hilfe der DECO 2000 Drehautomaten und unseres gut eingespielten Teams sind wir heute dazu fähig und erzielen bei solchen Aufträgen auch einen ganz ordentlichen Gewinn.

Durch den Erwerb der DECO 2000 Drehautomaten – das Unternehmen besitzt heute schon vier davon – hat sich Hunt Design stra-

tegisch komplett neu ausgerichtet. Weg von der Einzelfertigung größerer Teile, dafür hin zur Serienfertigung, von höchst präzisen Teilen. Durch die hohe Funktionalität der TORNOS Drehautomaten ist Hunt Design auch in der Lage, hier ein sehr breites Spektrum abzudecken. Dies hat dem Unternehmen den Ruf eingebracht, außerordentliche Qualität innerhalb kürzester Zeit liefern zu können. Damit ist das weitere Wachstum vorprogrammiert, denn immer mehr Unternehmen aus allen Teilen der USA wollen diese Leistung in Anspruch nehmen. Deshalb kann sich Firmengründer Ron gelassen zurücklehnen und die Führung des Unternehmens seinen Söhnen Barry, Brent und Chris sowie seinen qualifizierten und treuen Mitarbeitern überlassen.



Tony Clark überspielt gerade das auf einem Personal Computer programmierte und auf einer Chipkarte gespeicherte TB-DECO-Programm auf die Maschine.

Parametrisierung von Werkstücken

Die Anwendung der erweiterten Programmierung

Die erweiterte Programmierung erleichtert die Arbeit enorm, speziell wenn Werkstücke einer Serie in unterschiedlichen Größen bearbeitet werden. Ein einziges Programm reicht für die gesamte Werkstückserie aus. Das Programm enthält einige frei wählbare Variable aus denen das System automatisch die verschiedenen Bearbeitungslängen und –Durchmesser errechnet.

Folgende Variablen können vom Anwender geändert werden:

Die übergeordneten Variablen **#3048 - #3063**

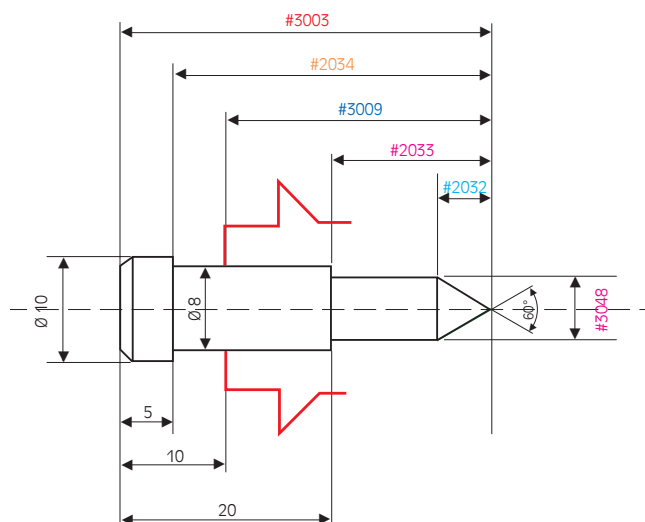
Andere Variablen können zwar eingegeben werden, werden aber automatisch von der Steuerung angepasst:

Es handelt sich dabei um die Variablen **#2032 - #2127**

- Zur Erinnerung:**
- ◆ Die Variable #3000 bestimmt das Werkstück und der eingegebene Wert wird nach dem Schließen des Programms gespeichert.
 - ◆ Die Variable #2000 bestimmt das Programm. Deshalb muß die Berechnung der Variablen am Anfang des Programms stattfinden (op. 1:1)

- Beispiel:**
- ◆ In diesem Beispiel wird der Anwender den Inhalt der übergeordneten Variablen #3003 (Werkstücklänge) und #3048 (Durchmesser des Schwenkstiftes) abändern müssen.
 - ◆ Die Programmierung des Umrisses in der Bearbeitung 1.7 erfolgt nicht mehr durch Werte sondern mit Hilfe der Variablen (siehe nächste Seite).
 - ◆ Die Distanz der Werkstückaufnahme, in der übergeordneten Variablen #3009 enthalten, wird ebenfalls im Arbeitsgang 1.1, berechnet werden.

Zu realisierendes Werkstück



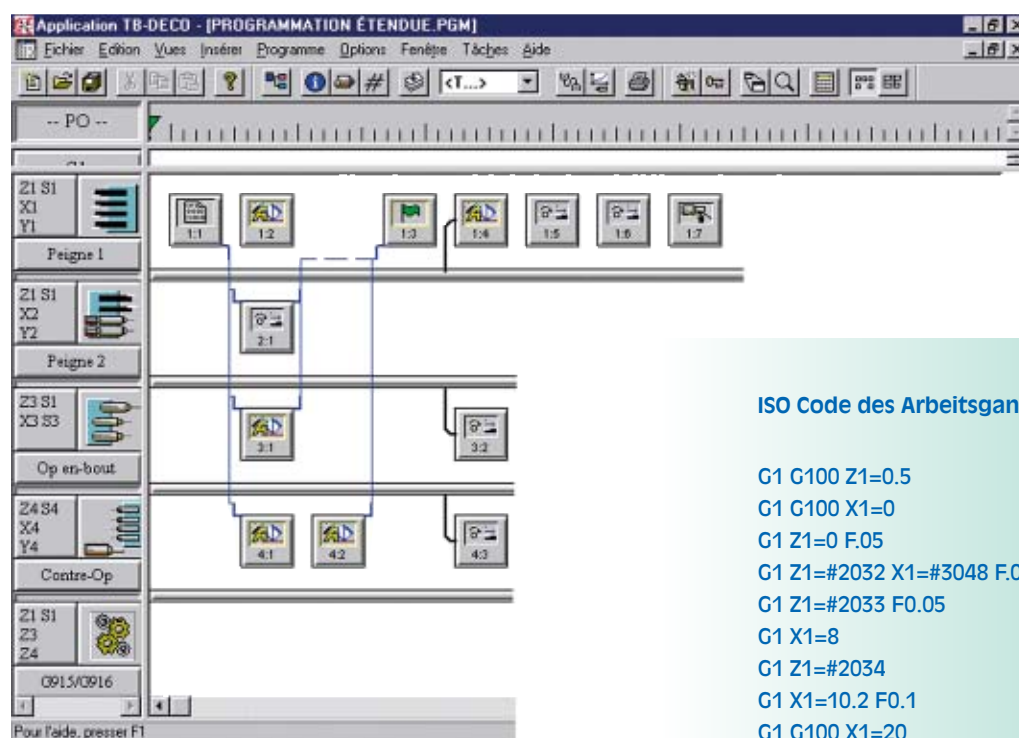
Vom Anwender zu ändernde Variabel:

- #3003: Werkstücklänge
#3048: Schwenkstiftdurchmesser

Vom System im Arbeitsgang 1:1 berechnete Variabel

#2032: $\frac{\#3048}{2}$
 $\tan 30^\circ$

- #2033: $\#3003 - 20$
#2034: $\#3003 - 5$
#3009: $\#3003 - 10$



ISO Code des Arbeitsganges 1:7

```
G1 G100 Z1=0.5
G1 G100 X1=0
G1 Z1=0 F.05
G1 Z1=#2032 X1=#3048 F.02
G1 Z1=#2033 F.05
G1 X1=8
G1 Z1=#2034
G1 X1=10.2 F0.1
G1 G100 X1=20
```

Inhalt des Arbeitsganges 1.1

I@Move DX #3048	(Speichert den Schwenkstiftdurchmesser
I@Move DX 2	
I@Key /	(Teilt den Schwenkstiftdurchmesser durch 2
I@Move DX 30	(Speichert den Winkelwert
I@Key TAN	(Berechnet die Tangente 30°
I@Key	(Berechnung des Wertes der Spitzenlänge
I@Key NEG	(Umwandlung des Signals (diese Länge wird im TB DECO in
	Negativ angegeben)
I@Move #2032 DX	(Transformiert das Ergebnis (Spitzenlänge) in die Variabel
	#2032
I@Move DX #3003	(Speichert die Werkstücklänge
I@Move DX 20	
I@Key -	(Berechnung der Länge des Schwenkstiftes
I@Key NEG	(Umwandlung des Signals (diese Länge wird im TB-DECO in
	Negativ angegeben)
I@Move #2033 DX	(Transformiert das Ergebnis der Berechnung
	(Schwenkstiftlänge) in die Variabel #2033
I@Move DX #3003	(Speichert die Werkstücklänge
I@Move DX 5	
I@Key -	(Berechnung der Länge des Durchmessers 8 mm ab
	Werkstückanfang
I@Key NEG	(Umwandlung des Signals (diese Länge wird im TB-DECO in
	Negativ angegeben)
I@Move #2034 DX	(Transformiert das Ergebnis der Berechnung (Länge des
	Durchmessers 8 mm) in die Variabel #2034)
I@Move DX #3003	(Speichert die Werkstücklänge
I@Move DX 10	
I@Key -	(Berechnung der Länge der Werkstückaufnahme
I@Move #3009 DX	(Transformiert das Ergebnis der Berechnung (Länge der
	Werkstückaufnahme) in die Variabel #3009

WICHTIG:

Die Syntax I@ muß exakt eingehalten werden. Die Groß- oder Kleinschreibung ist unbedingt zu beachten.

Fehlerteufel

Wir bitten unsere Leser um Entschuldigung.

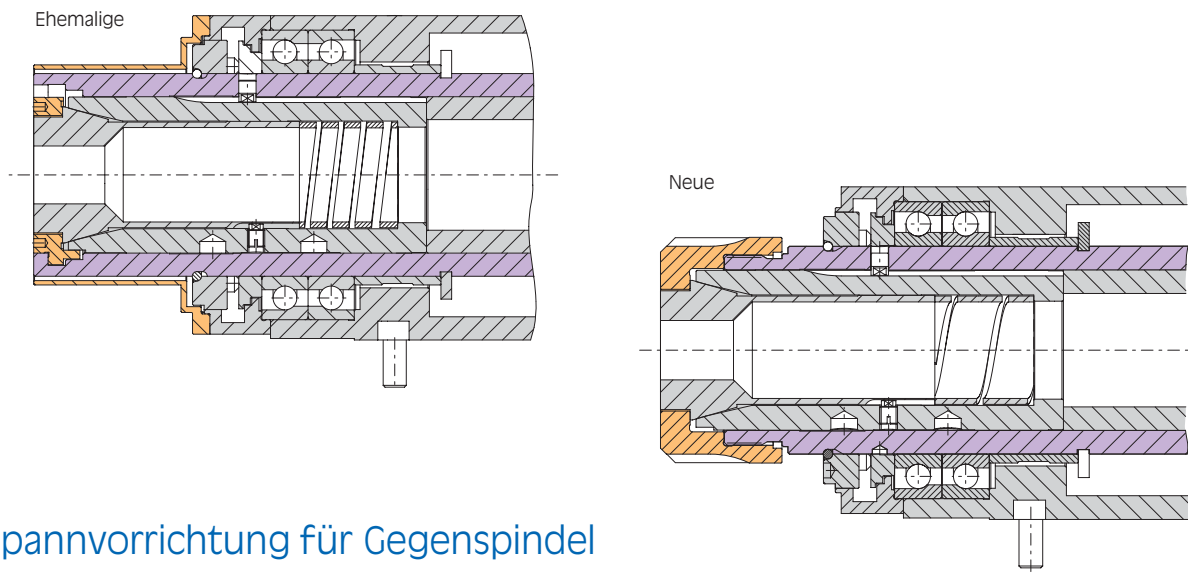
Im DECO MAGAZINE Nr. 22, haben sich im Artikel zur Fräsbearbeitung in Gegenoperation mit Hilfe des Kamms 2, einige kleine Fehler eingeschlichen.

Diese Fehler, im folgenden rot markiert, befinden sich in der Beschreibung der ISO Codes der Bearbeitungen.

Operation 2.2	Indexierung der Position T60 Träger T24 G1 G100 Y2= T60 G1 G100 X2=6 (In diesem Beispiel beträgt die Breite auf der Fläche 6 mm)
Operation 4:3	Versatz der Gegenspindel gegenüber des Frontfräasers T72 G1 G100 X4=0 Z4=10 T72
Operation 4:4	Fräsen der Flächen
Operation 2:3	Indexierung der Position T24 Träger T24 G1 G100 Y2=0 T24 G1 G100 X2=0
Operation 4:5	Versatz der Gegenspindel gegenüber des Zirkularfräasers T70 G1 G100 X4=0 Z4=10 T70
Operation 4:6	Fräsen des Schlitzes
Operation 1:6	Drehen vor T11
Operation 1:8	Rückwärts Ausdrehen T12
Operation 4:7	Position der Gegenspindel zum Herausziehen

Der Titel Optionen und Weiterentwicklungen ist diesmal etwas irreführend, denn bei der neuen Spannvorrichtung der Gegenspindel der DECO 26a und bei dem Fräsapparat für Zirkularfräser für sehr kleine Werkstücke, die wir heute hier vorstellen, handelt es sich um echte Neuheiten.

Diese beiden Neuentwicklungen zeigen, daß wir unseren technischen Vorsprung verteidigen wollen und permanent auf neue Anforderungen der Anwender reagieren.



Spannvorrichtung für Gegenspindel

Option 4022

Anpassung für Zange F25 (Nr. 76-64) für Gegenspindel DECO 26a
Durchmesser max. 26 mm

Option 4032

Anpassung für Zange F30 (Nr. 76-101) für Gegenspindel DECO 26a
Durchmesser max. 25.4 mm

Anwendung

Wir haben die Spannvorrichtung der Gegenspindel einfacher gestaltet und standardisiert. Ein neuer Schraubring ersetzt den bisherigen Bajonnettverschluß. Dieses System ist auf der Hauptspindel stets zur Zufriedenheit angewandt worden. Dank dieser Weiterentwicklung werden beide Spindeln mit der gleichen Einspannung ausgestattet. Die erhöht, durch die größere Auflagefläche, zugleich auch die Steifigkeit und die Wiederholgenauigkeit des Spannvorganges.

Bemerkung

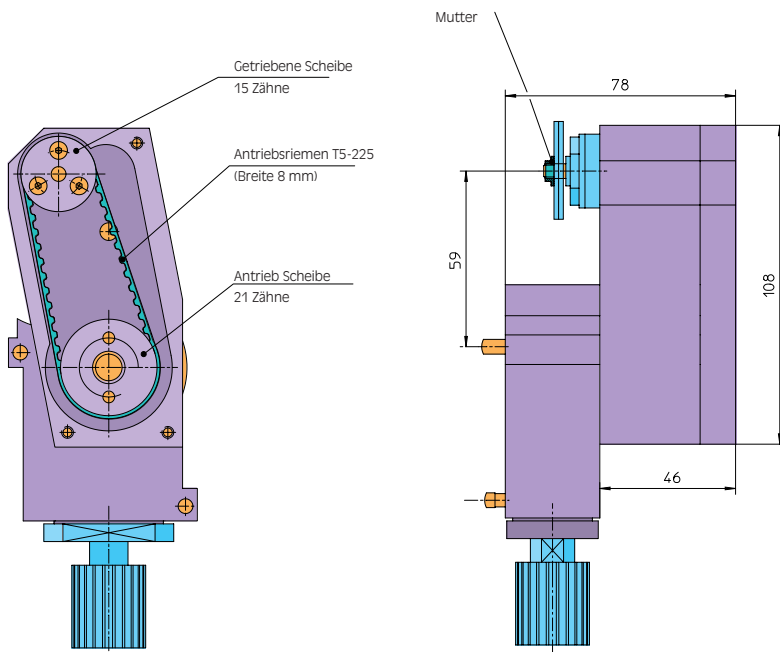
Diese beiden neuen Optionen ersetzen die Optionen 4020 und 4030 "Bajonnettspannung". Die Spannzangen und Spannhülsen sind absolut identisch mit denen, die in den ehemaligen Versionen "Gegenspindel mit Bajonetteinspannung" eingesetzt werden.

Einsatzbereich

DECO 26a

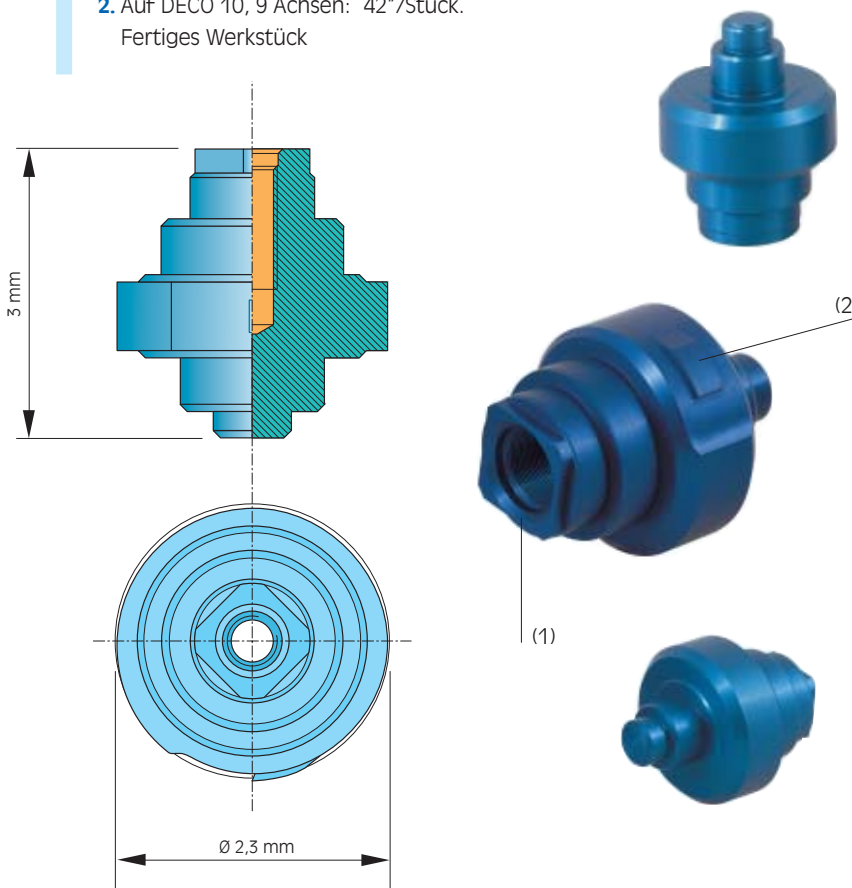
Fräsapparat für Zirkularfräser

Durchmesser max. 15 mm



Herstellungszeit

1. Auf DECO 10, 5 Achsen: 28"/Stück.
Ohne Fräsung des Quadrates (1) und des Haken (2).
2. Auf DECO 10, 9 Achsen: 42"/Stück.
Fertiges Werkstück



Anwendung

Dieser Apparat ist für Bearbeitungen mit kleinen Zirkularfräsern nahe der Führungsbüchse konzipiert. Er wird in den zwei Achsen X und Z vor die Führungsbüchse geschoben, so dass er sich möglichst nahe an der zu bearbeitenden Stange befindet. Dies reduziert die Schrägstellung des Fräasers und steigert dadurch auch die Steifigkeit.

Dieser Apparat ist speziell für die Fräsbearbeitung der Achsenhaken der Trommeln auf den Drehautomaten DECO 7 und 10 entwickelt worden. Er ist damit ideal für die sehr kleinen, extrem genauen Werkstücke, wie sie beispielsweise in der Uhrenindustrie Verwendung finden.

Bemerkung

Dieser Apparat kann axial sehr fein eingestellt werden, so daß auch die Werkzeugposition in Z (axial) noch genauer justiert werden kann.

Der Grundaufbau dieses Apparates entspricht dem des Mehrkantdrehapparates. Ebenso wie dieser kann er ohne Beeinträchtigung einer Nachbarstation aufgebaut werden.

Kompatibilität

DECO 7 und 10

Technische Merkmale

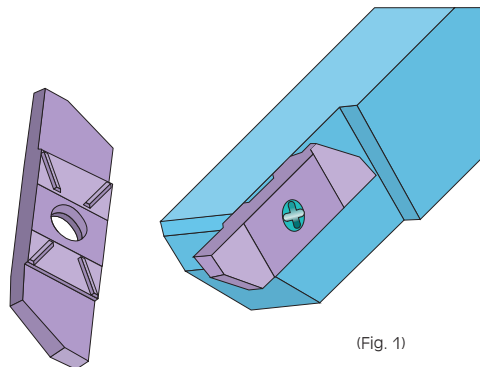
- Durchmesser des Fräasers max. 15 mm
- Durchmesser des Fräasers min. 6 mm
- axiale Einstellung der Werkzeuges: 5 mm
- Montage in Position T24

Neue Werkzeuge für die Drehteilindustrie

X-centering 400 – 800 von BIMU.

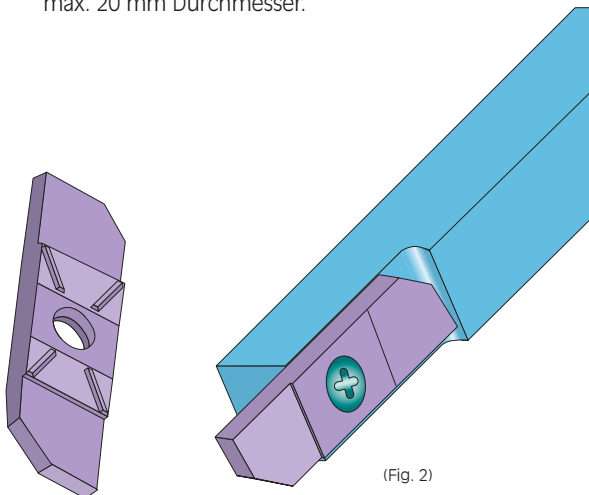
Forderung des Marktes haben BIMU veranlaßt, eine vollkommen neue Serie von Drehwerkzeugen zu entwickeln.

X-centering 400 (Fig. 1) ist zum Abstechen von Werkstücken bis max. 8 mm Durchmesser konzipiert.



(Fig. 1)

X-centering 800 (Fig. 2) zum Abstechen von Werkstücken bis max. 20 mm Durchmesser.

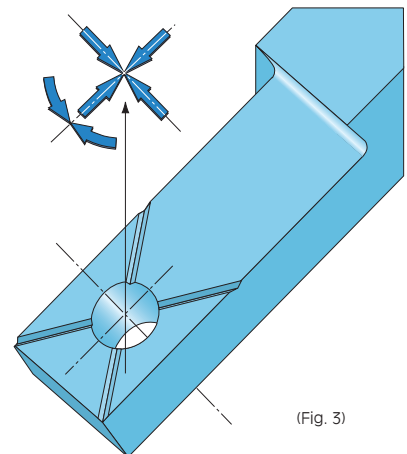


(Fig. 2)

Die Neuheit des Systems liegt im zum Patent angemeldeten Befestigungssystem der Schneidplatte. Um die Befestigungsschraube befindet sich ein X-förmiges Kreuz, positiv in der Schneidplatte und negativ im Werkzeugträger. Dies ermöglicht eine automatische Zentrierung um die Befestigungsschraube.

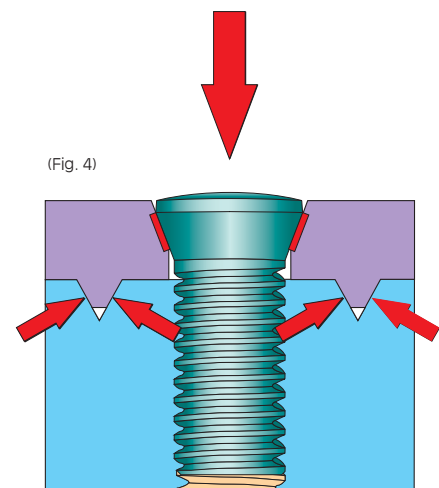
Platzierung der Schneidplatte

Die Lage der Schneidplatte wird in allen Achsen, durch das X-förmige Kreuz gewährleistet (Fig. 3). Die speziell konzipierte Kreuzform garantiert dabei einen perfekten Sitz der Schneidplatte. Durch diese neue Art der Befestigung wirken keine Querkkräfte auf die Schraube.



(Fig. 3)

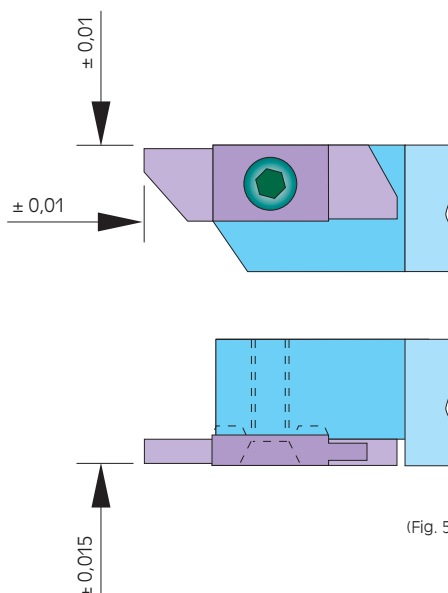
Die gesamte Einspannkraft steht zur Befestigung der Schneidplatte im Werkzeughalter zur Verfügung. (Fig. 4).



(Fig. 4)

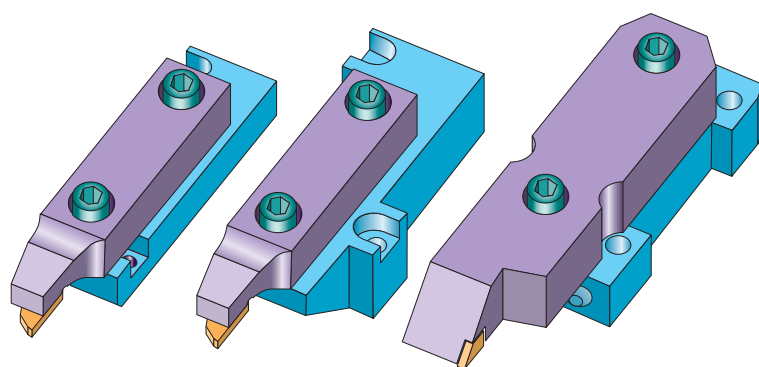
Vorteile des neuen Systems:

- ◆ Wiederholbarkeit der Schnittkante $\pm 0,01$ mm (Bild 5)
- ◆ Platzierung in allen Achsen (X)
- ◆ Keine radialen Spannungen
- ◆ Bessere Zugänglichkeit zur Befestigungsschraube
- ◆ Umdrehen der Schneidplatte ohne Entfernen der Schraube
- ◆ Schnellerer Schneidplattenwechsel mit nur einer Schraube
- ◆ Zwei verfügbare Schnittkanten.



(Fig. 5)

Superschnelles Wechselsystem TTS Tecko



(Fig. 6)

DECO 10

DECO 13

DECO 20 – 26

Anwendungsbeispiel auf DECO 13a



Die schnell wechselbaren Werkzeugträger sind zur Montage auf die Drehautomaten DECO 2000 Kapazität 7 mm bis 26 mm, vorgesehen (Bild 6). Für jeden Automatentyp, wird eine Basisplatte benötigt, auf der der Schneidplattenträger befestigt wird.

TTS Tecko ist für handelsübliche Schneidplatten einsetzbar. Der große Vorteil liegt in der Geschwindigkeit, mit der die Werkzeuge gewechselt werden können. Mit zwei Schlüsselumdrehungen der Einspannschrauben lassen sich die Schneidplattenträger entfernen und wieder anbringen. Die "Quicklock" Schraube gewährleistet dabei kräfte- und lagemäßig die selben Werte wie eine normale DIN-Schraube (Innensechskant).

Vorteile des Systems:

- ◆ schnelleres Wechseln der Schneidplatten
- ◆ extreme Steifheit
- ◆ besserer Späneabtransport
- ◆ extreme Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,005$ mm
- ◆ für das DECO Programm werden nur noch zwei unterschiedliche Schneidplattenträger benötigt.

Quelle
François Beurret, Direktor
Bimu AG – CH-2502 Biel
Tel. ++41 32 342 28 20
Fax ++41 32 342 28 29
www.bimu.ch

TB-DECO,

permanente Weiterentwicklung
zum Vorteil der Kunden

Seit 1996 haben wir Sie schon häufig über die Software TB-DECO sowie das DECO Konzept informiert. Darüber sind einige Jahre vergangen und die EDV hat sich revolutionär weiterentwickelt. Die Rechnerleistung der Computer ist explosionsartig angewachsen, neue Betriebssysteme haben den Markt erobert. Die TB-DECO Software hat mit dieser Entwicklung stets Schritt gehalten. Gleichzeitig haben wir auch die Steuerungen, die Bedienpanels und die Schnittstellen zwischen Rechner und Maschine ständig weiterentwickelt.



Vergleichen Sie doch einfach einen der ersten DECO 2000 Drehautomaten, der nur in Verbindung mit einer RS-232 Schnittstelle funktionierte, mit einer DECO 13a der neuesten Generation. Sie werden zustimmen, daß die Benutzerfreundlichkeit und die Übertragungsgeschwindigkeiten durch Memory Cards oder ATA Compact flash Karten um Welten besser geworden sind.

Durch das enorme Anwachsen der Rechnerleistung konnte TORNOS auch die TB-DECO Software permanent verbessern. Seit 1999 und der Vorstellung der Version 5 haben wir erneut einen riesigen Entwicklungsschritt getan.

Diesen wollen wir Ihnen an Hand der Version 6 kurz vorstellen:

Die Benutzerfreundlichkeit

Die Benutzeroberfläche ist sehr übersichtlich und entspricht total der Windows-Philosophie. Sie gestattet deshalb ein sehr benutzerfreundliches Arbeiten.

Die Kompatibilität mit Windows 2000 und Windows XP ist gewährleistet.

Die Schnelligkeit

Zwischen der Berechnungszeit der Werkstücke heute und der in den 90er Jahren liegen Welten. Der seit der Version 5 eingesetzte Kern nutzt seine 32 Bits vollständig aus.

Die Universalität

Mit der aktuellen Version der Software TB-DECO können Werkstücke für einen, im Jahre 1996 gelieferten DECO-Automaten, immer noch problemlos programmiert werden. Dieser damals gelieferte Automat, wird durch einfaches Auswechseln der Programmiersoftware wieder voll wettbewerbsfähig zu heutigen Automaten. Er ist dadurch immer noch aktuell. Der Vorteil unseres Konzeptes, den Rechner von der numerischen Steuerung zu trennen, ist heute selbst bei unseren Kritikern unbestritten.

Durch die TB-DECO Software hat der Besitzer eines älteren Modells die selben Geschwindigkeitsvorteile und die gleiche Flexibilität wie bei einem neuen Automaten, ohne die Schwierigkeit, sich an eine neue Maschine gewöhnen zu müssen. Einzig und allein die neue Version der Software muß installiert werden.

Das Software TB-DECO Version 6 ist natürlich mit allen DECO und MULTIDECO Automaten, sowie mit allen Stangenladern des Unternehmens kompatibel.

Hochentwickelte Merkmale

Die Version 6 der Software TB-DECO ist vor allem unter dem Aspekt optimiert worden, für den Übergang zu einem Unicode der die spätere Erschaffung einer Bedienoberfläche in irgend einer Sprache gestattet.

Die Programmierhilfen werden künftig im HTML-Format (Internet-Format) zur Verfügung stehen, was ihre Anwendung sowie ihre Benutzerfreundlichkeit steigert.

Das TB-DECO Kommunikationssystem

Ebenso wie die Software haben sich auch die Schnittstellen zwischen Maschine und Steuerung weiterentwickelt. Zwei Entwicklungen haben sich derzeit als aktueller Stand der Technik durchgesetzt

- ◆ Kommunikation durch die Bedieneroberfläche RS-232 mittels eines seriellen Schnittstellenkabels.
- ◆ Kommunikation über die PCMCIA-Schnittstelle mittels einer PC Speicherkarte.

Die Technologien der angewandten Speicherkarten sind folgende:

- ◆ SRAM / Speicherung im Arbeitsspeicher. Die Informationen werden durch eine Batterie gespeichert.
- ◆ ATA Compact Flash / Festpeicher. Die Informationen werden auf statische Weise gespeichert.

Achtung, letztere Karten sind nur mit, seit dem Jahre 2002

gelieferten DECO-Drehautomaten, kompatibel.

Sie laufen im Prinzip nicht mit Windows NT.

Die Anwendung dieser Karten ist exklusiv für seit dem Jahre 2002 in den Handel gebrachte Drehautomaten gedacht.

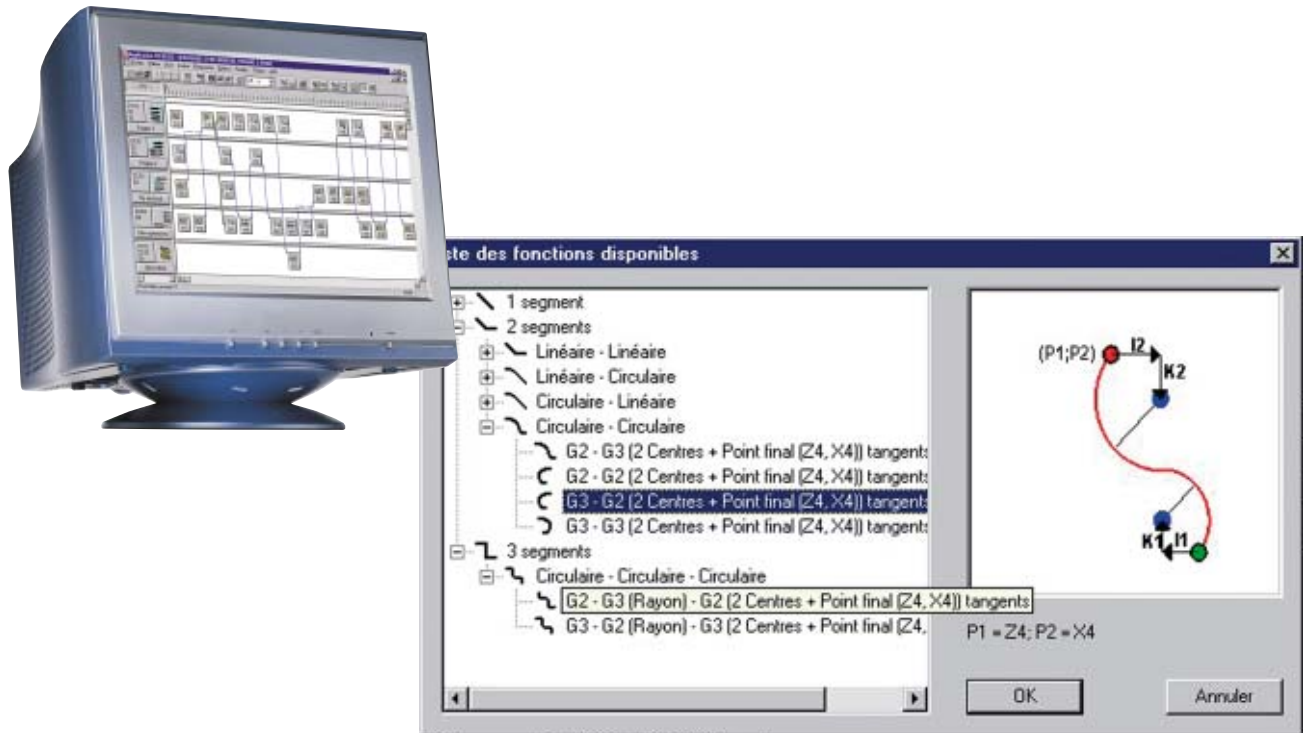
Die Benutzung dieser neuer Karten auf älteren Modellen kann Probleme hervorrufen, die zur Beschädigung der numerischen Steuerung führen können. Im Zweifelsfall, bitten wir Sie, mit den Fachleuten des Unternehmens, Kontakt aufzunehmen.

Die entsprechende Entwicklung bei unseren DECO Drehautomaten zeigt folgende Historie:

	Jahr	RS-232	SRAM	Compact Flash
DECO 7/10 erste version	96-01	Ja	-	-
DECO 13/13b/20/26/MULTIDECO	97-01	Ja	Ja	-
DECO - alle	seit 02	Ja	Ja	Ja

TB-DECO,

permanente Weiterentwicklung
zum Vorteil der Kunden



Hier ist zu bemerken, daß dennoch einige Kommunikationsprobleme auftreten können, zum Beispiel fehlt bei einigen auf dem Markt verfügbaren aktuellen Laptops die RS-232-Schnittstelle!

Somit ist die Übertragung eines Programmes in einen älteren DECO 10 Drehautomaten nicht möglich! (Siehe obere Tabelle). Es gibt allerdings Konverter, zum Beispiel für

den Port USB (universal serial bus), die es gestatten, die RS-232-Schnittstelle zu simulieren. Jedoch ist die Installation und vor allem Ihre Anwendung während der Übertragung nicht problemlos. Deshalb sollte sich der Anwender vor dem Erwerb eines neuen Laptops vergewissern, daß dieser eine echte RS-232 Schnittstelle besitzt. Für neuartige Automaten emp-

fehlen wir die PCMCIA-Schnittstelle mit ATA Compact Flash sowie ein Windows 2000 Betriebssystem.

Durch die TB-DECO Software erhalten TORNOS Kunden deshalb eine langfristige Investitionssicherheit, denn sie können sicher sein, daß ihre Maschinen nicht so schnell veralten.

Erforderliche Grundausstattung

PC mit CD ROM-Laufwerk kompatibel
Prozessor: Pentium 400 MHz
Festplattenplatzbedarf: min. 60 Mb
RAM: min. 128 Mb
Bildschirm: SVGA 256 Farben
Kommunikations-Schnittstellen:
RS-232 für "ältere Automaten" (siehe Tabelle)
PCMCIA-Schnittstelle für neuere Automaten



Industrielle Reinigungstechnik



Optimale Reinigungstechnik für optimale Drehteile – Mit innovativen Standardanlagen und maßgeschneiderten Systemlösungen für nichthalogenierte und chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie wässrige Medien decken wir nahezu alle Aufgabenstellungen in der industriellen Teilereinigung ab.

Dabei gewährleisten umfassende Beratungs- und Engineeringleistungen sowie ein eigenes Technikum eine effiziente, auf individuelle Bedürfnisse zugeschnittene Reinigungslösung – und das für Unternehmen jeder Größe.

Dürr Ecoclean GmbH

Mühlenstraße 12
D-70794 Filderstadt
Telefon +49 (0)7 11/ 70 06-0
Telefax +49 (0)7 11/ 70 06-148
info@ecoclean.durr.com
www.durr.com/ecoclean

TERMIN: turntec • 4.-7.12.2002 • Messe Frankfurt am Main

BOSCH
1999 | 2000
LIEFERANTEN
AUSSZEICHNUNG
für hohen Einsatz,
exzellente Qualität
und heraus-
ragende Leistung

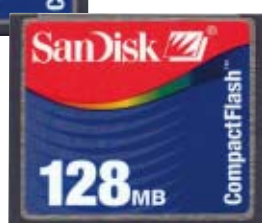
04/2002



SRAM



ATA
Compact flash



Voreinstellbares Werkzeug-

Wechselsystem für Drehautomaten und Mehrspindler

Der Werkzeugwechsel ist nach wie vor Ursache für kostspieligen und zeitraubenden Maschinenstillstand. Gerade bei den hochproduktiven Mehrspindel-Drehmaschinen geht wertvolle Produktionszeit beim Werkzeugwechsel verloren. Jede Verkürzung dieser unproduktiven Zeiten der teuren Maschinen bedeutet somit bares Geld. Göltzenbott aus Leonberg bietet ein voreinstellbares Werkzeug-Wechselsystem besonders für Drehautomaten und Mehrspindler an, das für den Anwender verschiedene Vorteile bietet.



Werkzeugsystem

Allgemeiner Preisdruck

Die Drehereien befinden sich zunehmend in einer Zwickmühle. Preisverfall bei gleichzeitig steigenden Qualitätsanforderungen und immer kleiner werdenden Losgrößen im Sinne von "Just in time" und "Kaizen" stellen die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auf eine harte Probe.

Auf Grund des zunehmenden europäischen Wettbewerbs konnte im Bereich der Drehereien in den letzten Jahren ein Preisverfall von ca. 30 % festgestellt werden. Mit Einführung statistischer Methoden bei der Qualitätssicherung der Kunden werden die in der Fertigung nutzbaren Toleranzen sehr stark eingegrenzt.

Häufig entspricht das mögliche Toleranzband lediglich dem Verschleiß des Schneidwerkzeuges, so dass die Werkzeuge extrem genau eingestellt werden müssen. Kein produzierender Betrieb leistet sich mehr große Lager. Häufig wechselnde Teilefamilien zwingen zu mehr Flexibilität.

Nicht wenige Drehereien übernehmen stillschweigend die Lagerhaltung der Teile, um weiterhin wirtschaftliche Serien zu fertigen, mit denen sie auch den Preisvorstellungen der Abnehmer entgegenkommen können. Dabei geht es meist um die Vermeidung langer Stillstände der Mehrspindel-Drehmaschinen, die bei Serien-

wechsel zu mindestens einem Drittel zu Lasten der Werkzeuge geht. Tatsächlich kostet allein die Umrüstung der Werkzeugsätze an einer Maschine oft einen ganzen Arbeitstag oder mehr.

Zwar haben die CNC-gesteuerten Maschinen bereits große Vorteile gebracht, die eingesetzten Werkzeuge hinken dem aber häufig weit hinterher.

Die Leonberger haben mit dem GWS-System – besonders für die Mehrspindler – ein Werkzeug-Wechselsystem entwickelt, das in Sachen Genauigkeit, Flexibilität und Wechselzeiten besonders auffällt.



Werkzeugvoreinstellgerät



Werkzeughalter mit innerer Kühlmittelzufuhr

Flexibles Werkzeugsystem

Dieses System baut auf einem Grundhalter auf, der maschinenspezifisch angeboten wird und für alle marktgängigen Drehmaschinen verfügbar ist.

Auf diesen Grundhaltern werden Schnellwechsel-Werkzeughalter montiert, die das eigentliche Zerspanwerkzeug tragen.

Diese sind wiederum unabhängig von den jeweiligen Schneidwerkzeugherstellern für alle Arten von Werkzeugen einsetzbar.

Die besonders hohe Wechselgenauigkeit von besser als 5 µm wird durch die Lagefixierung der Wechselhalter auf den Grundhaltern mit Hilfe zweier Halbzylinder erreicht.

Die Spannkraft wird über Exzenter oder rhombische Spannelemente aufgebracht.

Das System zeichnet sich weiterhin durch sehr hohe Steifigkeit aus, was auch schwierige Bearbeitungsverhältnisse beherrschbar macht. Die Besonderheit des Systems liegt darin, dass die Werkzeuge auf einem Werkzeugvoreinstellgerät außerhalb der Maschine voreingestellt und in der Maschine nur noch auf Anschlag montiert werden. Somit wird die Werkzeugeinstellung in die Hauptzeit verlegt, also während die

Maschine produziert. Dies gilt für den einfachen Schneidenwechsel ebenso wie für das Wechseln ganzer Werkzeugsätze beim Umrüsten auf ein anderes Teil.

Produktion statt Stillstand

Während das Umrüsten auf ein neues Teil bislang im Durchschnitt 8 bis 10 Stunden dauerte, konnte diese Zeit mit Hilfe des GWS-Systems bis auf 2 Stunden reduziert werden. Der Wechsel eines einzelnen Werkzeuges dauert etwa 1 bis 2 Minuten. Im Durchschnitt

wurde die Wechselzeit um mehr als 60% reduziert. Wertvolle Produktionszeit der teuren Mehrspindler wurde gewonnen. Betrachtet man die Tatsache, dass der Anteil der Wechselzeit, der beim Umrüsten von Mehrspindlern durch Werkzeuge verursacht ist, zwischen 1/3 bis zu 3/4 der Gesamtwechselzeit liegt, ist dies ein unschätzbarer Vorteil. Zudem können die Betriebe wesentlich schneller und flexibler auf Kundenwünsche reagieren als bisher.



Werkzeughalter mit Wechselköpfen für ISO-Platten, Abstecksysteme, 4 kt-Schäfte und Rohlinge. Alle mit innerer Kühlmittelzufuhr

Voreinstellbares Werkzeug-

Wechselsystem für Drehautomaten und Mehrspindler



Schnellbohrspindeln mit innerer Kühlmittelzufuhr bis 80 bar

Hierbei zeigt sich ein weiterer, wesentlicher Vorteil des Systems: Werkstückunabhängig können die Wechselhalter jeweils mit den Schneidwerkzeugen für den Folgeauftrag gerüstet und voreingestellt werden, während die Maschine noch produziert.

Aber auch eine Einlagerung der gerüsteten Wechselhalter ist denkbar, wenn sie Lose häufig wiederholen. So könnte auch die Gesamtrüstzeit weiter optimiert werden. Auf Grund der Konstruktionsprinzipien des Werkzeug-Wechsel-Systems ergeben sich hohe Wiederholgenauigkeiten und eine gleichbleibende Qualität für die jeweiligen Fertigungslose.

So können Amortisationszeiten je nach Gegebenheit von weniger als einem Jahr realisiert werden.

Der Hersteller bietet drei Standard-Systemgrößen an, mit denen mehr als 40 verschiedene Drehmaschi-

nentypen ausgerüstet werden können. Daneben können anwendungsspezifische Werkzeugaufnahmen geliefert werden.

Neben der Kundenberatung werden außerdem Einrichterschulungen, Firmenseminare oder

Versuche und Vorführungen auf einer Mehrspindeldrehmaschine im firmeneigenen Vorführzentrum durchgeführt.

Fazit

Mit diesem voreinstellbaren Werkzeug-Wechsel-System können die Anwender von Mehrspindel-Drehmaschinen heute in Zeiten produzieren und Geld verdienen, in denen die Maschinen bislang stillstanden, um gerüstet zu werden.

GÖLTENBODT

Präzisionswerkzeugfabrik GmbH
Röntgenstrasse 18-22
D-71229 Leonberg (Höfingen)
Tel. +49 (0) 71 52-9 28 18-0
Fax +49 (0) 71 52-9 28 18-18
E-Mail: info@goeltenbodt.de
Homepage: www.goeltenbodt.de

TORNOS SA

Rue Industrielle 111
2740 MOUTIER
Tel. 032 494 44 44
Fax 032 494 49 03
E-mail: contact@tornos.ch
www.tornos.ch

(Werkbilder: Göltensbodt, Leonberg)



Vorführzentrum

Wollen Sie
schnellste Produktionszeiten?



Das DECO-Konzept ermöglicht
die Herstellung komplexer Teile
in schnellsten Zeiten.

Entdecken Sie die hohe Produktivität bis zu einem
Durchmesser von 42 mm.

Für weitere Informationen können Sie sich gerne mit uns
in Verbindung setzen

In Deutschland: Tel. 07231 910 70
In Schweiz: Tel. 041 494 44 44

www.tornos.ch

TORNOS



TORNOS SA – Rue Industrielle 111 – 2740 MOUTIER
Tel. 032 494 44 44 – Fax 032 494 49 03 – E-mail contact@tornos.ch



*breites Sortiment
professionelle
Lagerung
schnellstmögliche
Lieferung
faire Preise*

Immer im Rhythmus

der Branche ...

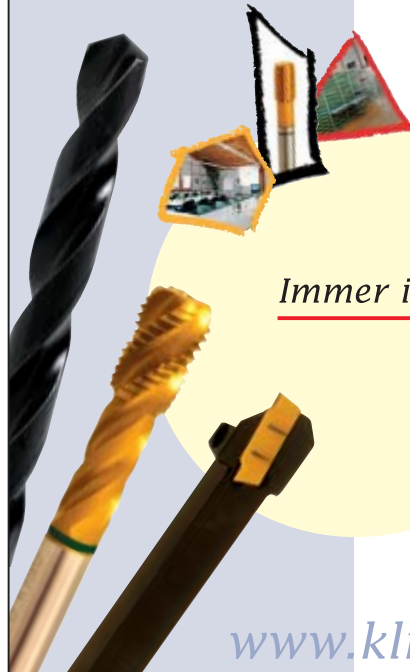
Brunnenstraße 2
78554 Aldingen

Tel. (07424) 98192-0
Fax. (07424) 84601

e-mail:

Info@klingseisen.de

www.klingseisen.de



PUB Stämpli 1/2 quadri