

DECO MAGAZINE

25

2/03

JUNI

DEUTSCH

Perspective of the
turning industry in
Singapore

Perçage en bout
Z1- Z3

DECO Produktivität
in ungewöhnlicher
Form

Show room
permanente

Bearbetnings-
kompetens för
gjutgods

Think parts
Think TORNOS





Think **parts**
Think **TORNOS**

IMPRESSUM

DECO-MAGAZINE 25 2/03

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	Ireland, another DECO country!	3
	End drilling Z1- Z3	4
	Perspective of the turning industry in Singapore	8
	First ever: Who had never dreamt...	11
	DECO productivity in quite an unusual form	12
	From problem, through product concept to the finished tool	14
	Permanent showroom	17
	Machining competence from one casting	20

F	Editorial	23
	Perçage en bout Z1- Z3	24
	Perspectives: l'industrie du tournage à Singapour	28
	La productivité DECO sous une forme inhabituelle	32
	Avant-première: qui n'a jamais rêvé...	34
	De la définition du problème à l'outil fini en passant par l'idée produit	36
	Show-room permanent	39
	Des compétences d'usinage issues du même moule	42

D	„Nun ade du mein old Germany“ oder „sag mir wo die Wirtschaft ist, wo ist sie geblieben?“	44
	Premiere: Wer hat noch niemals...	45
	Längsbohrung Z1- Z3	46
	Perspektiven der Drehbranche in Singapur	50
	Dauerausstellung	53
	DECO Produktivität in ungewöhnlicher Form	56
	Bearbeitungskompetenz aus einem Guss	58
	Von der Problemstellung über die Produktidee zum fertigen Werkzeug	60

I	Editoriale	64
	Anteprima: Chi non ha mai sognato di...	65
	Prospettive inerenti l'industria di tornitura a Singapore	66
	Foratura frontale Z1 – Z3	69
	La produttività DECO sotto una forma inconsueta	72
	Show room permanente	74
	Competenze di lavorazione generate dalla stessa forma	78
	Dalla definizione del problema all'utensile finito passando dall'idea prodotto	80

„Nun ade du mein old Germany“ oder „sag mir wo die Wirtschaft ist, wo ist sie geblieben?“

Werte Kunden, wertige Interessenten, der weltweite Umbruch hat die Welt bereits verändert, und doch stehen wir erst am Anfang einer globalen Veränderungswelle. Eine Welle, die jeden von uns betrifft. Die politischen Aktivitäten der Europäisierung will die vermeintliche „Gleichheit“ in Wirtschaft, Wettbewerb und Politik vermitteln. Die Macht der Globalisierung verändert den Wirtschaftsstandort. Deutschland verliert seinen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stellenwert, verliert an Bedeutung und deutlich am Wachstumsmarkt. Die Medien Internet und Co. bilden die Basis für ein globales Netzwerk, für weltweite Aktionen, Reaktionen und Controllings; und dies in Sekundenschnelle – die Welt wird zum globalen Dorf. Die Politik unterstützt diese neue Ausrichtung, ohne Folgebewusstsein fürs eigene Land – und zwingt auch weitsichtige Unternehmer zum Mitmachen. Der dadurch entstandene und weiter krebserregende Preisdruck auf Produkte und Leistungen beschleunigt die ungesunde Preissenkungsspirale ins Unermessliche – in die Gefahr der Deflation.

Und der Wertewandel in Deutschland? Geld ist längst nicht mehr alles! Man ist auf der Suche nach anderen Werten, nach dem Sinn seines Tuns. Der extrem expandierende Wellnessmarkt bestätigt die Frustration der Menschen in ihrem beruflichen Tun.

Der Wandel bei TORNOS

TORNOS hatte bereits 1996 die Weichen für Veränderung gestellt. Hierbei wurde vor allem auf ein einheitliches System und wirtschaftliche Vorteile für die Kunden geachtet. Mitwachsende Steuerungs- und Bedienungsintelligenz, globale agier- und einsetzbarer Programmübertragungen waren ebenso wichtig, wie die Realisierung höchster Technologiestandards – synergieadaptierend auf Einspindel und Mehrspindeldrehautomaten – zu einem hervorragenden Preis-Leistungsgefüge.

Diese Veränderungen waren richtungsweisend für Kunden und die gesamte Branche.

Das Ergebnis dieses Wandels hat dazu geführt, dass TORNOS innerhalb kürzester Zeit einen sehr hohen Marktanteil erreicht hat. Dies mit Maschinen von höchster Qualität und einer Vielzahl neuer Technologien, hervorragender Fertigungsflexibilität, kombiniert mit engagierten Mitarbeitern und einer außergewöhnlichen Preispolitik.

Diese neue Unternehmenspolitik hatte aber auch dazu geführt, dass die neue unternehmensfreundliche Linie innerhalb des weltweiten Wirtschaftszusammenbruchs auch eine gefährliche Gratwanderung war.

War der eingeschlagene Weg von TORNOS ein Fehler?

Waren es die bis dato gelieferten > 4.000 DECO Einspindler und > 340 DECO Mehrspindler plus einer erstaunlichen Anzahl SAS 16.6? Sind die in den letzten Jahren auf den Markt gebrachten 10 neuen Maschinentypen schuld, oder die – aufgrund der relativ hohen Stückzahlen doch sehr geringen Kinderkrankheiten (man spricht immerhin bei der DECO von ca. 40.000 und bei der MULTIDECO von ca. 6.200 PNC-Achsen)?

Oder gebührt ein Vorwurf dem Vertrieb, welcher nicht nein sagen konnte, wenn Kunden weitere Maschinen orten wollten, oder dem überdurchschnittlichen Engagement der MitarbeiterInnen aus Offerte, Technologie und Service? Oder ist es das prähistorisch geprägte TORNOS Image aus der „Zeit vor DECO“?



Im Rückblick gesehen ist eine Be(Ver)urteilung immer einfach. Sicher hat es in der nahen Vergangenheit viel Unsicherheiten gegeben, die sich hätten vermeiden lassen können, wenn man dies vorher geahnt hätte. Aber wer weiß denn immer was morgen sein wird, welche Gesetze dann gelten? Dies gilt für TORNOS wie für jedes Unternehmen. Aber bemerkenswert ist ...TORNOS ist noch immer der Benchmarking Tipp in Punkto Höchsttechnologie, Aktivitäten und nicht zuletzt im Engagement der MitarbeiterInnen.

Alte und neue Kräfte für TORNOS- Kunden!

Das schmerzhaft verlaufene 2002 ist überstanden, die finanzielle Sicherheit bis dato geregelt. TORNOS ist sich seiner Verantwortung für den wirtschaftlichen Erfolg seiner Kunden bewusst und wird sich deshalb weiterentwickeln – für höchste Qualität und besten Service. Der Buchstabe von Chance wurden getauscht in Change. Hinter den Kulissen wird gearbeitet – Neues entsteht. Lösungen zur Beseitigung der für einige Kunden zum Teil schmerzhaften Altlasten sind erarbeitet und greifen bereits. Dies bestärkt auch uns, weiterhin hinter TORNOS zu stehen und die eingeschlagene – eindeutig gute Richtung – mit zu tragen.

Was weiter sein wird, ist noch offen, die Wirtschaft und die Politik bestimmen mit. Aber wenn alle an gemeinsamen Zielen mitarbeiten, festgefahrene Einzelfürstentümer abbauen, weg vom Dollardenken in die Kundenzufriedenheit, vom Forderungs- zum Dienstleistungs- und Kundenbindungsmanagement avancieren, die Branchen und Mentalitätsbedürfnisse der Kunden erkennen und achten, schaffen wir uns die Vorteile zum Bestehen im globalen Markt ...und zur Sicherung unserer Region. So fördern wir neue Wertigkeiten der Unternehmen, der MitarbeiterInnen, der Kundinnen und den Sinn aller Arbeit.

Mit den neuen Unternehmensaktivitäten und einem dauerhaften Kundenvertrauen, werden TORNOS und seine Kunden auch in die sich weiter verändernden Wirtschaftszeiten gemeinsam hineinwachsen.

Was werden wir – das TORNOS Gebiet SüdWest – tun?

Wir werden weiter unseren Verantwortungsbewußten Weg gehen und gerne die TORNOS Krawatte weiter tragen. Aber ganz im Sinne des Wandels werden wir zum Nutzen und Wohle aller Beteiligten die Marktdynamik und deren Anforderungen im Auge behalten, um ggf. schnell auf die wirtschaftspolitischen Veränderungen reagieren zu können.

Unsere Aufgabe und unser Sinn ist, dass Kunden durch unsere Arbeit wachsen, bessere Geschäfte machen können und entsprechend zum allgemeinen wirtschaftlichen Wachstum in der Region beitragen.

Nicht Berechnung macht Menschen zu Freunden, sondern das Bedürfnis nach verständnisvoller Gemeinsamkeit.

Ihr Roland Reuter

Premiere

Wer hat noch niemals...

Aktuell

...von einer „beidseitig“ effizienten thermischen Stabilisierungslösung geträumt, die in der Lage ist, das Schneidöl je nach Bedarf zu erhitzen oder zu kühlen?

Für die DECO 13a und die DECO 20a ist dieser Traum Wirklichkeit geworden!

Kundenspezifische Besonderheit

Stabilisator CSW 200 für DECO 20a

Kundenspezifische Besonderheit

Stabilisator CSW 200 für DECO 13a

Anwendung

Das thermische Stabilisierungssystem gewährleistet optimale Bearbeitungsbedingungen, unabhängig von der jeweiligen Umgebungstemperatur bzw. von Temperaturschwankungen.

Das System umfasst eine Kühl- und eine Heizvorrichtung. Durch umfassende Einstellmöglichkeiten kann die Öltemperatur konstant gehalten werden, wodurch sich sowohl die Präzision, als auch die Wiederholbarkeit von Bearbeitungsschritten erheblich steigern lässt.

Anmerkung

Vorhandene Maschinen können jederzeit mit dieser Vorrichtung erweitert werden, da hierzu keine großen Änderungen an der Maschine erforderlich sind.

Das neue System bietet optimale Sicherheit, denn das Öl kommt nicht mit dem Heizelement in Berührung. Der Stabilisator besteht aus zwei Komponenten, nämlich aus einem Wärmetauscher

aus Kupfer/Aluminium (optional aus Inox), der in den Sprühbehälter getaucht wird sowie aus einer kompakten Baugruppe, die einen Wasserbehälter mit den Heiz- und Kühlsystemen umfasst

In den Ölbehälter wird ein Temperaturfühler getaucht und mit einem Digitalthermostat mit Neutralstellung verbunden.



Kompatibilität

DECO 13a und DECO 20a/26a



Technische Merkmale

◆ Kühlleistung	2235 W
◆ Heizleistung	3370 W
◆ Temperaturstabilität	+/- 1 °
◆ Geräuschentwicklung	50 dbA
◆ Abmessungen (LxHxT)	435 mm x 570 x 525

Messwerte

Test mit einer DECO 20a

- ◆ Nach einer dreimonatigen Testphase hat der Stabilisator seine perfekte Funktion sowie eine beispielhaft konstante Temperatur unter Beweis gestellt.
- ◆ Beim Präzisionstest wurden nach zwei Tagen folgende Werte ermittelt:
- ◆ Durchm. 21,60 Mittelwert: 21,6036 Abweichung 0,00171
- ◆ Durchm. 19,075 Mittelwert: 19,0753 Abweichung 0,00201

Die Maschine wies während des gesamten Produktionstages eine konstante Toleranz von +/- 0,002 mm auf!

Dieses Zubehör für mehr Kontinuität und Präzision hat bisher noch keine Optionsnummer im TORNOS Katalog, ist jedoch bereits verfügbar.

Längsbohrung

Z1 - Z3

Besonderheiten:

Bei Einspindelmaschinen kann das Bohren mithilfe des Endapparates (Werkzeug T3x) auf zwei verschiedene Arten erfolgen.

1. Bohrbewegung erfolgt über Achse Z1

2. Bohrbewegung erfolgt über Achse Z3

An dieser Stelle wird der erste Fall ausführlich erläutert, da hierbei häufig Programmierprobleme bei der Verwendung des Absolutmodus (G90) auftreten. Unser Lösungsvorschlag ermöglicht in allen Fällen das Programmieren des Bohrvorgangs vom Teileursprung aus. Der zweite Fall ist einfacher zu realisieren, da Positionierung und Bohrbewegung über die Achse Z3 erfolgen.

Programmierung:

Das Bohren mithilfe des Endapparates und der Achse Z1 erfordert eine dreistufige Programmierung:

1. Positionierung des Teils mit der Achse Z1

2. Positionierung des Werkzeugs mit der Achse Z3

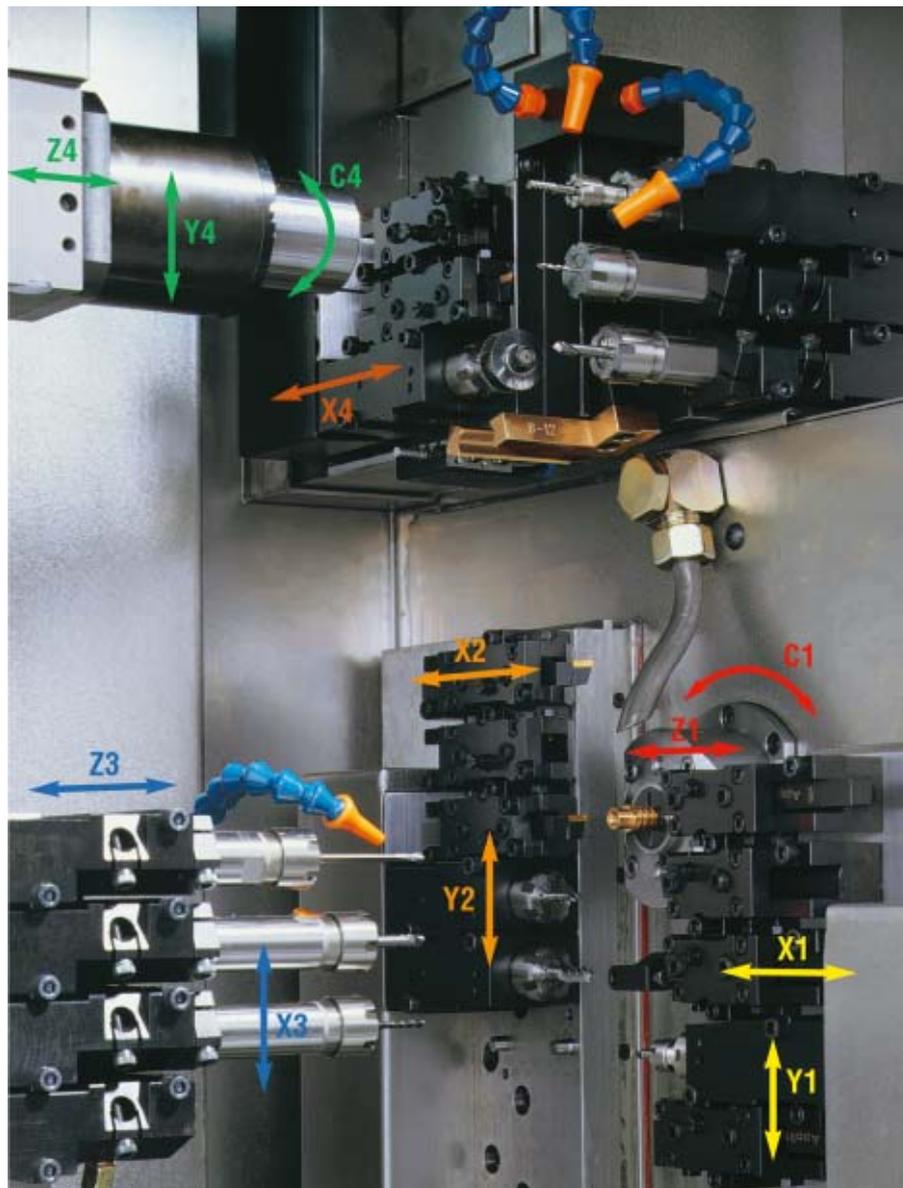
3. Bohrbewegung mit der Achse Z1

Je nach dem zu fertigenden Teil kann die Bohrung wie folgt programmiert werden:

a) Als erster Schritt gleich nach dem Schleifenanfang

b) Nach einer Teilbearbeitung des Werkstücks

Da Fall a in der Regel häufiger auftritt, wird Fall b in einem der kommenden Artikel behandelt.



Die Verwendung der Achse Z1 in Bohrbewegung erfolgt besonders beim Hochdruckbohren.



Lösungsvorschläge:

Um eine absolute Programmierung für Z1 zu erreichen und OFFSET-Probleme zu vermeiden, wird für den Bohrvorgang mit der Achse Z1 eine zusätzliche Werkzeuggeometrie (z. B. T60) verwendet.

Der Wert Z der Geometrie T60 wird wie folgt ermittelt:

Z = Standardgeometrie z KAMM 1 UND 2

(siehe Hilfe, Abschnitt zu Werkzeuggeometrie, "Kamm 1 und 2")

FÜR DECO 7/10: -15

FÜR DECO 13a UND 13b/bi: -25

FÜR DECO 20/26: -20

Die Geometrie T60 muss dem letzten Träger zugewiesen werden, der im Arbeitsschritt vor dem Bohren verwendet wurde. Hierbei handelt es sich generell um das Schneidwerkzeug.

Wichtig:

Die programmierten Positionswerte, die das Positionieren des Teils in Richtung Z1 und des Werkzeugs in Richtung Z3 ermöglichen, müssen absolut identisch sein (z. B. Z1=1 und Z3=1). Ist dies nicht der Fall, wird die Bohrtiefe ungenau. Siehe hierzu die nachfolgenden Abbildungen:

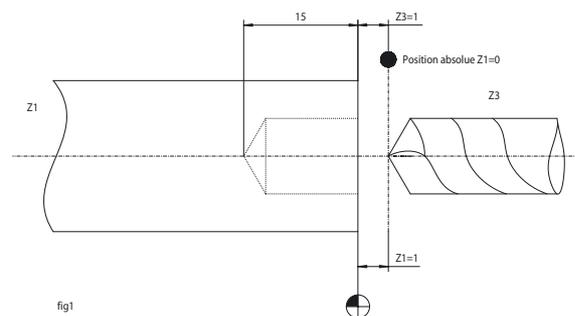


fig1

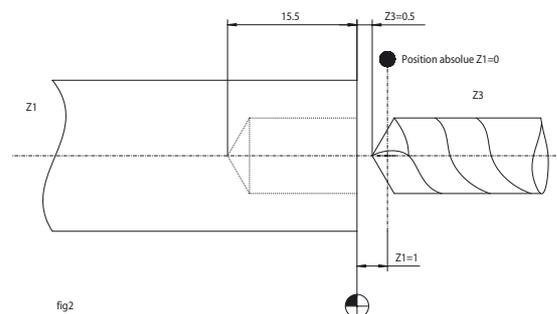
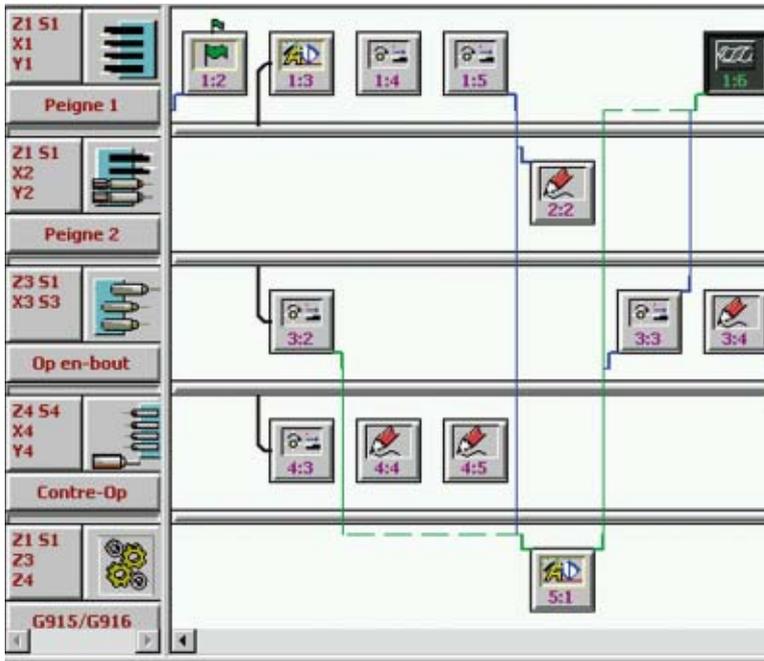


fig2

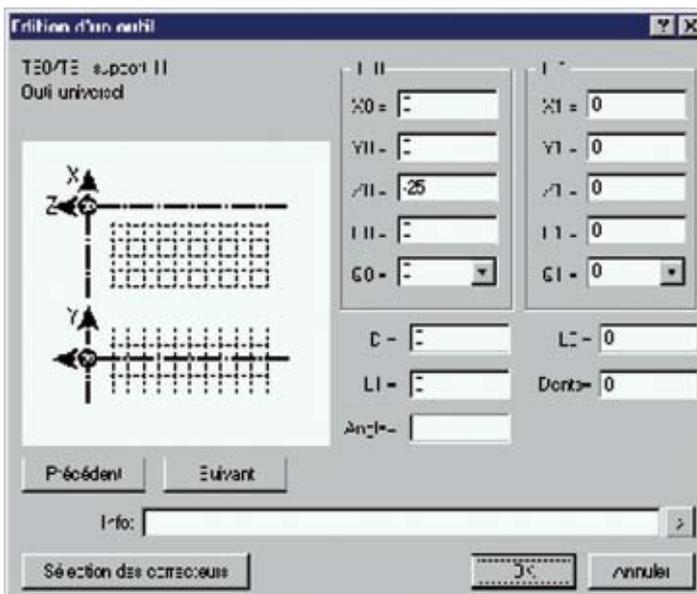
In dem in Abb. 2 gezeigten Fall ist der Abstand Z3 nicht identisch mit dem Abstand Z1. Die Bohrtiefe weicht somit um 0,5 mm ab.

Längsbohrung

Z1- Z3



Werkzeuggeometrie T60:



Beispiel 1 (für DECO 13a):

Bohren mit Werkzeug T31 z

Schritt 1:5: Positionierung Z1=1, T60

ISO-Code: G1 Z1=1 G100 T60

Schritt 5:1: Makro G915

ISO-Code: G915

Schritt 3:3: Positionierung Z3=1, T31

ISO-Code: G1 Z3=1 G100 T31

Schritt 1:6: Bohren Z1

ISO-Code: G1 Z1=-15 F0.05

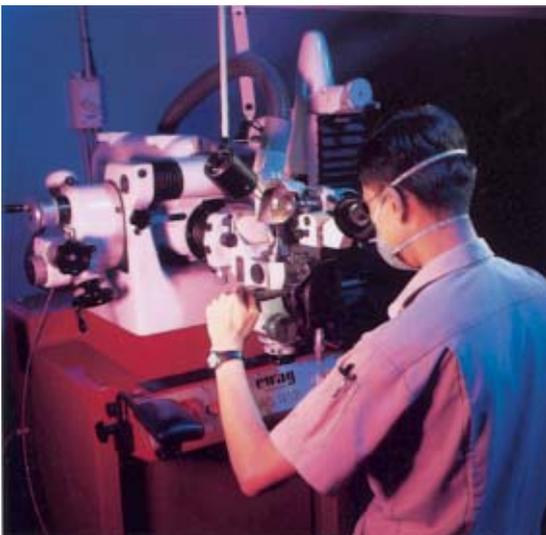
G1 Z1=1 G100

Das war's !

Perspektiven

der Drehbranche in Singapur

In dieser Ausgabe des Deco Magazins berichten wir von einem Unternehmen aus Singapur, das seit dem Kauf von 4 Tornos-Maschinen im November 2000 in Asien zu einem der größten Anwender von Tornos DECO 2000 PNC-Einspindeldrehautomaten geworden ist.



Die ersten automatischen Drehmaschinen nach schweizer Vorbild wurden möglicherweise Anfang der 70er Jahre von deutschen Kameraherstellern in Singapur eingeführt. Wir haben den Gründer und Geschäftsführer von Spindex Industries, Choo Heng Thong, nach seinen Ansichten zu den Perspektiven der Drehbranche in Singapur befragt. Außerdem wollten wir mehr über seine Entscheidung zu Gunsten der DECO 2000 wissen, da das Unternehmen dieses Konzept als Basis für weiteres Wachstum dank besserer Technologie und für den Eintritt in neue Märkte erachtet.

Spindex Industries Limited wurde im Jahre 1981 in einer 20 Quadratmeter großen Werkstatt gegründet. Damals stellte das Unternehmen mit einer automati-

schon Escomatic Maschine mit Spulenzuführung Endlosschrauben für Haushaltsgeräte her. Heute ist Spindex ein Anbieter hochgradig integrierter Lösungen im Bereich der Fertigung von Präzisionskomponenten und -baugruppen und verfügt über strategische Fertigungsstätten in Singapur, Malaysia und China. Der Jahresumsatz des Unternehmens beträgt rund 50 Millionen Singapur Dollar. Im Jahre 1998 wurde Spindex erstmals an der Börse von Singapur notiert. Dem Unternehmen wurde außerdem die seltene Ehre zuteil, das erste Drehunternehmen in Südostasien in Aktionärsbesitz zu sein. Spindex deckt verschiedene Marktsektoren ab und fertigt für weltweit präsen-te Kunden Teile für Bildverarbeitungsprodukte (Büroautomation), Maschinenbau, Fahr-

Editorial
Forum
Interview
News
Presentation
Technical
The present



zeugbau, Telekommunikation, Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik und Datensicherung. Im Jahre 2000 ist das Unternehmen erfolgreich in den anspruchsvollen Automobilmarkt eingestiegen.

Seit dem Jahr 1981 verzeichnet Spindex eine kontinuierliche Expansion, da sich das Unternehmen auf Werkstücke mit einem Materialdurchmesser zwischen 0,4 mm und 50 mm spezialisiert hat. Im Jahr 2000 verfügte Spindex über mehr als 200 CNC Maschinen der Hersteller Citizen, Star, Tsugami und Miyano sowie über konventionelle, kurvengesteuerte Mehrspindelmaschinen von TORNOS und Escomatic. Diese Drehmaschinen werden durch zahlreiche Zusatzkomponenten und -maschinen ergänzt und ermöglichen damit flexible und kundenspezifische Lösungen für individuelle Kundenanforderungen.

Im Dezember 1998 erhielt Spindex über das Internet die Anfrage eines

weltweit führenden Herstellers von Sensoren für die Automobilindustrie. Diese Anfrage erreichte das Unternehmen zu einer Zeit, als die Geschäftsführung die Automobilbranche bereits als potenziellen Markt identifiziert hatte, der die Abhängigkeit von aktuellen Marktsegmenten reduzieren könnte. Damals strebte Spindex bereits die Zertifizierung nach QS9000 an, da diese als Vorbedingung für den Eintritt in den anspruchsvollen Automobilsektor gilt. Das erste Prototyp-Werkstück wurde auf einer vorhandenen Citizen Maschine erstellt. Mr. Choo sagte dazu: "Obwohl es sich bei den von uns verwendeten Citizen Maschinen um exzellente Systeme handelt, die uns seit dem Kauf der ersten Citizen F-16 im Jahre 1987 gute Dienste geleistet haben, sind gewisse Einschränkungen erkennbar, wenn es um bestimmte Märkte und Anwendungen geht. Wir haben daraufhin eine gründliche Studie durchgeführt und verschie-



dene automatische Drehsysteme nach schweizer Vorbild getestet, um geeignete Anbieter für unsere nächste Maschinengeneration zu ermitteln. Mit diesen Maschinen wollten wir unsere Möglichkeiten erweitern und unser Unternehmen in die Lage versetzen, höherwertige Bauteile mit mehr Zuverlässigkeit und Komplexität herzustellen."

Nach einer mehrere Jahre währenden Vorbereitungsphase installierte Spindex im November 2000 die ersten vier DECO 2000 Systeme. Mr. Eddie Lee, Spindex Engineering Manager, war für die Durchführung der Bewertung verantwortlich. Er sagt dazu: "Wir haben uns für die DECO 2000 entschieden, da dieses System folgende Funktionen und Vorzüge bietet:

1. Zehn unabhängige Achsen und eine Gegenspindel, die die Möglichkeiten der Hauptspindel nahezu verdoppelt. Die so erreichte maximale Synchronisierung der Bearbeitungsschritte ist ein Hauptargument für die DECO Maschine.



Perspektiven

der Drehbranche in Singapur

- Die Programmiersoftware TB DECO ist ein sehr produktives Werkzeug, das die Offline-Programmierung und -Simulation ermöglicht. Auf diese Weise können wir vom Büro oder von zu Hause aus Prozesse optimieren und Werkzeugkollisionen vermeiden. Dieses Werkzeug eignet sich außerdem optimal zur Ermittlung der ungefähren Zykluszeiten für die Angebotsabgabe.
- Die Möglichkeit zur Voreinstellung von Werkzeugen hat wesentlich zur Verringerung von Stillstandzeiten und Werkstückverlusten beigetragen. Außerdem wird auch der wiederholte Werkzeug-Offset-Prozess der meisten konventionellen, automatischen CNC-Systeme nach schweizer Vorbild größtenteils eliminiert.



- Die Werkzeughalter sind für die vorderen und hinteren Spindeln sowie für die meisten angetriebenen Werkzeuge identisch. Die Befestigungen sind modular aufgebaut und können sehr einfach montiert und demontiert werden. Selbst die Antriebe bestimmter Halterungen können nachgerüstet werden.
- Wir wissen auch den großzügig bemessenen Span-Raum und die Ergonomie der Maschine zu schätzen. Die Werkzeuge wurden so gestaltet, dass die Ansammlung von Spänen im Bearbeitungsbereich verhindert wird.

Mr. Choo meint dazu: "Mir persönlich gefällt die Ästhetik und Ergonomie der Maschine. Das Konzept des Werkzeugwechsels mit Voreinstellung hat zur wesentlichen Verringerung des Spezialisierungsbedarfs beigetragen und zu einer nachhaltigen Integration moderner Fertigungsmethoden geführt. Auf diese Weise konnten wir junge und talentierte Mitarbeiter für eine Branche gewinnen, die immer mehr zu einem Sektor wird, in dem es auf Know-how ankommt. Der gesamten Drehbranche eröffnen sich damit gute Zukunftsaussichten."

Aufgrund des großen Erfolgs mit den ersten vier DECO 2000 Maschinen hat Spindex sich zu weiteren Investitionen in diese Technologie entschlossen und verfügt seit März 2003 über 28 DECO 2000 Maschinen.

Mr. Tan Kin Tatt, Spindex General Manager, sagte uns gegenüber: "Abgesehen von technologischen Gesichtspunkten würden wir kaum mehrere Millionen Dollar in DECO Maschinen investieren, wenn wir nicht auch vom guten Service von Munger Machine Tools sowie von der schnellen Reaktion und dem technischen Support des TORNOS Teams in der Schweiz überzeugt wären".

Mr. Choo fasste seine Erfahrungen wie folgt zusammen: "Die DECO 2000 hat Spindex neue Wege eröffnet, vorhandenen und neuen Kunden noch zuverlässigere und präzisere Teile anzubieten. Außerdem hat dieses System unsere Position als Anbieter integrierter Lösungen für Maschinenteile in dieser Region weiter konsolidiert und gestärkt. Wir freuen uns sehr darauf, mit der DECO 2000 Technologie in den Sektor der Biomedizin vorzudringen".



SPINDEX

Dauerausstellung

Neu

Die TORNOS Frühjahrsausstellung war eine von vielen Gelegenheiten, die neue MULTIDECO 20/8b kennen zu lernen.

Sie hatten keine Gelegenheit, diese Ausstellung zu besuchen? Keine Sorge – nach dieser Ausstellung, die zwischen Ende April und Anfang Mai in Moutier stattfand, ist die MULTIDECO 20/8b nun als Weltpremiere bis September diesen Jahres im Schulungszentrum des Unternehmens zu sehen.

Unsere Kunden erhalten somit die Möglichkeit, diese neue „Hochleistungslösung“ in einer angenehmen Umgebung ausführlich kennen zu lernen.

Die neue MULTIDECO 20/8b basiert auf dem DECO Konzept sowie auf bewährten Lösungen und bietet eine Antwort auf alle Anforderungen der Mehrspindelbearbeitung einfacher und komplexer Teile.



Verbesserte Leistungsmerkmale

Die neue Digitalsteuerung Fanuc 16iTB kann bis zu 32 Achsen gleichzeitig verwalten und unterstützt Spindel- und Gegenspindelarrretierungen. Auf diese Weise ermöglicht das neue System Planungsbüros und Herstellern in unterschiedlichen Branchen die Fertigung von Teilen mit beispielloser Komplexität und Produktivität. Insbesondere im Bereich Automobilbau hat sich reges Interesse an dieser neuen Technologie gezeigt.

Die beiden C-Achsen mit rotierender Achse und einer Gegenspindel erweitern die Bearbeitungsmöglichkeiten nochmals.

Die neue Schiebetüre sowie die schwenkbare Steuerung stellen hinsichtlich der Teilefertigung keine wesentliche Änderung dar. Warum aber sollte man bei der

Fertigung hoher Stückzahlen komplexer Teile auf beispielhafte Ergonomie und Bedienungs-freundlichkeit verzichten? Das neue Maschinendesign basiert auf unseren Erfahrungen mit über 300 aktiven MultiDECO Maschinen und wurde speziell für die Anforderungen des Marktes entwickelt.



Dauerausstellung



MultiDECO 20/8b [2x4] Version Zwei Maschinen in einer

Die neue Maschine besteht im Prinzip aus zwei Mehrspindelmaschinen mit je vier Spindeln.

Die erste Position (IPos. 1) umfasst einen Stechschlitten sowie eine unabhängige Fronteinheit.

Die zweite und dritte Position (IPos. 2 und 3) ist mit Kreuzschlitten bzw. mit unabhängiger Fronteinheit ausgestattet.

Die vierte Position (IPos. 4) bietet eine Abstech- und eine Schlittenbearbeitung mit zwei Werkzeugen und einer Gegenspindel.

Die Positionen 5, 6, 7 und 8 sind absolut identisch.

Wie die MultiDECO 32/6i wurde auch dieses System mit einer Spindelkühlung versehen.

Diese Neuheit stellt einen wichtigen technologischen Fortschritt dar, da die Spindeltemperatur dank regelmäßigem Kühlmittelfluss an die Umgebungstemperatur angepasst werden kann. Auf diese Weise werden Probleme aufgrund thermisch bedingter Ausdehnung vermieden, und Sie profitieren von gesteigerter Präzision und Wiederholbarkeit.

Diese Weiterentwicklung bietet mehr Bearbeitungsmöglichkeiten

mit erhöhter Präzision und Komplexität. Dennoch basiert auch dieses neue System auf dem DECO Konzept und ermöglicht beispielsweise Programmierung während der Nebenzeiten, Voreinstellung von Werkzeugen, Programmübertragung per E-Mail etc...

Die Stärken der MultiDECO 20/8b gelten ebenso für die Fertigung einfacher Teile mit hoher Produktivität zur Verfügung, denn diese Maschine existiert auch in einer [2x4]-Version.

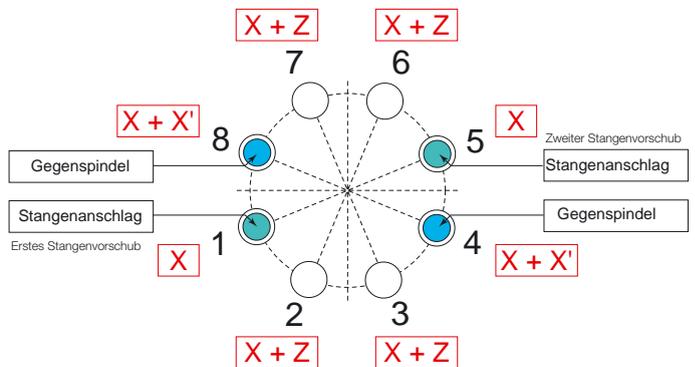
Technische Daten

MultiDECO 20/8b

Spindelgeschwindigkeit	6000 U/min
Leistung Spindelmotor	15 kW
Motorleistung Bohren/Gewindeschneiden	2,2 kW
Anzahl der Achsen	23
Arretierung an Spindeln und C-Achsen	Ja
Spindelkühlung	Ja
Stechschlitten (X1)	1
Kreuzschlitten (X, Z, Position 2-7)	6
Abstechschlitten (X8)	1
Gegenbearbeitungsschlitten (X9)	1
Fronteinheiten (Z21-Z27)	7
Gegenspindel (Z28)	1
Arretierung an Gegenspindel und C-Achse	Ja
Geschwindigkeit Gegenspindelmotor	8000 U/min
Numerische Steuerung	PNC Deco
Spindeltrommel-Verriegelung	Hirth-Verzahnung
Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Achsen	Alle

MultiDECO 20/8b [2x4]

Spindelgeschwindigkeit	6000 U/min
Leistung Spindelmotor	15 kW
Motorleistung Bohren/Gewindeschneiden	2,2 kW
Anzahl der Achsen	22
Arretierung an Spindeln und C-Achsen	Ja
Spindelkühlung	Ja
Stechschlitten (X1, X5)	2
Kreuzschlitten (X, Z, Pos. 2, 3, 6, 7)	4
Abstechschlitten (X4, X8)	2
Gegenbearbeitungsschlitten (X4', X9)	2
Fronteinheiten (Z21, Z22, Z23, Z25, Z26, Z27)	6
Gegenspindel (Z24, Z28)	2
Arretierung an Gegenspindel und C-Achse	Ja
Geschwindigkeit Gegenspindelmotor	8000 U/min
Digitale Steuerung	PNC Deco
Spindeltrommel-Verriegelung	Hirth-Verzahnung
Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Achsen	Alle



Flexibilität

In der heutigen Zeit sind die Anforderungen des Marktes einem steten Wandel unterworfen. Einer der zahlreichen Vorteile der MultiDECO 20/8b besteht darin, dass Kunden durch Ändern bestimmter Parameter eine MultiDECO 20/8 mit "zwei Teilen pro Zyklus" [2x4] in eine authentische 8-Spindel-Maschine umwandeln können. Dieses Konzept ermöglicht die Fertigung komplexer Teile mit folgender Konfiguration: 4 Kreuzschlitten, 4 Stechschlitten, 6 unabhängige

Editorial
Forum
Interview
News
Presentation
Technical
The present



Neu

Fronteinheiten, 1 Abstechschlitten, 1 Gegenspindel, 1 Gegenbearbeitungsschlitten.

Eine 2x4-Maschine, die für 1x8-Betrieb modifiziert wurde, bringt jedoch gegenüber einer Standardmaschine gewisse Einschränkungen mit sich.

Ein leistungsfähiges Konzept

Heutzutage spielen die Produktionskosten eine übergeordnete Rolle – die Angabe der Produktivität in Teilen pro Minute reicht nicht mehr aus. Mit dem MULTIDECO Konzept bietet TORNOS nicht nur die erforderliche Produktivität, sondern auch Flexibilität, Präzision und einfache Werkzeuge (Schneidwerkzeuge) sowie ein Programmiersystem, das die schnelle Anpassung an die Anforderungen des Marktes ermöglicht.

Die Verfügbarkeit der Maschine wird durch zahlreiche Zubehör-

komponenten verbessert, die den störungsfreien Betrieb gewährleisten. Hierzu zählen beispielsweise Späneförderer, Lademagazin, Teileabführung, Kühlvorrichtung etc.

Diese neue Lösung erhöht die Anzahl der Bearbeitungsmöglichkeiten und verbessert die Flexibilität. Zu den Stärken dieses Systems zählen 8 Spindeln, 6 Kreuzschlitten, 2 rotierende Achsen und die Arretierung in der Gegenspindel. Diese Merkmale verleihen der Maschine die erforderliche Leistungsfähigkeit, um den Anforderungen der modernen Industrie gerecht zu werden.

Das neue Spindelkühlsystem führt zu einer echten Stabilisierung der Bearbeitungsbedingungen und gewährleistet somit hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit.



Mit der neuen MULTIDECO bietet TORNOS heute eine umfassende Palette an Mehrspindelmaschinen (6 und 8 Spindeln) für Bearbeitungsdurchmesser von bis zu 20 mm an. Diese Kombination aus Leistung und überragender Technologie ist bisher einzigartig.

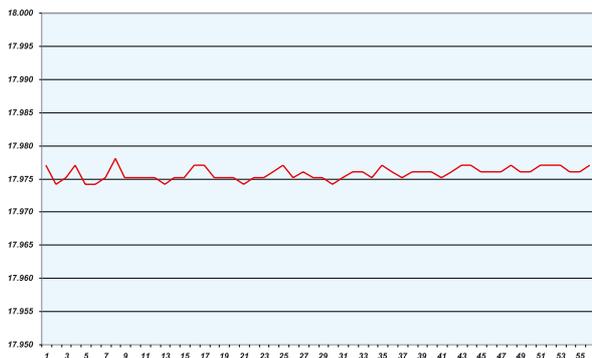
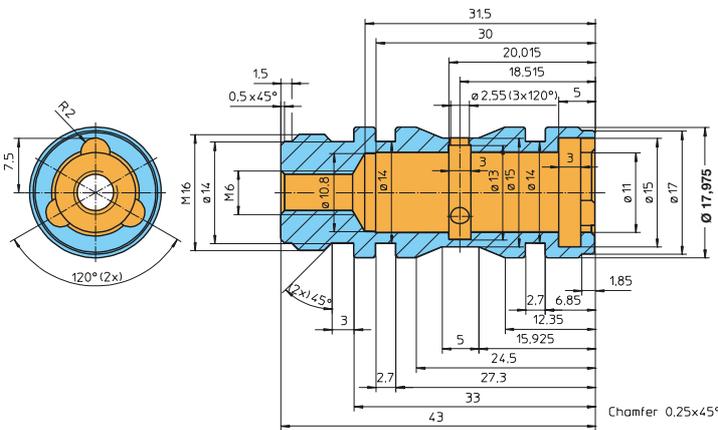
Wenn Sie erfahren möchten, wie Sie die Stärken der TORNOS Mehrspindelsysteme für Ihre Anwendungen nutzen können, wenden Sie sich an Ihren TORNOS-Partner. Dieser wird speziell für Sie einen Kennenlerntag organisieren.

An diesem Tag erhalten Sie die Gelegenheit, die TORNOS MULTIDECO-Maschinen kennen zu lernen und sich über spezielle Branchenlösungen zu informieren. Hierzu zählen beispielsweise Automobilbau, Medizintechnik, Sanitärtechnik etc.

Die Spezialisten unseres Unternehmens stehen Ihnen für Ihre Fragen zur Verfügung.

20/8b

SPC Kontrolle, der Beweis durch die Zahlen!



Versuchsbedingungen:
Aufwärmzeit: 60 Min.
Leistung: 5 Stk /Min.
Werkstoff: AC INOX 303 ϕ 20
Entnahme: 56 Teile in Folge

DECO Produktivität

in ungewöhnlicher Form

Sie möchten Teile mit einer Länge von drei Metern mit dem DECO Konzept fertigen? Es ist möglich!

Die DECO Maschinen sind sehr flexible Werkzeuge in Ihrer Fertigung. Ein weiterer Beweis hierfür ist die Fertigung von Teilen mit einer Länge von drei Metern. Um mehr über diese ungewöhnliche Nutzungsart zu erfahren, hat sich das DECO Magazin mit M. Christian Gauchon, dem Geschäftsführer von ROULEAUX PACK getroffen!



Das französische Unternehmen ROULEAUX PACK hat sich auf die Fertigung von Transportrollen spezialisiert. Seit dem Jahre 2001 werden die Achsen dieser Produkte größtenteils auf einer DECO 26 hergestellt. Die Länge der Achsen betrug bisher maximal 600 mm. Um seine automatischen Fertigungskapazitäten zu erweitern, hat das Unternehmen nun die DECO Lösung auch für die Bearbeitung sehr langer Achsen (600 mm bis 3000 mm) übernommen.

In enger Zusammenarbeit mit TORNOS und RAVNI, einem Unternehmen aus St-Etienne, Frankreich), wurde eine spezielle Ladevorrichtung entwickelt.

Die Maschine DECO 20a wird mit Rohlingen versorgt, deren Länge geringfügig über der Fertiglänge liegt. Das Teil wird vom Stangenschieber über die Hauptspindel ge-

führt, um automatisch durch das Werkzeugsystem an den Kämmen 1 und 2 über eine Länge von 68 mm bearbeitet zu werden. Anschließend wird die Kontrolle wieder an das Ladesystem übergeben, um das Teil zur Gegenspindel zu transportieren. Die zweite Seite wird daraufhin von "Spiegelwerkzeugen" bearbeitet, die ebenfalls an den Kämmen 1 und 2 montiert sind. Der Stangenschieber gewährleistet nach der Bearbeitung das Auswerfen des fertigen Teils sowie das Laden eines neuen Werkstücks.

Als mehrere Maschinen ersetzt werden mussten, hat sich das Unternehmen für das DECO Konzept entschieden. Für "ROULEAUX PACK" steht DECO für schnelle Inbetriebnahme dank Programmparametrierung und Standardwerkzeugen sowie für eine erhebliche Produktivitätssteigerung.

Die Produktionszeit konnte dank der DECO Lösung bei bestimmten Teilen von 9 Minuten auf 3 Minuten reduziert werden. Außerdem konnte ROULEAUX PACK durch das neue System die Aufgaben des Bedieners neu definieren, so dass dieser nun auch andere Arbeiten durchführen kann. Hierzu zählt beispielsweise das Montieren von Lagern auf den Achsen.

Das in Boën ansässige Unternehmen ROULEAUX PACK beschäftigt 70 Mitarbeiter und verfügt über drei DECO Maschinen, die in einer eher „klassischen“ Fertigungsumgebung installiert sind.

Wie wurde die Umstellung auf DECO vollzogen?

M. Gauchon gibt uns hierzu einige Erläuterungen:

"Wir haben unsere Prozesse in mehreren Schritten auf das DECO Konzept umgestellt. Der erste



Schritt bestand im Kauf einer DECO 26 und der teilespezifischen Programmierung durch TORNOS. Auf diese Weise konnten wir sofort mit der Produktion beginnen. Anschließend hat einer unserer Mitarbeiter eine DECO Schulung absolviert. Diese Schulung wurde durch praktische Erfahrungen vor Ort ergänzt, und der Mitarbeiter konnte außerdem sein Wissen an seine Kollegen weitergeben. Dank der neu gewonnenen Fachkenntnisse beherrschen wir nun die Maschine und ihre Programmierung perfekt und konnten bereits selbständig neue Teile programmieren.

Wir haben mittlerweile eine regelrechte "DECO Kultur" entwickelt. Daher konnten wir uns auch den Einsatz dieses Maschinentyps für sehr lange Teile vorstellen.

Nach mehreren konstruktiven Besprechungen mit TORNOS haben wir uns dann entschieden, diese Idee zu realisieren. So definieren wir die Kinematik der Lade- und Entladesysteme und entwickelten die Lösung weiter. Schließlich haben wir das Unternehmen RAVNI in unsere Entwicklung einbezogen, um die Planungen in mechanische Systeme umzusetzen.

Wir haben gerade die erste „Langteilmaschine“ fertig gestellt, und die zweite Maschine wird voraussichtlich im Juni in Betrieb genommen. Darüber hinaus ist eine dritte Maschine vorgesehen, da wir die gesamte Achsenproduktion auf DECO Maschinen umstellen möchten.

Durch die Nutzung der DECO 20a für die Fertigung langer Teile profitieren wir von einem erheblichen Einsparungspotenzial, da wir zukünftig eine einheitliche digitale Steuerung verwenden und so die Kosten für Schulungen, Programmierung, Ersatzteile, Werkzeuge und Wartung senken können. Darüber hinaus können wir mit dem Einsatz von Spiegelwerkzeugen 16 verschiedene Werkzeuge montieren. Damit werden die häufigen Umrüstungen durch einen simplen Programmwechsel per "Flashcard" ersetzt – ein Werkzeugwechsel ist nicht mehr erforderlich. Angesichts der Investitionen ist diese Lösung sehr leistungsfähig und vergleichsweise schnell. Kompromisse dieser Art werden heutzutage immer seltener!"

Diese „Erfolgsgeschichte“ ist ein weiteres Beispiel für die Leistungsfähigkeit des DECO Konzepts und zeigt, dass sich einem Unternehmen, das diese Technologie nutzt, überraschende Integrationsmöglichkeiten bieten.

Um das gesteckte Ziel zu erreichen, haben ROULEAUX PACK, TORNOS und RAVNI eng zusammengearbeitet.

- ◆ Kunde: ROULEAUX PACK / Frankreich
- ◆ Maschine: TORNOS DECO / Schweiz
- ◆ Programm: TORNOS TB-DECO / Schweiz
- ◆ Lade- und Entladesystem: RAVNI / Frankreich



Rue Industrielle 111 - CH-2740 Moutier



L'Argentière – Boîte postale 17 – F-42130 BOEN



Z.I de Grüner – 42230 Roche La Molière – France

Eine breite Produktpalette

Um den Anforderungen seiner Kunden gerecht zu werden, verfügt ROULEAUX PACK über zahlreiche Produkte mit unterschiedlichen Dichtigkeiten, Funktionen, Belastbarkeiten und mit variabler Widerstandsfähigkeit gegenüber Stößen oder Temperaturschwankungen. Zusätzliche Parameter, beispielsweise für antistatische Eigenschaften und Antriebe, erhöhen die Anzahl der Anpassungsmöglichkeiten noch weiter.

Einige Beispiele aus der Produktpalette:

- ◆ Kunststoffrollen
 - ◆ Schwerlastrollen
 - ◆ Konische Rollen
 - ◆ Rollen mit Präzisionslagern
 - ◆ Schwere und extra schwere Rollen
 - ◆ Spezialrollen für korrosionsgefährdete Umgebungen
 - ◆ Steuerbare Rollen
- etc.



Bearbeitungskompetenz aus

einem Guss

Soll die Gussbearbeitung wirtschaftlich und hochpräzise erfolgen, so geht das heute nur noch über die Bündelung der Kompetenzen aus den Bereichen Werkzeuge und Bearbeitungsfluids.

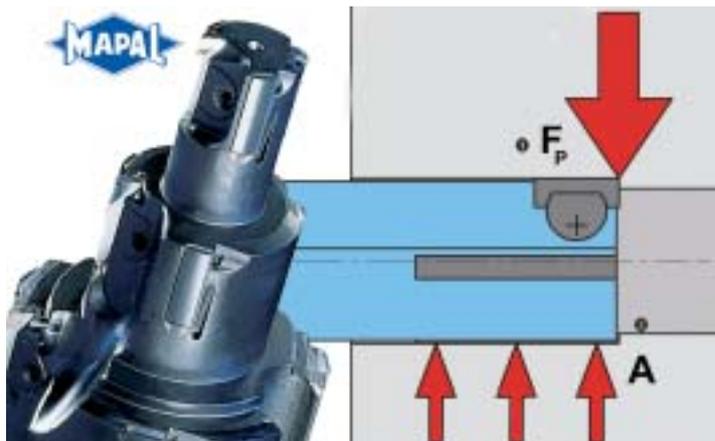


Das Werk der Bucher Hydraulics in Frutigen ist einer von vier Produktionsstandorten und konzentriert seine Aktivitäten auf die Entwicklung und Produktion einer breiten Palette von Hydraulikventilen. Mit der Vorgabe der präzisen Masshaltigkeit sind für Bucher Hydraulics die Stückzeit und die Werkzeugstandzeiten von grossem Interesse. Hier konnte MOTOREX zusammen mit MAPAL Schweiz AG, Hand bieten und vorhandene Synergieeffekte nutzen.

Immer öfter Sphäroguss

Der Sphäroguss gehört zur Gruppe der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Im Vergleich zu Stahl liegt der Kohlenstoffgehalt bei bis zu 4 %. Die Eigenschaften des Werkstoffs hängen von der Form, Verteilung und Grösse des Graphits und dem metallischen Grundgefüge (Ferrit und Perlit 1:100) ab. Beim duktilen (dehn-/verformbarem) Guss ist die Graphitbildung kugelförmig. Durch das spezielle Gefüge des

Sphärogusses werden besonders vorteilhafte mechanische Eigenschaften erzielt. Seine wirtschaftlich attraktive Bearbeitung will aber gekonnt sein.



Das bewährte MAPAL-Prinzip steht für höchste Präzision:
Schneidwerkzeug (1) = Schneide und (2) = Führungsleisten
A = Abstützung F_p = Passivkraft

Kenndaten Sphäroguss EN-GJS-400-15

Werkstoffbezeichnung nach DIN EN 1563	EN-GJS-400-15 (vormals GGG40)
Zugfestigkeit R_m N/mm ²	400 - 550
0,2%-Dehngrenze $R_{p0.2}$ N/mm ²	250 - 350
Bruchdehnung A_5 %	27 - 15
Brinellhärte HB 30	135 - 185

Das MAPAL-Stufenfeinbohrwerkzeug

Das für die Bearbeitung des gezeigten Teils eingesetzte MAPAL-Stufenfeinbohrwerkzeug (\emptyset erste Stufe: 31.8 mm / 30°, \emptyset zweite Stufe: 30 mm H6 und \emptyset dritte Stufe: 18 mm H6) mit hochpräzise einstellbaren und austauschbaren Wendepplatten mit 2 Schneidkanten entspricht der neuesten Generation von Zerspanungswerkzeugen für die Bearbeitung von EN-GJS-400-15. Das unverwechselbare MAPAL-Prinzip mit einer Schneide und den drei Führungsleisten erlaubt absolut exakte Bearbeitungsergebnisse. Diese Anordnung wurde in dieser Bearbeitung für alle drei Stufen realisiert. Vor allem die Kreisformgüte ist dadurch wesentlich besser als bei herkömmlichen mehrschneidigen Reibwerkzeugen. Mit dem gewählten Anschnitt an den Wendepplatten lassen sich hier

Oberflächenqualitäten von N6 problemlos erreichen.

Die Verwendung des qualitativ hochstehenden MOTOREX TWIN 300-Schneidoels ist verantwortlich für die beachtliche Verlängerung der Standzeit der Führungsleisten. Letzteres dank dem hauchdünnen Schmierfilm zwischen den im Werkzeuggrundkörper integrierten Führungsleisten und der Bohrungswand welcher Verschleiss wirkungsvoll verhindert.

Längere Werkzeugstandzeiten

Im Vergleich zu der Bearbeitung von Aluminium, wo Schnittgeschwindigkeiten von mehreren 1.000 m/min erreicht werden können, wird die Bearbeitungsgeschwindigkeit bei Guss schon materialbedingt begrenzt. Und genau darin lag die Herausforderung von MOTOREX und MAPAL: Mit dem optimalen Werkzeug und einem

auf die Anwendung abgestimmten Bearbeitungsfluid konnten die Schnittgeschwindigkeiten und Werkzeugstandzeiten spürbar optimiert werden.

Mit dem chlorfreien Hochleistungsschneidoel MOTOREX SWISSCUT TWIN 300 legten die Fachleute das Hauptgewicht auf hohe Schnittwerte bei überdurchschnittlichen Oberflächengüten und unverändert langen Werkzeugstandzeiten. Ein spezielles Hochdruckadditive unterstützte dabei die komplexen chemischen Abläufe in den kritischen Temperaturbereichen und ermöglichte so überhaupt erst das gewünschte Resultat.

Dieses Beispiel zeigt einmal mehr, dass in den unterschiedlichsten Bearbeitungsprozessen durch neue Kombinationsmöglichkeiten noch immer ein stattliches Leistungspotential schlummert.

Gerne geben wir Ihnen weitere Auskünfte: www.motorex.com und www.mapal.ch



Nur durch eine enge Zusammenarbeit von Werkzeug-, Maschinen- und Schmierstoff-Herstellern entstehen wertvolle Synergien.

MOTOREX AG	MAPAL Schweiz AG
Schmiertechnik	Präzisionswerkzeuge
Postfach	Industriestrasse 30
CH-4901 Langenthal	CH-4542 Luterbach
Tel. 062 919 74 74	Tel. 032 682 70 80

Von der Problemstellung über die Produktidee zum fertigen Werkzeug



Die 1969 von Paul Horn gegründete Firma Paul HORN GmbH mit Sitz in Tübingen, beschäftigt derzeit weltweit über 550 Mitarbeiter.

Das präzise Ein- und Abstecken kleiner Bauteile auf einer Drehmaschine ist unter anderem nur dann möglich, wenn stabile und sichere Einspannverhältnisse des Zerspanungswerkzeuges und des Werkstücks auf der Werkzeugmaschine vorzufinden sind.

Die DECO-Reihe von TORNOS bietet hierzu die richtigen Maschinen und die Paul HORN GmbH hat sich die Aufgabe gestellt die entsprechenden Werkzeuge, angepasst an die DECO-Reihe, zu entwickeln.

Eine Werkzeugentwicklung maßgeschneidert auf einen Maschinentyp ist keine alltägliche Anforderung. Voraussetzung hierfür ist ein offenes und kooperatives Zusammenarbeiten zwischen Maschinen- und Werkzeughersteller. Ein von Anfang an sehr gutes Zusammenarbeiten mit dem Stammhaus von TORNOS in Moutier und der Paul HORN GmbH



Lösung für DECO 7/10a



Lösung für DECO 13a



Lösung für DECO 20/26a

Kassette

Werkzeughalter

Tübingen in Verbindung mit der Schweizer Vertretung DIHAWAG in Biel, war Garant für eine schnelle und erfolgreiche Werkzeuglösung.

Schnittstellenoptimierung

Die Vermeidung bzw. Verminderung von Schnittstellen zwischen der spanabhebenden Schneide eines Werkzeuges und der NC-Achse der Werkzeugmaschine war eines der wichtigsten Ziele bei der Konstruktion der Werkzeuge.

Entwickelt wurden Werkzeuge für die Einspindeldrehautomaten der DECO 2000 Reihe mit Stangendurchlass 7/10 mm, 13 mm und 20/26 mm.

Modernste Konstruktionshilfsmittel wie 3-D CAD der Highendklasse in Verbindung mit Festigkeitsberechnungen nach der Finite Elementmethode und die jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Hartmetallwerkzeugen sind die optimalen Voraussetzungen für die Konstruktion solcher Werkzeuge. Dadurch war die Paul HORN GmbH innerhalb weniger Wochen in der Lage, die ersten Prototypen herzustellen.

Im Stammhaus von TORNOS in Moutier konnten die am Computer entworfenen Werkzeuge anschließend auf der entsprechenden Maschine montiert werden.



Klemmhalter Typ RHC105

Durch die direkte Montage auf den jeweiligen Maschinentyp war es möglich, Kollisionspunkte und Kollisionskanten im dynamischen Betrieb der Maschine zu prüfen.

Werkzeuglösungen

Speziell für den Maschinentyp DECO 7/10 aus der Baureihe DECO 2000 wurden Monoblock-Klemmhalter entwickelt. Einsetzbar sind hier bei der Außenbearbeitung dreischneidige Wendeschneidplatten vom Typ 312 mit Stechbreiten von 0,5 mm bis 1,5 mm und Stechtiefen von maximal 8 mm.

Für die Innenbearbeitung stehen als Standardwerkzeuge ebenfalls Monoblockhalter für den Maschinentyp DECO 7/10 zur Verfügung. Die Klemmhalter vom Typ RHC105 sind mit Standard-schneidplatten vom Typ 105 ab einem Ausdrehdurchmesser von 0,5 mm einsetzbar. Ein Anschluss für einen Kühlmittelschlauch sorgt bei diesen Klemmhältern für die

optimale Zuführung des Kühlmediums durch die Schneidplatte direkt an die Schneide.

Für die Maschinentypen DECO 13a und DECO 20a/26a wurden jeweils spezielle Grundhalter entwickelt. Eine patentierte und stabile Schnittstelle erlaubt hier die Verwendung von Kassetten für die Außen- und Innenbearbeitung. Die Kassettenlösung ermöglicht den Einsatz der dreischneidigen Wendeschneidplatte vom Typ 312 ab einer Stechbreite von $w = 0,5$ mm und einer maximalen Stechtiefe von 9 mm. Mit Kassetten für den Wendeschneidplattentyp S224 wird die Nutzung von zweischneidigen Wendeschneidplatten ab einer Schneidbreite von $w = 2$ mm bis 3,7 mm mit zahllosen Geometrievarianten ermöglicht.

Von der Problemstellung über die Produktidee zum fertigen Werkzeug

Kassetten mit derselben Schnittstelle ermöglichen auch hier das Ausdrehen und Bearbeiten von Bohrungen ab einem Durchmesser von 0,5 mm. Auch diese Kassetten haben einen Anschluss für einen Kühlmittelschlauch.



Mehrkantfräser Typ M275



Mehrkantfräser Typ 381

Für die Option des Mehrkantfräsens von z. B. 2 / 4 / 6 Kant – Schlüssel­flächen, liefert Horn für alle Maschinentypen der Baureihe DECO 2000 Standardfräs­werkzeuge vom Typ M275 bzw. Typ 381.

innerhalb kürzester Zeit mit der Markteinführung begonnen werden konnte. Ein nach allen Seiten abgerundetes und ständig größer werdendes Werkzeugprogramm ist das Ergebnis einer intensiven Zusammenarbeit.

Fazit

Die optimale Kommunikation und das synergetische Arbeiten zwischen den Firmen HORN, DIHAWAG und TORNOS hat dazu geführt, dass

Matthias Oettle
Konstruktion – Neuentwicklungen
Paul Horn GmbH



Hartmetall-Werkzeugfabrik
Paul Horn GmbH
Postfach 1720
D-72007 Tübingen
Tel.: 07071-7004-0
Fax: 07071-72893
E-mail: info@phorn.de
Internet: www.phorn.de