

DECO

Magazine

37

2/06

M A I

DEUTSCH

THINK PARTS – **THINK TORNOS**



Stryker Fertigung
setzt auf Tornos
und Schwanog

Verwendung von
C96 beim
Abstechen auf der
DECO [a-line]

Die strategischen
Ziele
von Tornos

Einspindel oder
Mehrspindel –
zwei Systeme die
sich ergänzen





THINK PARTS – THINK TORNOS

Inhaltsverzeichnis

IMPRESSUM DECO-MAGAZINE 37 2/06 Circulation: 14 000 copies

Industrial magazine dedicated
to turned parts:

TORNOS S.A.
Rue Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Internet: www.tornos.ch
E-mail: contact@tornos.ch
Phone +41 (0)32 494 44 44
Fax +41 (0)32 494 49 07

Editing Manager:
Pierre-Yves Kohler
Communication Manager

Graphic & Desktop Publishing:
Georges Rapin
CH-2603 Péry
Phone +41 (0)32 485 14 27

Printer:
Roos SA
CH-2746 Crémines
Phone +41 (0)32 499 99 65

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

English / French / German /
Italian / Swedish

Stabwechsel im Osten Deutschlands 5



Synergie und Kostensenkung in Perfektion:
Stryker Fertigung setzt auf Tornos und Schwanog 6

Maximale Leistungsoptimierung! 11



Präzision dank optimaler Reinigung 14

Hochfrequenzspindeln für DECO 17

Gewindefräseinrichtung 24° 19

Weltweite Offensive 20

Tornos kürzt Zykluszeiten für BTMA-Mitglieder 22

Verwendung von G96 beim Abstechen auf der DECO [a-line] 24

Die strategischen Ziele von Tornos 26



Verstecktes Sparpotenzial:
Kostenoptimierung auf Drehautomaten 28

Einspindel oder Mehrspindel – zwei Systeme die sich ergänzen 33

Von den ersten Maschinen bis heute... 40

Stabwechsel

im Osten Deutschlands

Die neuen Bundesländer im Osten Deutschlands haben eine sehr lange industrielle Tradition und für Tornos seit jeher einen hohen Stellenwert. Schon vor der Wende bestanden enge Kontakte zu einigen Großbetrieben, denn insbesondere für Mehrspindeldrehautomaten bestand großer Bedarf. Ob in der Fertigung von Wälzlageringen, Fahrradnaben oder Hydraulikteilen und sogar im Schiffsbau wurde diese Technologie eingesetzt. Logisch, dass sich Tornos unmittelbar nach der Wende stark in den neuen Bundesländern engagierte. In Zusammenarbeit mit dem damaligen Drehmaschinenwerk Leipzig wurde ein eigener Vertriebs- und Servicestützpunkt aufgebaut. Zu den Männern der ersten Stunde zählten Wolf-Botho Lampe und Frank Mortag.

Jeder (Neu-)Anfang ist schwer und so hatten auch Wolf-Botho Lampe und Frank Mortag in den ersten Jahren mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen. Zahlreiche bestehende Großbetriebe wurden aufgelöst, die Produktion verlagert oder komplett eingestellt. Das Kundenpotential für CNC-Mehrspindeldrehautomaten schrumpfte dramatisch. Dies verlangte von den beiden neuen Tornos-Mitarbeitern großen Einsatz und viel Geduld. Doch beides wurde belohnt. Im Laufe der Jahre entwickelte sich eine dynamische Zulieferindustrie und entstanden neue Kundenbeziehungen. Die hochproduktiven Tornos CNC-Mehrspindeldrehautomaten werden heute vorwiegend bei Automobil-Zulieferbetrieben eingesetzt. Noch ist dieser Kundenkreis überschaubar, aber wenn die Entwicklung weiterhin so rasant fortschreitet, erge-



Langjährige, gute Kollegen Wolf-Botho Lampe (rechts) und Frank Mortag (links).

ben sich für Tornos auf diesem Gebiet beachtliche Wachstumschancen. Insbesondere durch die zunehmende Komplexität der Teile gewinnt die technologische Vormachtstellung von Tornos immer mehr Bedeutung, so dass wir unsere Marktstellung in den neuen Bundesländern in den nächsten Jahren noch ausbauen können.

Ganz anders stellte sich die Situation im Langdrehen dar. Bis zur Wende hatten nur sehr wenige Firmen CNC-gesteuerte Langdrehautomaten im Einsatz und mit kurvengesteuerten Maschinen ohne Rückseitenbearbeitung war es nahezu unmöglich, die Anforderungen des Marktes zu erfüllen. Hier hatten Wolf-Botho Lampe und Frank Mortag viel Pionier- und Überzeugungsarbeit zu leisten. Dabei hatten sie das Glück, dass Tornos zu der Zeit mit der DECO-Baureihe eine technologisch unschlagbare Maschinengeneration auf den Markt brachte. Damit wurden sowohl in Bezug auf Produktivität als auch Komplexität

neue Maßstäbe im Langdrehen gesetzt. Diese Maschinen erschlossen sich vollkommen neue Anwendungsfelder in der Medizintechnik, im Bereich Elektronik, bei Automobilzulieferern etc. Der Kundenkreis, insbesondere in Sachsen, Thüringen und Berlin wuchs sprunghaft an. Dies ist mit ein Verdienst von Wolf-Botho Lampe und Frank Mortag.

Nach 15 Jahren scheidet Wolf-Botho Lampe nun zum 30.07. aus dem Unternehmen aus. Wir möchten dies zum Anlass nehmen, um uns bei ihm an dieser Stelle für seinen überdurchschnittlichen Einsatz und seine Leistungen zu bedanken. Seine Aufgaben wird künftig Frank Mortag mit übernehmen. Er wird sie ebenso engagiert wie Wolf-Botho Lampe fortsetzen und Sie weiterhin kompetent betreuen.

Jens Küttner

Leiter der Niederlassung TTD

Synergie und Kostensenkung in Perfektion:

Stryker Fertigung setzt auf Tornos und Schwanog.



Josef Baumann und Roland Reuter beim „Brainstorming“.

Wie das kontinuierliche Streben nach Effizienzsteigerung und Kostensenkung durch Synergie-Partnerschaften zu spürbaren Erfolgen führt, beweist das Unternehmen Stryker Leibinger GmbH & Co. KG in Freiburg eindrucksvoll. Als deutsches Tochterunternehmen ist Stryker Leibinger Teil der Stryker Corp. mit Sitz in Kalamazoo, Michigan, USA, und gilt weltweit als eines der herausragendsten Unternehmen auf dem orthopädischen und medizintechnischen Markt. Die Produktpalette wird über die Fachbereiche Endoprothetik, Traumatologie, Wirbelsäulenchirurgie, Instruments, Microimplants und Endoskopie vertrieben. Ein weiterer Fokus liegt auf dem Gebiet der Biotechnologie, Navigation und medizinischen Unfallversorgung. Durch die enge und partnerschaftliche Zusammenarbeit mit führenden Chirurgen ist es Stryker Leibinger gelungen, seinen Bekanntheitsgrad und seine Reputation als einer der führenden Anbieter in der

Entwicklung und Vermarktung von Spitzenprodukten für die Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie sowie der Handchirurgie eindrucksvoll auszubauen. Um diese führende Marktstellung weiter zu festigen, liegt der Schwerpunkt der Forschung und Entwicklung heute

auf Osteosynthese-Systemen, Biomaterialien, Distraktions-systemen und computer-gesteuerten Navigationssystemen. Die Unternehmenskultur ist geprägt vom permanenten Antrieb nach kontinuierlichen Verbesserungen auf allen Unternehmensebenen. In einem für alle weltweiten Stryker Unternehmen ganzheitlichen Optimierungssystem nimmt der Produktionsbereich von Stryker Leibinger mit der Fertigung von hochpräzisen Microprodukten wie Knochenschrauben für Hirn-Schädel-Platten eine Herausforderung auf höchstem Niveau ein. Roland Reuter, Verkaufsleiter Tornos SüdWest, betreut Stryker Leibinger bereits seit über 10 Jahren. Mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Werkzeugmaschinen-Branche und mehr als 20 Jahre Vertriebserfahrung in Investitionsgütern bilden die fundierte Grundlage der Reuter Synergie-Philosophie.



Hans-Joachim Günther und Roland Reuter bei der Projektoptimierung.



Begeisterung über Einsatz Schwanog Wirbelmesser auf DECO 10.



Clemens Güntert im Gespräch mit Max Bühler und Heinz Buhl.

Gemeinsam mit dem Tornos Teamkollegen Hans-Joachim Günther, Leiter Technologie Deutschland, wurden in mehreren Technologieschritten mit dem Stryker Leibinger-Team um Josef Baumann, Systemleiter Implantate, Stellvertreter Max Bühler und Maschineneinrichter Heinz Buhl erhebliche Kosteneinsparungspotentiale durch den wirtschaftlich sinnvollen Einsatz der jeweils neuesten Tornos Bearbeitungszentren realisiert. Tornos gilt mit seinen Langdrehautomaten, Mehrspindel-drehautomaten und Stangenlademagazinen seit über 120 Jahren als führendes Unternehmen am

Markt. Typische Tornos Einsatzbereiche finden sich in Hochpräzisionsbranchen wie der Medizintechnik, Uhrenindustrie, Dentaltechnik, Automobilindustrie und Connectortechnik. Tornos DECO Langdrehautomaten bieten höchste Produktivität, faszinierende Präzision, modulare Variantenvielfalt mit Ausführungen bis zu 12 Achsen und ermöglichen herausragende technologische Prozesse. So konnte bei Stryker Leibinger die bisherige kostenintensive Fertigung der Hochpräzisions-Schrauben in drei verschiedenen Fertigungsschritten, zum Teil auf unterschiedlichen

Sondermaschinen, erfolgreich abgelöst werden. Mit Tornos DECO 10a Langdrehautomaten werden alle Fertigungsschritte als kostenoptimierte, prozesssichere Komplettbearbeitung inklusive dem Gewindewirbeln direkt auf der Maschine realisiert. Dies alleine führte zu einer massiven Kosteneinsparung von über 40 %, die dem Thema Amortisation eine völlig neue Dimension schenkte.

Josef Baumann, Systemleiter Implantate:

„Die langjährige Zusammenarbeit mit Reuter/Tornos ist geprägt von Vertrauen, erstklassiger Beratung durch Roland Reuter mit Hans-Joachim Günther und einer beispiellosen Bereitschaft des gesamten Teams, immer wieder zu hinterfragen und so neue Synergieeffekte und Ratoeffekte zu generieren.“

Im beschriebenen Anwendungsfall stand die Aufgabe im Mittelpunkt, zusätzliche Kostenvorteile in der Fertigung von Knochenschrauben mit kleinsten Radien auf einer Tornos DECO 10a zu realisieren. Als Netzwerkpartner wurde hier das Unternehmen Schwanog eingebunden, das sich als Spezialist für Profilwerkzeug-Wechselsysteme



Motivierte Stryker – Mannschaft.

Synergie und Kostensenkung in Perfektion:

Stryker Fertigung setzt auf Tornos und Schwanog.



Schwanog Wirbelkopf mit Hochpräzisionsschraube.

auch mit hocheffizientem Gewindewirbeln einen ausgezeichneten Ruf in der Branche erarbeitet hat. Geschäftsführer Clemens Güntert und sein Team stellten sich der besonderen Herausforderung, Kostensenkungsziele im zweistelligen Bereich für Knochenschrauben mit Radien bis 0,04 mm zu erzielen. Bislang kamen bei Stryker Leibinger traditionelle Rundformmeisel mit 3 Schneiden zum Einsatz. Das Schwanog WEP-Wechselplattensystem hingegen basiert auf einem völlig anderen konstruktiven Ansatz. Schwanog Wirbelköpfe sind je nach Maschinengröße mit 5 bzw. 6 Wechselschneiden ausgestattet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Rundformmeiseln werden beim Schwanog System nur die Schneidplatten bei Verschleiß gewendet und danach getauscht. Mit

diesem System können mehrere Vorteile gleichzeitig realisiert werden.

- ◆ Bei gleichem Vorschub pro Zahn kann die Fertigungszeit für das Gewinde mit dem Schwanog-System halbiert werden.
- ◆ Deutliche Standzeiterhöhung durch Einsatz von 5 bzw 6 statt 3 Schneiden.
- ◆ Spürbare Kostensenkung, denn kompliziertes Nachschleifen und teures Nachbeschichten entfällt.
- ◆ Markante Reduzierung der Rüstzeiten durch Wegfall von Rundformmesser-Einstellungen auf Spitzenhöhe.
- ◆ Wesentlich ruhigerer Lauf durch höhere Anzahl der Schneiden.
- ◆ Weitere Kosteneinsparung durch deutlich schnelleres Wechseln der Schneiden mit nur einer Schraube.

Durch die erfolgreiche Umstellung auf das Schwanog WEP-System wurde mit Implantatstahl 1.4441 die Standzeit bei Radien von 0,04 mm um das 10fache erhöht und so konnten Kostenvorteile von über 30 % erzielt werden.

Heinz Buhl, Maschineneinrichter:

„Die Integration des Schwanog WEP-System war angesichts der extrem hohen Anforderungen an Radien von 0,04 mm eine sehr ehrgeizige Aufgabe. Umso überraschender war für mich, wie problemlos die Umstellung erfolgte und welche massive Zeit- und Kostenvorteile erzielt werden konnten“.

Mit Titan, einem weiteren Premiummaterial, wird bereits in der Testphase eine spürbar höhere Standzeit erreicht, sodass sich die beteiligten Spezialisten und Techniker aus allen drei Unternehmen sicher sind, auch hier den Durchbruch zu deutlich besserer Wirtschaftlichkeit in Kürze zu erreichen.

Max Bühler, stellvertretender Systemleiter Implantate:

„Was mich besonders an der Zusammenarbeit mit dem Reuter/Tornos Team und Schwanog begeistert, ist die Tatsache, dass alle Partner ihrerseits aktiv und unaufgefordert nach Lösungen forschen, die unser Unternehmen kosteneffizienter und schneller produzieren lässt und uns damit auch erfolgreicher am Markt macht.“

Dieses Beispiel beweist, welch immenses Kosteneinsparungspotential auch heute noch erzielt werden kann, wenn Philosophie, Teamgeist, Wille zum Erfolg und Technologie perfekt zueinander passen.

Die Optimierungsschritte im Überblick:

1995:

Die Knochenschrauben werden auf technologisch einheitlichen CNC Langdrehautomaten gedreht. In einem zweiten Arbeitsschritt werden die Rohlinge auf einer Sondermaschine mit 4- und 6-Kant bearbeitet. Auf einer weiteren Sondermaschine werden im dritten Arbeitsgang die Gewinde gewirbelt.

Nachteil:

- ◆ Lange Bestandsliegezeiten zwischen den Fertigungsschritten.
- ◆ Kostenintensive Bearbeitung.
- ◆ Hohe Bestandskosten vor jedem Arbeitsschritt.

1996:

Roland Reuter und Hans-Joachim Günther analysieren mit dem Stryker Leibinger-Team um Josef Baumann, Systemleiter Implantate, Stellvertreter Max Bühler und Maschineneinrichter Heinz Buhl, die Fertigungsabläufe. Durch die Investition in 5 Tornos ENC 75 Zentren wird das Ziel einer Komplettbearbeitung der Knochenschrauben mit Gewindewirbeln durch Rundformmeisel erstmals Realität.

Vorteil:

- ◆ Wegfall kostenintensiver Liegezeiten zwischen den Fertigungsschritten.
- ◆ Deutliche Kosteneinsparung.

1997:

Trotz der im Jahr zuvor geleisteten Investitionen folgt Stryker Leibinger dem Technologiesprung mit der Markteinführung der revolutionierenden Tornos DECO-Maschinen. Intensives Teamwork und eine weit über das Normalmass hinausgehende Zusammenarbeit setzt auf eine völlig neue Maschinenkonzeption mit Einsatz der neuen Tornos DECO10-Generation.

Vorteil:

- ◆ Zeitersparnis von über 40%.

2004:

Durch die weitere Zusammenarbeit von Roland Reuter und Schwanog, Spezialist für Profilwerkzeug-Wechselsysteme wird für Stryker Leibinger ein neues Optimierungsziel definiert. Mit Einzug der Schwanog Wirbelmesser sollen weitere Kostenvorteile im zweistelligen Bereich realisiert werden.

Nach intensiven Tests mit Schwanog Gewindewirbelmessern wird das konventionelle Wirbeln bei Stryker Leibinger abgelöst

Mit Schwanog Gewindewirbelmessern werden mit Implantatstahl 1.4441 Kostenvorteile von über 30 % erreicht

2005:

Das Synergie Team hat sich zum Ziel gesetzt, Knochenschrauben mit Radien unter 0,04 mm auch in Titan deutlich kostengünstiger zu fertigen. Die ersten Tests unter diesen extrem hohen Anforderungen an Präzision und Qualität laufen so erfolgversprechend, dass sich das Team des Erfolgs sicher ist.



Nähere Informationen direkt von:

Schwanog

Siegfried Güntert GmbH

Herrn Clemens Güntert

Niedereschacher Straße 36

78052 Villingen-Schwenningen-Obereschach

Tel.: +49 (0)7721/9489-0

Fax: +49 (0)7721/9489-99

E-Mail: zentrale@schwanog.de

Internet: www.schwanog.de

www.tornos.ch

www.rr-p.de



Beispiel Schrauben-„Größe“.

Maximale Leistungs- optimierung!

Die Marktbedingungen verlangen jedes Jahr eine Senkung der Stückkosten für Drehteile. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, muss die Produktivität laufend optimiert werden.

Produktionsoptimierung wird nicht nur durch immer leistungsfähigere Maschinen wie die DECO und die MULTIDECO, sondern auch durch eine perfekte Kontrolle über die Produktion erreicht. Für die Automatisierung und Zuverlässigkeit der Informationserfassung über die Produktion haben sich verschiedene Unternehmen in der Entwicklung von Software zur Produktionskontrolle spezialisiert.

Produktionskontrolle

Um diesem Bedürfnis zu entsprechen, bietet Tornos zwei Schnittstellen für die automatische Datenerfassung der DECO (a-line) und der MULTIDECO an:

- ◆ Elektrische Schnittstelle.
- ◆ Ethernet-Schnittstelle.

Wozu dienen diese Informationen?

Diese Informationen werden von der Maschine für die Produktionskontrolle und die OEE-Berechnung zur Verfügung gestellt (MDE/BDE in Deutsch, TRS in Französisch).

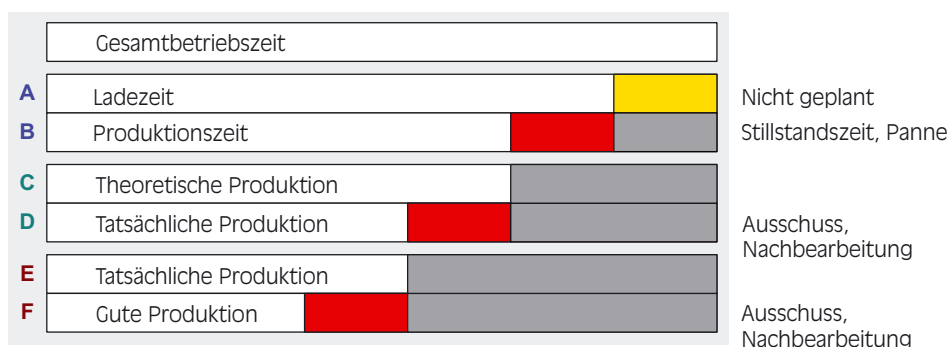
OEE: Overall Equipment Effectiveness.

MDE/BDE: Maschinen- / Betriebsdatenerfassung.

TRS: Taux de Rendement Synthétique.

Was ist OEE?

Der OEE-Wert wird durch drei Unterkennzahlen, welche die Maschinenproduktivität beschreiben, bestimmt.



$$OEE = B/A \times D/C \times F/E$$

B/A: Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit stellt das Verhältnis zwischen der vorgesehenen Betriebszeit der Maschine und der Zeit während der die Maschine tatsächlich produziert dar. Dieser Wert hängt von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere:

- ◆ Inbetriebnahme.
- ◆ Störungen, Unterhalt und vorbeugende Instandhaltung.
- ◆ Kaffee- und Essenspausen.
- ◆ Warten auf Personal (Maschinenbediener, Techniker, Werkstattleiter, Kundendienst).
- ◆ Warte auf Dokumente, Qualitäts-, Werkzeug-, Rohstoffvalidierung.
- ◆ Schichtwechsel.

D/C: Nutzungsgrad

Der Leistungsgrad stellt das Verhältnis zwischen der Zeit während der die Maschine produziert und der theoretischen Betriebszeit ohne irgendwelchen Produktivitätsverlust dar. Dieser Wert hängt von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere:

- ◆ Werkzeugwechsel (Verschleiss und Werkzeugbruch).
- ◆ Späneentsorgung rund um das Werkzeug.
- ◆ Entleerung der Spänewanne.
- ◆ Laden neuer Stangen.
- ◆ Erhöhung der Werkstückzykluszeit aufgrund eines technischen Problems.

Maximale Leistungsoptimierung!



F/E: Qualitätsrate

Die Qualitätsrate stellt das Verhältnis zwischen der Anzahl guter Teile und der Gesamtzahl der produzierten Teile dar. Dieser Wert kann durch Stichproben oder 100 %-Kontrollen ermittelt werden.

Elektrische Schnittstelle

Die elektrische Schnittstelle stellt die Basislösung für die Datenerfassung dar. Sie bietet den Vorteil, dass sie mit allen auf dem Markt erhältlichen Produkten zur Produktionskontrolle kompatibel ist. Der Nachteil hingegen ist, dass sie stark auf die Anzahl der zur Verfügung stehenden Informationen beschränkt ist. Eine Tornos-Option ermöglicht das Erfassen von drei Informationen:

- ◆ Maschine unter Spannung.
- ◆ Maschine in Produktion.
- ◆ Impuls Teilezähler.

Auf der DECO [a-line] verfügt die elektrische Schnittstelle zudem über einen Ausgang, der verhindert, dass sich die Maschine in Produktion setzt. Diese Funktion ist besonders dann nützlich, wenn Sie sicher gehen wollen, dass der Grund des Maschinenhalts vor dem Maschinenstart quittiert wird. Zu diesem Zweck wird neben der Maschine ein Bedienpanel (nicht von Tornos geliefert) montiert, der alle Gründe von Maschinenstopps beinhaltet.

Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle stellt die Profilösung für die Datenerfassung dar. Sie bietet den Vorteil, automatisch ein grosses Informationsvolumen zur Verfügung zu stellen. Der Nachteil hingegen ist, dass sie eine Ethernetverbindung auf der Maschine benötigt und nicht von allen Programmen zur Produktionskontrolle unterstützt wird.



Tornos arbeitet mit dem Unternehmen ICAM (www.icam.ch) zusammen, das bereits die Software von Tornos zur Produktionskontrolle anpasst. Auch ERP-Programme (Enterprise Resource Planning) für die automatische Informationserfassung werden angepasst.

OPC-Server Tornos

Die Kommunikation zwischen der DECO [a-line] / MULTIDECO und dem Programm zur Produktionskontrolle wird durch ein Programm gewährleistet, das sich auf einem Server befindet: dem "OPC-Server Tornos". Dieses Programm erfasst automatisch die Daten via Ethernet, die anschliessend auf dem Server in einem mit der OPC-Norm kompatiblen Standardformat zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise wird die Anpassung von Produktionskontroll-Programmen wesentlich vereinfacht.

OPC: OLE for Process Control (www.opcfoundation.org)

Das Funktionsprinzip

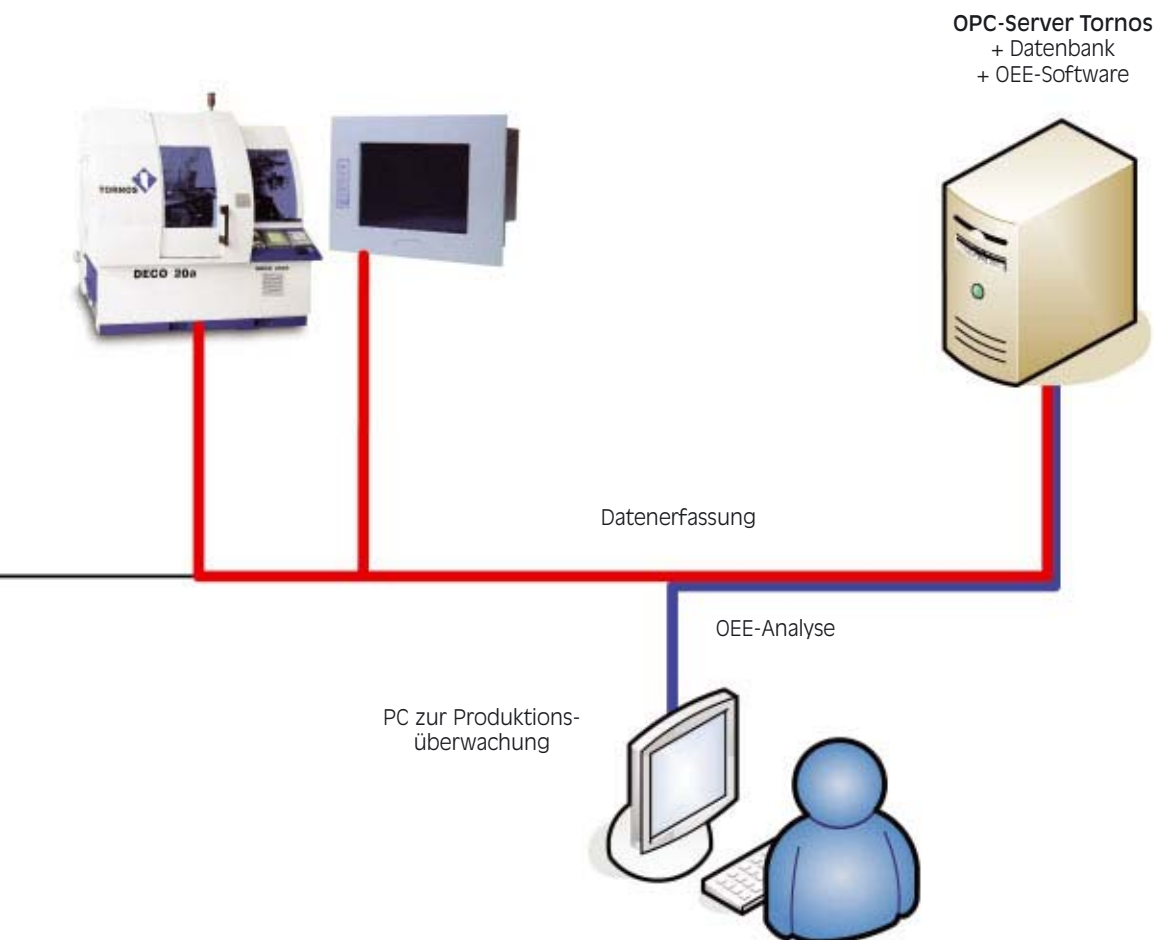
Die DECO [a-line] und MULTIDECO sind über Ethernet mit einem Server vernetzt. Das Programm "OPC-Server Tornos" erfasst automatisch die Produktionsdaten der verschiedenen DECO [a-line] und MULTIDECO. Diese Informationen werden anschliessend auf dem Server zur Verfügung gestellt.

Ein Überwachungsprogramm liest dann die Daten, speichert sie in einer Datenbank und verfasst Produktionskontrollrapporte.

In der Regel werden solche Produktionskontrollsysteme (nicht von Tornos geliefert) mit Bedienpanels ergänzt, auf denen zusätzliche Informationen eingegeben werden.

Ethernet

Für eine Ethernet-Verbindung müssen die DECO [a-line] und MULTIDECO mit einem Speicherkartenlesegerät ausgestattet sein. Nur ältere DECO 7/10 verfügen nicht über ein Speicherkartenlesegerät und können deshalb nicht in ein Ethernet-Netzwerk integriert werden.



Datenerfassung mit dem OPC-Server Tornos

Produktionsinformationen

- ◆ Maschine unter Spannung.
- ◆ Maschine in Produktion.
- ◆ Anzahl bereits hergestellter Teile eines Fertigungsloses.
- ◆ Anzahl noch verbleibender Teile eines Fertigungsloses.
- ◆ Gesamtzahl der auf der Maschine hergestellten Teile.
- ◆ Türe der Bearbeitungszone offen.
- ◆ Türe der Antriebszone offen.
- ◆ Keine Stange im Stangenlager vorhanden.
- ◆ Maschine im Vorwärmmodus.
- ◆ 100 %-Override der Achsen.
- ◆ Änderung der Werkzeugkorrektur.
- ◆ Änderung der Spindelphasenverschiebung.

Werkstückinformationen

- ◆ Datum und Zeit des letzten Programmstarts.
- ◆ Name des Werkstückprogramms.
- ◆ Werkstückzykluszeit.
- ◆ Name der Maschinendatenbank TB-DECO.
- ◆ Werkstücklänge.
- ◆ Werkstückdurchmesser. *
- ◆ Fertigungsmaterial. *
- ◆ Nummer der Werkstückzeichnung. *

Maschineninformationen

- ◆ CNC-Typ.
- ◆ Identifikationsnummer der Maschine.
- ◆ Maschinen-Typ.
- ◆ Version der PMC-Software.

Eine einzigartige Lösung

Mit der Software "OPC-Server Tornos" steht Ihnen die komplette Lösung in der automatischen Datenerfassung zur Verfügung. Diese Lösung steht zudem für maximale Zuverlässigkeit in der Produktionskontrolle und erleichtert die Arbeit von Einrichter und Bediener. Die leistungsfähige Schnittstelle wird ebenfalls für die DECO [s-line] entwickelt.

* Verfügbare Informationen, wenn sie im Werkstückprogramm TB-DECO angegeben sind.

Präzision dank optimaler Reinigung

EGAclean, die Kohlenwasserstoff-technologie von **Amsonic**, ist das Resultat der angewandten Forschung für den Ersatz von toxischen, chlorierten Lösemitteln.

Technoturn ist eine Firma in Hastings (England), die seit 10 Jahren Präzisionsdrehteile produziert. Nachdem der CEO von Technoturn einen Fachbericht über den Einsatz von CNC-Maschinen im Dauerbetrieb gelesen hatte, investierte die Firma ab 1998 in eben solche Maschinen. "Warum sollten wir dies nicht tun?" war sein Kommentar.

Laufende Neuinvestitionen in CNC-Maschinen gewährten eine rasante Entwicklung und eine Fertigungskapazitätserhöhung von 32 bis 42 mm. Diese erhöhte Produktion brachte jedoch auch Probleme mit sich. Insbesondere musste die Reinigung der Teile neu konzipiert

werden. David Mcllwain, Direktor von Technoturn Hastings, suchte auf dem Markt eine effiziente, wirtschaftliche und umweltfreundliche Reinigungsanlage.

Die Antwort auf sein Problem war eine vollautomatische **Amsonic EGAclean**-Anlage. "Bis zu diesem Zeitpunkt wurde im manuellen Betrieb mit Trichlorethylen gereinigt. Mit der neuen Reinigungsanlage ist bereits am Montagnachmittag die komplette Produktion des Wochenendes gereinigt. Unsere Kunden erhalten saubere Ware und wir sparen Arbeitsstunden ein. Die Produktivität und Effizienz der **EGAclean**-Anlage ist ausserordentlich hoch" so David Mcllwain.

Die Einkammeranlage **EGAclean 4100** verwendet Isoparaffin, ein nicht chloriertes AIII-Lösemittel. Die sehr kompakte Anlage hat, im

Vergleich zum manuellen Verfahren mit Trichlorethylen, die Reinigungsqualität erhöht. Das **EGAclean**-Verfahren besteht aus folgenden Schritten:

- ◆ Tauchreinigung in heissem Lösemittel (über dem Flammpunkt) mit Ultraschall und Mikrofiltration.
- ◆ Dampfphase.
- ◆ Vakuumtrocknung.

Technische Daten:

- ◆ Zykluszeit: 7 - 14 Min.
- ◆ Korbgewicht: bis 50 kg.
- ◆ Korbbewegung: Rotieren, Wippen, statisch.
- ◆ Aussenabmessungen: 2560 x 1335 x 2050 mm (B x L x H).
- ◆ C-Gehalt in mg/ m²: 10.8.
- ◆ Kohlenwasserstofffilm in Nanometer: 13.8.
- ◆ PC-Steuerung mit Dokumentation, Visualisierung der Anlage und Modemanschluss.

Das **EGAclean**-Konzept von **Amsonic** verwendet die hohe Lösemitteltemperatur des Isoparaffin (AIII-Klasse), um dessen Öllösevermögen zu verbessern. Die kontinuierliche Destillation spart



Gereinigte Teile.

Verunreinigungen in mg C	0.032
Verunreinigungen in mg C/m ²	10.8
Kohlenwasserstofffilm in Nanometer	13.8



ECAClean 4100 im Einsatz bei Technoturn.

Lösemittel und garantiert eine konstante Reinigungsqualität. Aufgrund des Ersatzes von Chlor als Additiv in Schneidölen durch andere Additive, wird die Effizienz der Chlorkohlenwasserstoffe Tri- und Perchlorethylen problematischer, da solche „neue“ Additive oft nicht mit ihnen kompatibel sind.

Abschliessend sei auch der Vorteil des Nanofilms von Isoparaffin als Korrosionsschutz erwähnt. Damit sind die Teile ca. vier Wochen lang gegen Korrosion geschützt. Verarbeitungen, wie z.B. Galvanik, PVD- oder CVD-Beschichtung, Schweißen, thermische Behandlung oder Kleben, sind Verfahren, welche nach der **ECAClean**-Reinigung sehr oft eingesetzt werden.

Kostenaufstellung:

Reinigungskosten	0.041 m /kg
Produktivität Korbabmessungen	Ca. 200 - 300 kg/h 520 x 320 x 200 mm
Jahresverbrauch Luftemissionen	Ca. 200 Liter Isoparaffin Destillationsrückstände werden in Zementwerken verbrannt 1.7 kg VOC pro Jahr
Jährlicher Energieverbrauch	Ca. 17'000 kWh

Amsonic
Precision Cleaning

Amsonic AG
Zürichstrasse 3
CH-2504 Biel-Bienne
Tel. +41 32 344 35 00
Fax +41 32 344 35 01
www.amsonic.com
info@amsonic.com



Hochfrequenzspindeln für DECO

Dieser Apparat verfügt über keine Optionsnummer. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an Ihren Wiederverkäufer Tornos.

Anwendung

Um die Möglichkeiten seiner Maschinen ständig zu erweitern, bietet Tornos regelmässig neue Entwicklungen an... Entdecken Sie das Arbeiten mit Hochleistungsspindeln, auch Motorspindeln oder Hochfrequenzspindeln genannt.

Sie eignen sich insbesondere für kleine und äusserst präzise Bearbeitungsvorgänge, die unter Höchstleistung und in verschiedenen Materialien ausgeführt werden müssen wie z. B. Mikrobohren oder Mikrofräsen in Stahl oder Titan.

Diese Anwendung ist nun auch auf Spindeln mit Durchmessern, die grösser sind als diejenigen für Mikrobearbeitungen, ausgeweitet worden. Diese Spindeln weisen Durchmesser von bis zu 60 mm auf und ermöglichen grössere Bearbeitungsvorgänge.

Stärken

- ◆ Hohe Produktivitätssteigerung mit einer guten Werkstückqualität.
- ◆ Geringe Gratbildung sorgt für eine hohe Oberflächengüte.
- ◆ Ermöglicht äusserst anspruchsvolle Bearbeitungen.
- ◆ Optimale Werkzeugstandzeiten.
- ◆ Hält die Bearbeitungszone frei.
- ◆ Kann dank geringer Abmessungen auf verschiedenen Werkzeugsystemen angebracht werden, sowohl bei der Haupt- als auch in Gegenbearbeitung.
- ◆ Beeinträchtigt keineswegs den Platz anderer Werkzeuge.
- ◆ Vereinfachte Installation dank eines passenden Werkzeughaltersystems, das die Bohrung entsprechend dem Spindeldurchmesser hat.

Anmerkungen

Die Motorspindel wird durch einen integrierten Synchronmotor mit unabhängiger Stromversorgung

angetrieben und ist gegen eintretendes Schneidöl abgedichtet.

Für den Spindeltrieb wird ein zusätzlicher ElektroSchrank benötigt, der mit einem Generator zur Drehzahlkontrolle sowie einem Kühlmittelsystem für die Spindeln ausgerüstet ist.

Technische Daten (je nach installierter Ausrüstung):

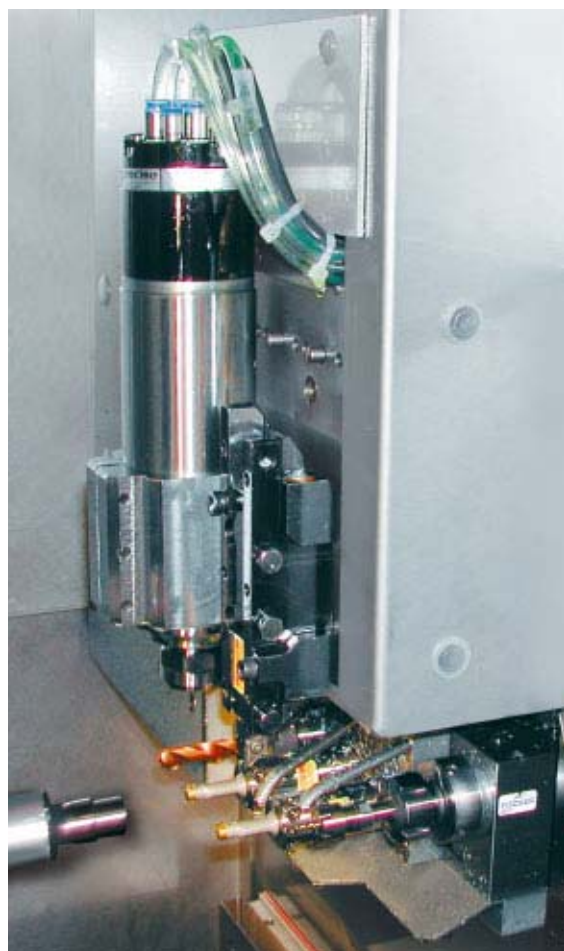
- ◆ Drehzahl: 5'000 bis 100'000 U/min.
- ◆ Spindleleistung: 150 W bis 1,2 KW.
- ◆ Bearbeitungsdurchmesser: 0,1 mm bis 12 mm.
- ◆ Lager: lebensdauergeschmierte Präzisionslager.

Kompatibilität

Mit allen Einspindel- und Mehrspindeldrehmaschinen von Tornos kompatibel und insbesondere für DECO (Einspindler) konzipiert.

Verfügbarkeit

Auf Anfrage.



Gewindefräseinrichtung 24°



Dieser Apparat verfügt über keine Optionsnummer. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an Ihren Wiederverkäufer Tornos.

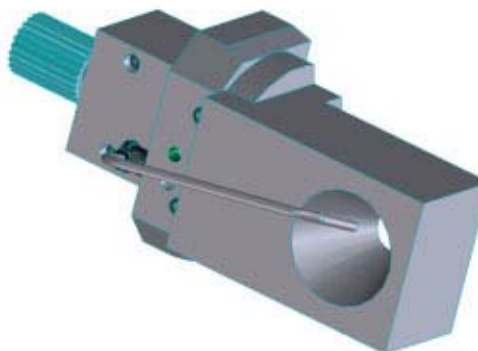
Anwendung

Die Gewindefräseinrichtung ist speziell für die Serienbearbeitung von doppelten Innen- und Aussengewinden mit Drallwinkel von 15° bis 24° bei Teilen aus rostfreiem Stahl oder Titan entwickelt.

So erstaunt es nicht, dass heute ungefähr 90 % der für dental- und medizinaltechnische Anwendungen bestimmten Gewinde gewirbelt sind. Dieser Vorgang findet aber auch in anderen Bereichen wie der Luftfahrt-, Automobil- und Uhrenindustrie Verwendung.

Stärken

- ◆ Wirtschaftlicher und präziser als das herkömmliche Gewindewirbeln.
- ◆ Doppelgewinde mit Drallwinkel von 15° bis 24°.
- ◆ Kostensenkung, da keine Nachbearbeitungen nötig sind.
- ◆ Erzielen von ausgezeichneten Oberflächengüten.



Anmerkungen

- ◆ Dieser Apparat benötigt eine Luft-Öl-Schmierung. Achtung, er übertrifft Standardwerkzeuge und erfordert eine äusserst präzise Handhabung.
- ◆ Die Schneidflüssigkeiten sind massgebend für längere Werkzeugstandzeiten und das Erzielen von ausgezeichneten Oberflächengüten. Wenn Sie diesbezüglich Fragen haben, wenden Sie sich an Ihren Motorex-Vertreter oder an einen anderen Spezialisten.

Technische Daten

- ◆ Montage: Der Apparat kann auf den zwei Positionen T24 und T25 angebracht werden, + 1 Reserveposition T26.
- ◆ Max. Drehzahl: 5'000 U/min.
- ◆ Reduktion: Riemenscheibe mit 36 Zähnen = Reduktion von 1,5.
- ◆ Max. Drehmoment: 16 Nm.

Kompatibilität

DECO 20a und 26a.

Verfügbarkeit

Sofort ab Werk.

Weltweite Offensive

Zur Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit und der angesichts des heutigen Wettbewerbsklimas genauso wichtigen Eindämmung der Auftragsabwanderung nach Asien, hat Diamant Precision Engineering Ltd, aus Tilehurst, Reading, eine Reihe von Tornos-Langdrehautomaten beschafft.



Als sich ab 1999 in dem ISO9001-Zulieferunternehmen für die Luft- und Raumfahrt die Notwendigkeit einer Produktivitätssteigerung abzeichnete, kam es zur Kontaktaufnahme mit Tornos und Kauf eines DECO20-Longdrehautomaten.

„Viele unserer Konkurrenten haben Aufträge an Asien verloren, und weil es nun darum geht, dieser Auftragsabwanderung nach Osten entgegenzusteuern, haben wir in die neueste Werkzeugmaschinen-technologie investiert. Nach dem Kauf der ersten Tornos erkannten wir sofort deren Wert für unser Unternehmen. Dieser Schritt hat uns eine Schwerpunktverlagerung auf hochtechnologische Industriezweige und hochwertige Teile ermöglicht. Seit dieser Einführung

haben wir drei weitere Tornos-Maschinen, das heisst eine DECO 13 für Kleinteile und zwei DECO 26 für Drehteile bis zu 32 mm dazugekauft“, berichtet John Dewhurst, Managing Director von Diamant Precision Engineering Ltd.

Die neuen Tornos-Maschinen haben es Diamant ermöglicht, in alternative Sparten und Marktnischen zu vorzudringen, die vorher außer Reichweite für das Unternehmen lagen. Diamant Precision fertigt nun vorwiegend Sitz- und Fahrwerksbolzen sowie einschlägige Bestandteile für den Luft- und Raumfahrtbereich, mit zusätzlichen Aufträgen für die Industriezweige Automobilrennsport und Signalgeber, sowie für die allgemeine Zulieferindustrie.

Wenn auch der Einstieg in diese High-Tech-Bereiche die Schlagkraft der billigeren asiatischen Wirtschaftsräume zu mindern vermag, zeigt sich doch der für dieses Sicherheitspolster zu zahlende Preis in einem Bedarf an hochwertigen Werkzeugmaschinen mit der Fähigkeit, komplizierte Teile in einem Durchgang komplett zu bearbeiten. Tornos-Maschinen sind nicht nur dazu in der Lage, sondern ihre starre und robuste Konstruktion ermöglicht Diamant Precision auch rostfreie 303- und 431-Stähle sowie weitere schwer zerspanbare Werkstoffe schnell, genau und mit ausgezeichneter Oberflächengüte zu bearbeiten.

„Wir fertigen Losgrößen von einigen Hundert bis 2000, wobei

Tornos-Maschinen ein schnelles Einrichten und Umrüsten auf andere Teile bei unerreichter Produktivität ermöglichen“, führt Mr Dewhurst weiter aus.

Auf die Frage, warum das Unternehmen Tornos-Maschinen für seine Produktionsstätten gewählt hat, fährt Mr Dewhurst fort: “Als wir anfangen, uns nach Drehautomaten umzuschauen, sahen wir uns zwar zahlreiche Maschinen an, aber echt angetan waren wir erst vom Tornos TB-DECO-Programmiersystem. Diese exklusive Tornos-Programmiersoftware ist leicht anzuwenden und effizient. Als weiterer Pluspunkt von Tornos galt für uns der ausgezeichnete Ruf dieser Firma.”

“Tornos ist bekannt für qualitativ hoch stehende Werkzeugmaschinen und unser Betrieb hat sich diese Top-Qualität zunutzen gemacht. Wir legten Wert darauf, eine europäische Maschine von einem europäischen Hersteller zu erwerben. Der wichtigste Aspekt bei jeder Maschinenanschaffung sind jedoch die Zykluszeiten, und da wies Tornos bedeutend kürzere Stückzeiten aus, als die anderen Langdremaschinenhersteller am Markt,” erläutert Mr Dewhurst abschließend.



Ansprechpartner für Leseranfragen:

John McBride

TornosTechnologies UK

Tornos House

Garden Road

Whitwick Business Park

Coalville

Leicestershire

Tel: 01530 513100

Email: jmcbride@tornos.co.uk

www.tornos.ch

Tornos kürzt Zykluszeiten für BTMA-Mitglieder



Als Familienbetrieb der fünften Generation und Mitglied des Britischen Drehteilherstellervereins (BTMA), ist Herve Engineering Ltd mächtig stolz auf ihre beeindruckende Vorgeschichte als Zulieferer von qualitativ hochwertigen Drehteilen an Kunden in aller Welt. Eine der Strategien, die heute die ISO9001-zertifizierte und eingetragene Firma angesichts des globalen Tiefpreis-Konkurrenzkampfs verfolgt, ist die Umsetzung der 13-Achsen-CNC-Langdrehautomatentechnologie von Tornos.

Der aktuelle Geschäftsführer der 1850 gegründeten Firma Herve Engineering, Ken Herve, leitet derzeit die treuhänderische Übergabe dieser hoch geschätzten Zulieferfirma in die Wege. Mit Standort in Shoeburyness, Essex, ist Herve Engineering derzeit auf stabilem Wachstumskurs mit einer Zuwachsrate von ca. 17 Prozent in 2004 und einem aktuellen Umsatz von £ 1,2 Millionen.

Dieser Erfolg ist dem über die letzten Jahre hinweg geplanten Investitionsprogramm der Firma zuzuschreiben, das den Ankauf zweier CNC-Tornos Einspindel-Langdrehautomaten mit Gegenspindeln von Tornos, respektive eine Deco 26 und eine Deco 20, umfasste.

„Vor dem Kauf der DECO-Maschinen untersuchten wir die Marktlage und befanden, dass diese Maschinen für das von uns gewünschte Fertigungsspektrum die schnellsten unter den marktgängigen Modellen waren. Wir haben uns zwar andere angesehen, aber Tornos erschien uns als der Pionier der schnellen Bewegungsabläufe. Bei Herve waren wir schon immer überzeugt, dass sich das Streben nach einer Führungsposition eher lohnt als bloßes Nacheifern, und dies galt offensichtlich auf für Tornos,“ erklärt Mr Herve.

Der Kauf zweier Deco-Maschinen mit unterschiedlichem Stangendurchlass entspricht dem Bestreben von Herve Engineering, höchstmögliche Flexibilität auf dem Markt anzubieten. „Eine unserer Stärken liegt darin, dass wir uns nie auf eine Werkstückgrößenordnung konzentriert haben“, fährt Mr Herve fort. „Diese Haltung hat unsere Marktposition enorm gestärkt und maximiert unsere Fähigkeit, Neukunden zu gewinnen und bei der Stange zu halten. Aber trotz unserer Bereitschaft, stetig neue Aufträge entgegenzunehmen, sind Nachbestellungen und Folgeaufträge der Kunden unser eigentliches Wunschziel.“

Heute wird dafür gesorgt, dass die beiden, von Tornos Robobar

Stangenförderern beschickten Deco-Maschinen mit der Produktion von Drehteilen in Losgrößen von 1500 und mehr für Industriezweige wie Elektrotechnik/Elektronik, Automobilbau, Haushaltgeräte und Gasarmaturen möglichst ausgelastet sind. Das Werkstoffspektrum umfasst typisch eine Auswahl von Weichstählen und Nichteisenmetallen sowie einige rostfreie Stähle. Die Toleranzen sind in Anbetracht der präzisen Ausführungsart der gefertigten Teile eng bemessen und betragen in einigen Fällen je nach Material 0,01 mm.

Obwohl die Maschinen wenn immer möglich rund um die Uhr laufen, ergibt sich der größte Vorteil für Herve Engineering aus der Komplettbearbeitung von Drehteilen in einem Durchgang. "Auch bevor wir Tornos-Maschinen hatten, konnten wir diese Teile fertigen, aber infolge zahlreicher Umrüstungen entstanden längere Durchgangszeiten", führt Mr Herve aus. "Der Einsatz der Gegenspindel- bzw. Gegenbearbeitungsfunktionen der Deco Maschinen bedeutete bei Herve eine Halbierung mancher Zykluszeiten. Beispielsweise weist ein bestimmtes von uns gefertigtes Teil aus rostfreiem Stahl zwei Gewindebohrungen auf, die eine angefräste Fläche durchbrechen. Heute fertigen wir dieses Teil komplett in 60 Sekunden auf der Deco 20, während es vorher drei Durchgänge brauchte. Diese Maschinen haben uns zur Auftragsannahme für komplexere Arbeiten befähigt."

Herve Engineering ist ein gutes Beispiel für geleistete Gegenwehr seitens der Fertigungsbetriebe des Vereinigten Königreichs. "Allen uns in den Weg gelegten Hindernissen zum Trotz, wie Mindestlohn, steigende Energie- und Rohmaterialkosten und eine nicht enden wollende Flut von Gesetzen und Papierkram, liegen wir immer noch gut im Rennen, investieren nach wie vor und sind wie immer viel beschäftigt. Dabei kann ich nicht genug betonen wie wichtig es ist, zu investieren. Es sind insbesondere unsere Deco-Maschinen, die eine sichere Grundlage geschaffen haben, um es auf der Produktivitätsebene mit jedem auf der Welt aufnehmen zu können", versichert Mr Herve abschließend.



Ansprechpartner für Leseranfragen:

John McBride

Tornos Technologies UK

Tornos House

Garden Road

Whitwick Business Park

Coalville

Leicestershire

Tel: 01530 513100

Email: jmcbride@tornos.co.uk

www.tornos.ch

Verwendung von G96 beim Abstechen auf der DECO [a-line]

Die Funktion G96 für die Bearbeitung mit konstanter Schnittgeschwindigkeit ist in der Version ADV 2006 von TB-DECO implementiert. Diese mit G92 und G97 kombinierte Funktion ist in der Programmierhilfe der Software TB-DECO ADV 2006 beschrieben.

Spezifische Anwendung für Einspindelmaschinen

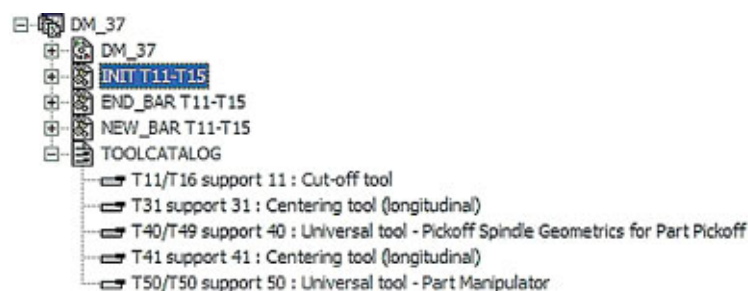
Eine besonders interessante Anwendung von G96 ist das Abstechen mit konstanter Geschwindigkeit bei grossen Stangendurchmessern (DECO 20, 26). Die Funktion findet auch beim Abstechen nach einer Initialisierung durch RESET sowie beim Abstechen einer neuen Stange mittels Makro G914 Anwendung. Dieser Artikel beschreibt die Erweiterung eines bestehenden Werkstückprogramms, so dass das Abstechen der Stange in den folgenden Fällen mit aktivierter G96-Funktion ausgeführt wird:

1. nach einem RESET im Programm INIT (G910),
2. bei jedem Zyklus bei der Abstechoperation,
3. beim Abstechen einer neuen Stange (G914).

1. Nach einem RESET im Programm INIT (G910)

Auszuführende Schritte für den ersten Schnitt im Modus konstante Schnittgeschwindigkeit G96:

1. Programm INIT öffnen.



2. Den Bearbeitungsvorgang suchen, der das Makro G910 enthält (in der Regel der letzte Bearbeitungsvorgang der ersten Bearbeitungszeile).



3. Den ISO-Code wie folgt ändern:

G96	G96
G900	G92 S6000
G901	G96 S120
M8	G901
G4 X5	M8
G910	G4 X5
M800 P1=-1874	G910
	M800 P1=-1874

Der Code G92 begrenzt die maximale Spindeldrehzahl. Die Schnittgeschwindigkeit wird in [m/min] oder [Feet/min] in der auf G96 folgenden S-Anweisung angegeben.

2. Bei jedem Zyklus bei der Abstechoperation

1. Im Hauptprogramm die Abstechoperation öffnen (in unserem Beispiel 1:9) und den folgenden ISO-Code eingeben:



G96	G96
G1 X1=#2032 G100	G96 S120
G1 X1=2 F0.07	G1 X1=#2032 G100
G1 X1=-0.5 F0.05	G1 X1=2 F0.07
	G1 X1=-0.5 F0.05 M103 S2000

2. Der Befehl M103 S2000 auf der letzten ISO-Codezeile ist notwendig, um einen Fehler der Schleifenbildung bei der S1-Spindel zu verhindern. Der Wert muss dem Wert im Fenster «Ausgangsdrehzahl der Spindeln» für S1 entsprechen.



3. Schaltfläche von links

Tip: Mit der Verwendung von G96 kann das bis dahin aktive Makro G904 für Abstechoperationen mit einer konstanten Schein-Schnittgeschwindigkeit aufgehoben werden.

3. Beim Abstechen einer neuen Stange (G914)

Das Makro G914 wurde für das Abstechen einer neuen Stange mit konstanter Schnittgeschwindigkeit nach dem Laden durch den Stangenlager entsprechend angepasst. Ein neuer Parameter P5 steht zur Verfügung:

P5 = Abstechen einer neuen Stange mit konstanter Schnittgeschwindigkeit. Wenn P5=1 Aktivierung von G96 für das Abstechen der neuen Stange mit konstanter Schnittgeschwindigkeit. Die Schnittgeschwindigkeit in [m/min] oder [Feet/min] wird im Parameter P4 eingetragen.

Auszuführende Schritte für das Abstechen einer neuen Stange im Modus konstante Schnittgeschwindigkeit G96:

1. Programm NEW_BAR öffnen.
2. Arbeitsvorgang 1:1, der den Makro G914 enthält öffnen.
3. Den ISO-Code wie folgt ändern:

G96	G96
G901	G901
G914	G92 S6000
	G914 P4=120 P5=1

Der Code G92 begrenzt die maximale Spindeldrehzahl. Die Schnittgeschwindigkeit wird in [m/min] oder [Feet/min] in der auf G96 folgenden S-Anweisung angegeben.

Hinweis:

Lesen Sie ergänzend zu diesem Artikel in den Programmierhilfen der Software TB-DECO zu den Funktionen G92, G96 und G97 nach.

Die strategischen Ziele von Tornos

Interview mit dem CEO, Raymond Stauffer



Von links nach rechts: Raymond Stauffer, CEO, François Frôté, Verwaltungsratspräsident, und Philippe Maquelin, CFO/COO, auf der Pressekonferenz am 21. März 2006.

Die von Tornos auf der EMO vorgestellten Innovationen verfügen über Eigenschaften, die für das Unternehmen neu sind. Zum einen wurden Einspindel-Drehautomaten für die Fertigung von einfachsten Werkstücken konzipiert, andererseits wurden Mehrspindler für hochkomplexe Bearbeitungsvorgänge entwickelt. Das DECO Magazin wollte von Raymond Stauffer wissen, welche strategischen Überlegungen, diesen scheinbar widersprüchlichen Entwicklungen zu Grunde liegen.

RS: Der technologische Fortschritt muss den Anforderungen des Kunden entsprechen. Es braucht



Die neue MULTIDECO 20/8d für die Fertigung hochkomplexer Werkstücke mit Haupt- und Gegenbearbeitung.

fundiertes Marktwissen, um dem Kunden Produkte anbieten zu können, die exakt auf seine Bedürfnisse zugeschnitten sind. Um dieses Ziel zu erreichen, nutzen wir die Synergien zwischen unseren "Business Units" und unserer Abteilung "Forschung und Entwicklung".

DM: Erlauben Sie mir, dass wir genauer auf diesen Punkt eingehen. Reicht dies, um sich wirklich vom Wettbewerb abzuheben?

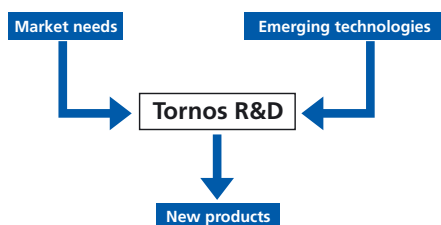
RS: Die Kundenzufriedenheit steht bei uns immer im Vordergrund. Dabei ist es notwendig, stets auf die Bedürfnisse des Kunden einzugehen, um die Herausforderungen zu verstehen, denen sich dieser stellen muss. Technologische Innovationen und Entwicklungen müssen den Markttendenzen entsprechen, damit unsere Produkte optimal auf die Bedürfnisse und Arbeitsprozesse unserer Kunden abgestimmt sind. Tornos hat das Ziel, der führender Anbieter von kompletten "Produktionssystemen" zu sein. Dies umfasst Maschinen, die mit sämtlichen Zusatzeinrichtungen für die Komplettbearbeitung und das Handling fertiger Werkstücke ausgerüstet sind ebenso wie einen kompetenten und effizienten Service.

Bei unserem Service sind Qualität und Schnelligkeit oberstes Gebot. Wir sehen den Kundendienst als ein eigenständiges "Produkt" an. Dadurch können sich unsere Maschinen und unsere „Hardware“ eindeutig vom Wettbewerb abheben. Wir wollen unseren Kunden damit ein echtes Leistungsplus bieten.

DM: Wie vereinbaren Sie Marktbedingungen und "Forschung und Entwicklung" miteinander?

RS: Die Kreativität unseres Projektteams beruht auf der ständigen Umsetzung vom Markt an uns herangetragener spezifischer Bedürfnisse unter der Prämisse: "Konzentration auf technologisch sinnvolle Lösungen".

F&E-Aktivitäten werden in strategischen Partnerschaften mit spezialisierten Unternehmen und Institutionen aus verschiedenen Bereichen auch extern ausgeführt. Durch permanente Projektprüfungen stellen wir sicher dass unsere Konzepte den tatsächlichen Marktbedürfnissen entsprechen.



Die Abteilung F&E als Bindeglied zwischen den Marktbedürfnissen und technologischen Innovationen.

DM: Derartige Projekte nehmen rasch riesige Dimensionen an. Wie gehen Sie damit um?

RS: Wir legen höchsten Wert auf Kundennähe, Projektmanagement, Machbarkeitsstudien, Zuverlässigkeit, Kostenanalyse, Kompetenzentwicklung und Qualitätszirkel.

Nur so können wir das Ziel der „höchsten Effizienz“ erreichen!

DM: Was möchten Sie Ihren Kunden zum Schluss dieses Gesprächs sagen?

RS: Wir möchten sie alle auffordern, uns sowohl neue Ideen, aber auch Bemerkungen und Kritik mitzuteilen, denn nur in einem partnerschaftlichen Dialog werden wir gemeinsam weiterhin erfolgreich sein.



Zufriedene Kunden sind der Schlüssel zum Erfolg!



Palettensystem auf der MultiDECO, ein grosser Unterschied zum herkömmlichen Teileauswurf.

Die strategischen Leitlinien von Tornos

- ◆ Fundiertes Marktwissen.
- ◆ Dem Kunden das passende Produkt anbieten.
- ◆ Forschung und Entwicklung.
- ◆ Souveräner Führungsstil.

Verstecktes Sparpotenzial:

Kostenoptimierung auf Drehautomaten

Als Décolletage-Profi wissen Sie, dass die Anforderungen des Marktes von Tag zu Tag steigen. Das gilt für alle Bereiche, vom Qualitätsniveau der zu produzierenden Teile bis hin zu deren Reinigung. Durch den Einsatz modernster Drehautomaten, Werkzeuge und des wegweisenden Schneidoels MOTOREX ORTHO können das versteckte Sparpotenzial genutzt und die Kosten messbar gesenkt werden!



Erfolgsfaktor „Mehrspindel-Drehautomat“

Bekanntlich führen traditionelle Einspindel-Drehautomaten die Bearbeitungsschritte komplexer Teile sequenziell aus, also einen Schritt nach dem anderen. Oft werden die verschiedenen Bearbeitungsschritte auch auf mehreren Maschinen ausgeführt. Dies erhöht nicht nur die Stückzeiten sondern kann durch mehrere Handhabungsschritte und durch das mehrfache

Einspannen auch die Präzision reduzieren.

Die Grundvoraussetzung für eine konkurrenzfähige Produktion komplexer Teile liegt somit auf der Hand: die Verfügbarkeit eines Mehrspindel-Drehautomaten, wie z.B. einer MULTIDECO 20/8d. Ein grundlegender Vorteil dieses Mehrspindlers sind die 8 Motorspindeln, welche jede einzeln mit unabhängigen Drehzahlen betrieben werden können. Somit arbei-

tet jede Spindel mit der optimalen Geschwindigkeit und die Bearbeitung wird simultan, also gleichzeitig ausgeführt. Die höhere Investition zahlt sich durch eine im Durchschnitt 4fach bessere Produktivität aus.

Erfolgsfaktor „neuartige Werkzeuge“

Schnelleres Zerspanen ohne Risiko, das machen auch neuartige Werk-

zeughalter und innovative Beschichtungen möglich, die im modernen PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition) aufgedampft werden. So besteht z.B. die Wendeplatte GC 4225 für Stahl von SANDVIK® aus einem gradient-gesinterten Substrat mit optimierter Härte und Zähigkeit in Verbindung mit einer Al_2O_3 -Beschichtung. Diese neue Technologie bietet eine extreme Schneidkantensicherheit und aufgrund der Diffusionsbarriere eine hervorragende Verschleissfestigkeit. Durch die verlängerte Lebensdauer der Wendeplatte sind gerade in der Massenfertigung weniger Wendeplattenwechsel für die gewünschte Werkstückmenge nötig. Durch weniger Schneidplattenwechsel erhöhen sich die Präzision, die Produktivität und nicht zuletzt die Prozesssicherheit bei Grossserien, welche z.B. nachts ohne Personal gefahren werden.

Das Innovationspotenzial der Werkzeughersteller ist ungebremst hoch. Natürlich schlägt sich das auch auf die Kosten der Werkzeuge nieder. Der Einsatz von innovativen neuen Werkzeuggenerationen, welche sich auf dem Markt durchsetzen konnten, macht aber auch aus unternehmerischen Gesichtspunkten Sinn.

Erfolgsfaktor „Schneidoel der MOTOREX-™max-Generation“

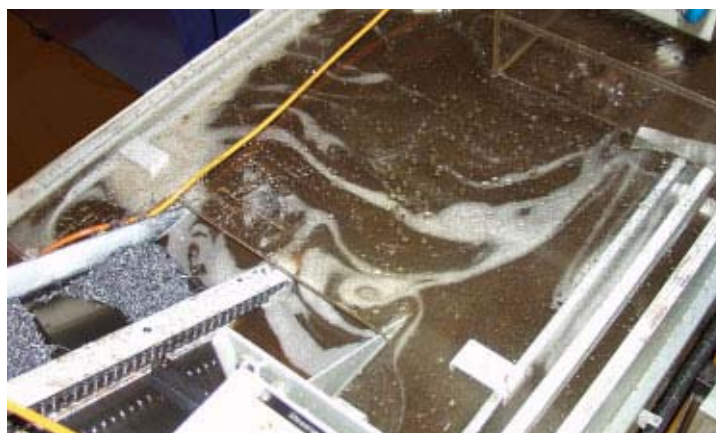
Optimale Voraussetzungen für höchste Wirtschaftlichkeit und Bearbeitungsresultate bietet das universell einsetzbare Schneidoel SWISSCUT ORTHO aus der ™max-Generation von MOTOREX. Diesem Thema widmen wir uns näher im Detail um brachliegendes Sparpotential aufzudecken:

1. Die Wahl des richtigen Schneidoels

Mit SWISSCUT ORTHO können prinzipiell alle Werkstoffe bearbeitet werden. Somit benötigen Sie nur noch ein Bearbeitungsfluid. Dies erhöht die Flexibilität in der Maschinendisposition massiv und senkt die Handling- sowie Lagerkosten.



Acht auf einen Streich; bei der MULTIDECO 20/8d sind gleichzeitig 8 drehzahlunabhängige Spindeln im Einsatz. Die Produktivität bei komplexen Teilen steigt im Quadrat! Je nach Auftragsstruktur lohnt sich die Anschaffungsevaluation eines Mehrspindel-Drehautomaten.



Eine Kapselung der ganzen Maschine, auch des Spanauffangbeckens, macht Sinn. Bei modernen Drehautomaten ist dies heute Standard – bei älteren Maschinen kann das auch nachträglich gemacht werden. Je „geschlossener“ der Kreislauf ist, desto besser.

2. Dank ™max-Technology optimale Schnittdaten

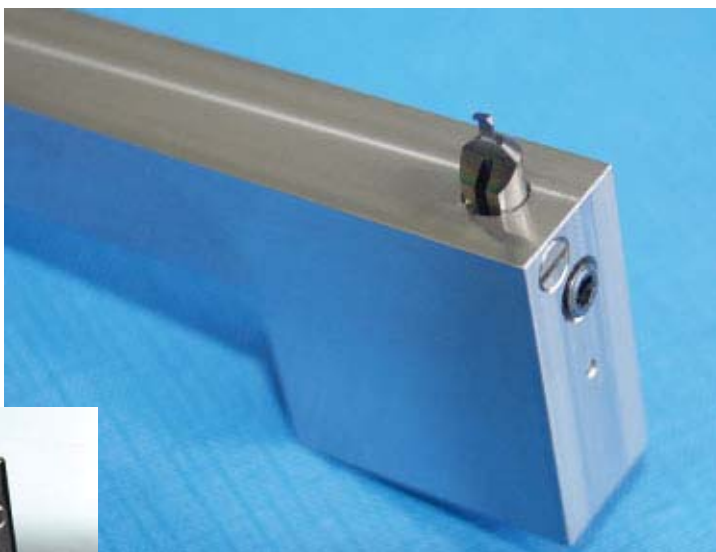
Zusammen mit leistungsstärkeren Drehautomaten und innovativen Werkzeugen können die Schnittwerte gezielt gesteigert und dadurch kürzere Werkstückzeiten erzielt werden. Dadurch hat das Bearbeitungscenter eine höhere Basiskapazität.

3. Messbar höhere Werkzeugstandzeiten

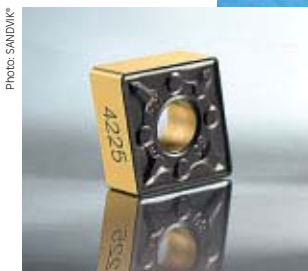
ORTHO-Schneidoele sind in Zusammenarbeit mit den führenden Werkzeugherstellern entwickelt worden. Viele Werkzeuge weisen heute integrierte Kühl- und Schmier-Kanäle ($\varnothing < 0,1\text{mm}$) auf, welche das Schneidoel mit Hochdruck von bis ca. 70 bar an die

Verstecktes Sparpotenzial:

Kostenoptimierung auf Drehautomaten



Laufend werden die heute verwendeten Werkzeughalter weiterentwickelt um bei einem Werkzeugersatz, z.B. während einer Serie, das Werkzeug absolut exakt ersetzen zu können. Nur so kann die Produktion rasch wieder aufgenommen werden.



PVD-beschichtete
Wendeplatte GC 4225
von SANDVIK®

vorderste Front des Geschehens bringen. Spezielle Additives reduzieren den Reibwiderstand und führen so zu verlängerten Werkzeugstandzeiten, höchster Oberflächengüte und kürzeren Maschinen-Stillstandzeiten.

4. Geruchs- und nebelarm – Öl bleibt in der Maschine

Durch die Vollkapselung von Drehautomaten und der extrem nebelarmen Formulierung von ORTHO-Schneidoelen bleibt das Fluid dort, wo es hingehört; in der Maschine. Das schlägt sich gleich mehrfach positiv auf die Kosten nieder; weniger Ölverlust durch Vernebelung – reduzierter Reinigungsaufwand und bessere MAK-Werte (Mittlere Arbeitsplatz Konzentration) der Umgebungsluft am Arbeitsplatz.

5. Werkstücke lassen sich mühelos reinigen

Durch einen thermodefinierten Haftzusatz bleibt das Schneidöl nur im Bereich der Betriebstemperatur während der Bearbeitung auf dem Werkstück gut haften. Ausserhalb dieses Temperaturbereichs, z.B. bei der Teilereinigung lässt sich SWISSCUT ORTHO rasch und effizient entfernen.

6. Späne, ein oft unterschätzter Kostenfaktor

Späne gehören zur Metallbearbeitung wie das Mehl zum Backen – doch spätestens wenn das Brot im Ofen ist, möchte man das Mehl weg vom Tisch haben. Etwa so ähnlich ist es bei den Spänen. Sie fallen an, können den

Bearbeitungsprozess aber stark behindern. Durch den Einsatz des dünnflüssigen ORTHO NF-X ISO VG 15 setzen sich die Späne optimal ab und der Oelaustrag wird dabei deutlich verringert. Auch kann das dünnflüssige Schneidöl in der Spanzentrifuge besser abgeschieden und nachfolgend effizienter filtriert werden.

7. Neue Additives schützen Farben, Lacke und Dichtungsmaterialien

Bei der komplexen Formulierung moderner Schneidöle muss darauf geachtet werden, dass keine kritischen Nebeneffekte entstehen. So wurden ORTHO-Schneidöle durch ein unabhängiges Prüflabor eines führenden Dichtungsherstellers (Parker Hannifin®)



Rechnet man die Oberfläche aller Späne zusammen, ergeben sich immens grosse Flächen. Deshalb müssen Späne zuerst effizient zentrifugiert und das Öl anschliessend feinstmöglich filtriert werden. Beinahe „trockene“ Späne sind das Resultat!

auf ihre Verträglichkeit ggb. Kunststoffen und Elastomeren geprüft. Auch die Verträglichkeit zu verwendeten Lacken konnte überprüft werden. Das Resultat attestierte ORTHO NF-X höchste Verträglichkeit mit sämtlichen getesteten Materialien.

8. Entstorgung – wenn überhaupt, dann problemlos

Viele Décolleteure ersetzen das ausgetragene Schneidoel laufend in einem Kreislauf mit einem Mix aus gefiltertem gebrauchtem und frischem Schneidoel. Durch eine aufmerksame Handhabung und die hohe Alterungsbeständigkeit von SWISSCUT ORTHO entfällt so das eigentliche Entsorgen des Mediums. Muss eine Maschine den-

noch neu befüllt werden, verursacht das schwermetall- und chlorfreie Produkt keinerlei Entsorgungsprobleme oder Zusatzgebühren.

Gerne geben wir Ihnen über die neue Generation der ORTHO NF-X-Schneidoele und Kostenoptimierungsmassnahmen für Ihren Betrieb weitere Auskünfte und empfehlen Ihnen, einen Praxistest mit SWISSCUT ORTHO unter der fachkundigen Begleitung eines Industriespezialisten von MOTOREX durchzuführen.



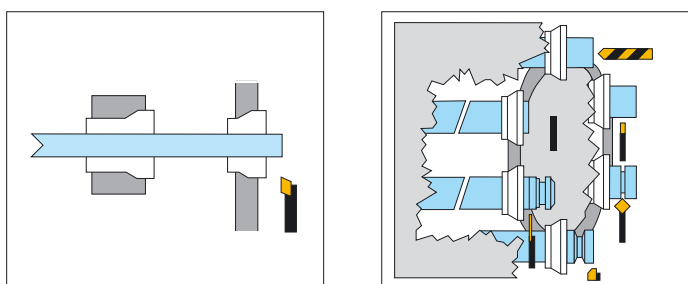
Teilewaschen, ein Kostenfaktor, der nicht zu unterschätzen ist. Ziel ist es, die Teile auf den vom Kunden gewünschten Reinheitsgrad zu bringen. Dabei soll nach dem Bearbeitungsvorgang möglichst wenig Schneidoel am Werkstück haften und somit gewegewaschen werden müssen.

Weitere Informationen bei:

MOTOREX AG LANGENTHAL
Kundendienst
Postfach
CH-4901 Langenthal
Tel. ++41 (0)62 919 74 74
www.motorex.com

Einspindel oder Mehrspindel – zwei Systeme die sich ergänzen

Im Bereich der Drehautomaten buhlen zwei Systeme um die Gunst der Decolletage-Industrie: Die Einspindel-Drehautomaten und die Mehrspindel-Drehautomaten. Besteht aber wirklich eine Konfrontation zwischen den beiden Systemen? DECO-Magazin hat die beiden Techniken verglichen.



Unterschied zwischen Ein- und Mehrspindlern.

Die Drehteile-Industrie ist verschiedensten Marktkriterien ausgesetzt. Die Gestehungskosten der Teile ist grundsätzlich das Kriterium Nummer Eins. Kein Zweifel aber, dass eine hoch stehende Präzision gleichgestellt wird mit dem tiefstmöglichen Preis. Die Hersteller der Drehautomaten haben diese Anforderungen längst erkannt und bieten den Drehteile-Herstellern unter anderem Einspindel- und Mehrspindel-Drehautomaten an, mit welchen die heutigen Marktbedürfnisse abgedeckt werden können. Für den Anwender ist es aber nicht immer leicht, zwischen diesen beiden Typen auf Anhieb die richtige Auswahl zu treffen, aber es gibt doch einige Merkmale, auf die er sich abstützen kann.

Der Einspindler mit beweglichem Spindelstock für sehr komplexe Teile

In der Familie der Einspindel-Drehautomaten unterscheidet der Fachmann zwischen zwei Versionen: Eine mit festem und eine mit beweglichem Spindelstock. Die Variante mit beweglichem Spindelstock und Führungsbuchse liegt im Fokus der Teilehersteller für Teiledurchmesser bis etwa 32 mm, da sich

damit sowohl lange als auch kürzere Teile mit sehr hohen Präzisionsanforderungen herstellen lassen.

Ursprünglich wurden auf einer Einspindel-Drehmaschine mit Führungsbuchse vor allem lange Teile mit sehr hohem Produktionsvolumen gefertigt. Dieses Bedürfnis hat sich verändert, der Fachmann stellt heute fest, dass der Anteil langer Teile kleiner geworden ist. Die Teillelänge ist des-



DECO 20s
Die innovative und leistungsfähige Lösung für die Fertigung von Teilen mittlerer Komplexität.

Einspindel oder Mehrspindel – zwei



Typische auf Einspindlern gefertigte Teile.

halb nicht mehr ein Hauptkriterium, dafür sind Produktivität und Präzision in den Vordergrund getreten. In der Präzision kann der Anwender auf einem Drehautomaten mit beweglichem Spindelstock und Führungsbuchse eine Genauigkeit von vier Mikrometern erreichen. Bei einer kürzlich vorgestellten Neuentwicklung, ein Drehautomat mit beweglichem Spindelstock aber ohne Führungsbuchse, wird eine Präzision von zwei Mikrometern garantiert

Die Komplexität zuerst

Der Konstrukteur eines Produktes sucht heute nach Möglichkeiten, die Anzahl Teile in diesem zu verringern. Ein Weg dazu führt über eine erhöhte Funktionalität der einzelnen Teilen, was zu einer er-

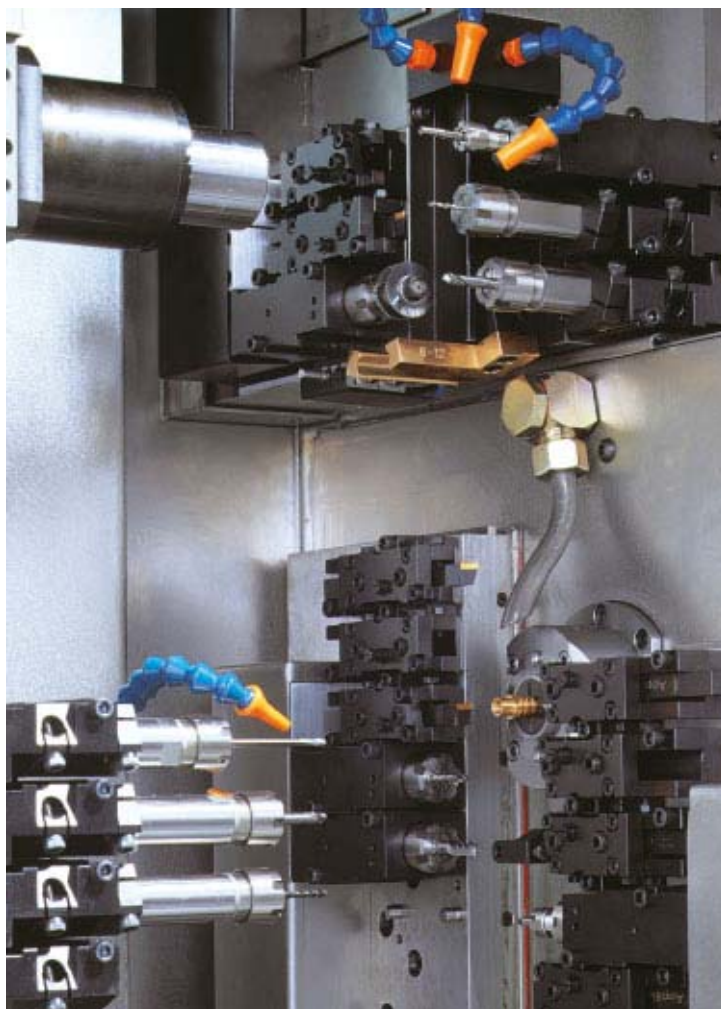
höhten Komplexität derselben führt. Damit stellt sich aber die grundlegende Frage, inwieweit ein solches Teil überhaupt noch herstellbar ist und ob das Teil möglichst in einer Aufspannung fertig bearbeitet werden kann oder ob dazu mehrere Maschinen eingesetzt werden müssen.

Bestimmte Einspindel-Drehautomaten sind mit einer Werkzeugauswahl von bis zu 25 Werkzeugen bestückt und weisen – je nach Modell – bis zu zwölf Achsen auf. Diese greifen simultan auf ein Drehteil zu, mehrere Bearbeitungsoperationen können also simultan ausgeführt werden. So ist es zum Beispiel möglich, am Werkstück gleichzeitig zwei Drehoperationen auszuführen und in derselben

Zeitspanne die Frontpartie des Teils zu bearbeiten. Vier verschiedene Bearbeitungsoperationen gleichzeitig sind möglich, womit dieser Maschinentyp aufgrund der Simultanbewegungen und des schnellen Achsenvorschubs eine sehr hohe Flexibilität und eine bemerkenswerte Produktionsleistung erhält. Dank dieser Ausstattung stellt der Einspindel-Drehautomat das ideale Produktionswerkzeug für sehr komplexe Teile dar.

Die Gegenspindel – ein unbestreitbares Plus

Heute sind alle Einspindel-Drehautomaten von TORNOS mit einer Gegenspindel ausgestattet. Eine Einspindelmaschine kann –



DECO-Bearbeitungszone, Spindel und Gegenspindel in Simultanbearbeitung von zwei Werkstücken.

Systeme die sich ergänzen



Ladevorrichtung des Typs Robobar für die DECO 13a, die Garantie für eine autonome Produktion.

trotz ihrer Bezeichnung – also zwei Bearbeitungsspindeln aufweisen. Bevor das Drehteil vom Stangenmaterial abgetrennt wird, greift diese Gegenspindel das Teil und lässt mit dem eigenen Werkzeugsatz weitere Bearbeitungsschritte zu, dank welchen das Teil ganzheitlich fertig gestellt wird. Jedes Drehteil verlässt somit den Drehautomaten als komplett gefertigtes Werkstück.

Leistungsfähige Ausstattung

Die breite Auswahl an Werkzeugen erlaubt auf diesem Drehautomaten das Ausführen von sehr komplexen Bearbeitungen wie zum Beispiel das Herstellen von Vielecken, das Gewindewirbeln oder verschiedene Fräsoperationen. Um solche Fertigungsschritte zu erleichtern, haben die Konstrukteure von Tornos verschiedene Zusatzeinrichtungen entwickelt, welche dem Decolleteur das Arbeiten noch weiter erleichtern. Auf einer Einspindel-Drehmaschine lassen sich typischerweise alle Werkzeuge einsetzen und verschiedene Bearbeitungsschritte nach Wunsch kombinieren. Mit einem gleichen Werkzeugsatz wird der Decolleteur

somit eine Vielzahl von Bearbeitungen ausführen können.

Grosse oder kleine Serien?

Die Fachleute sind sich einig: Während in der Vergangenheit solche Drehautomaten – besonders mit den kurvenscheiben-gesteuerten Maschinen – im Wesentlichen auf grosse Serien ausgelegt wurden, ist dies heute nicht mehr der Fall. Der Einspindel-Drehautomat findet heute seinen Einsatz – nicht zuletzt auch dank der numerischen Steuerung – als Produktionsmittel sowohl für grosse und mittelgrosse Serien als auch in der Fertigung von komplexen bis sehr komplexen Teilen. Gerne setzen die Benutzer diesen Maschinentyp bei einfacheren Teilen auch für die Erstellung von Vorserien ein, welche nach der Validierung des Prozesses auf Mehrspindelautomaten übertragen werden. Dank der Möglichkeit, äusserst komplexe Teile zu fertigen, setzt der Decolleteur den Einspindel-Drehautomat mit beweglichem Spindelstock sogar für Einzelteelfertigung oder Kleinstserien von zum Beispiel nur 15 Stück ein.

Automatisierung weniger gefragt

Alle Einspindel-Drehautomaten sind mit einem Stangenmagazin ausgestattet, wodurch ein Maschinenpark im automatisierten Bereich arbeiten kann. Allerdings besteht zur Zeit eine eher geringe Nachfrage nach automatisierten Lösungen für die Entnahme fertiger Teile. Als Lieferant von Fertigungslösungen entwickelt Tornos jedoch gemeinsam mit Partnerfirmen Automatisierungslösungen für den speziellen Bedarf bei der Teileentnahme. Da jedoch die Drehteile eines Einspindel-Drehautomaten grosse Unterschiede in den Abmessungen von einem Auftrag zum nächsten aufweisen können, sind meist jedes Mal spezielle Lösungsansätze gefordert. Deshalb ist es sehr schwierig, allgemein anzuwendende standardisierte Lösungen zu entwickeln.

Der Mehrspindel-Drehautomat – die Simultanfertigung

Im Gegensatz zum Einspindel-Drehautomat verfügt die Mehrspindelmaschine je nach Modell

Einspindel oder Mehrspindel – zwei

über sechs oder acht Hauptspindeln. Dies bedeutet, dass auf dem gleichen Drehautomaten sechs respektive acht Teile simultan spanabhebend bearbeitet werden. Der Mehrspindel-Drehautomat ist typischerweise eine Maschine mit festem Spindelstock, was ihn für relativ kurze Teile vorbestimmt. Mit seinen Achsen in x und y sowie den Möglichkeiten, die Teile auch an einem Ende zu bearbeiten, handelt es sich hier um einen Drehautomaten mit hohem Ausstoss. Es ist also primär die hohe Produktivität, welche den Mehrspindel-Drehautomaten auszeichnet. Fachleute gehen davon aus, dass ein Mehrspindel-Drehautomat mit sechs Spindel etwa vier bis fünf Mal und die Version mit acht Spindeln etwa vier bis sechs mal schneller ist als ein Einspindel-Drehautomat. Die Mehrspindler werden oft auf

die speziellen Bedürfnisse des Anwenders angepasst.

Die Gegenspindel, ein wesentliches Mehr

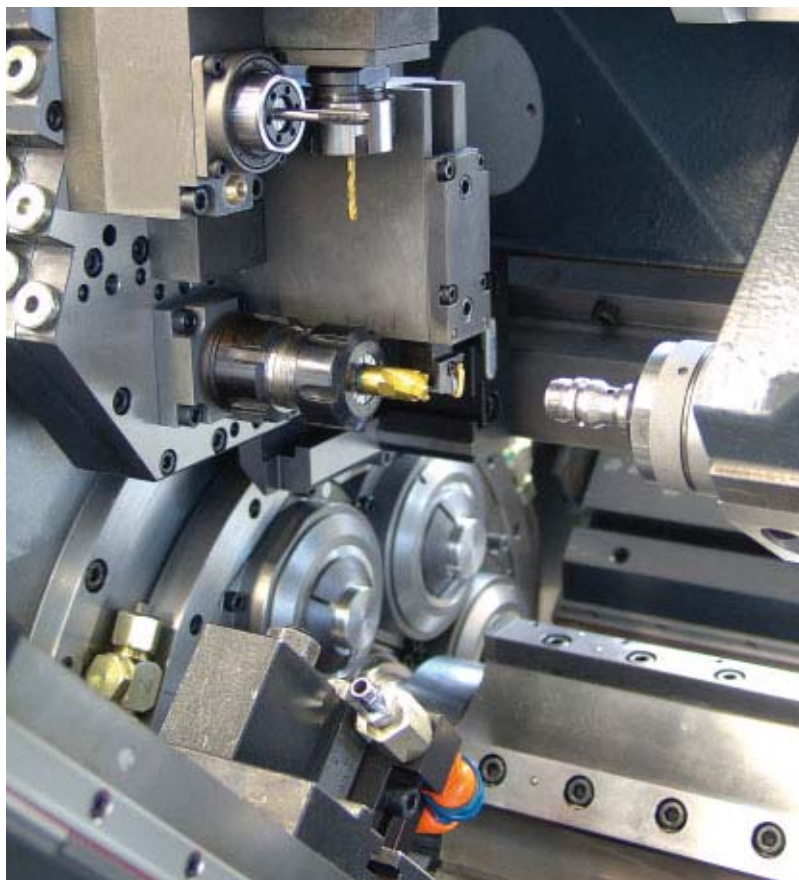
Auf dem Mehrspindel-Drehautomaten übernimmt die Gegenspindel das Teil ab der letzten Bearbeitungsposition, womit dieses zu einem unabhängigen Werkstück wird. Die Gegenspindel verfügt ihrerseits über einen Werkzeugsatz, der in x-, y und z-Achse eingesetzt werden kann. Damit lassen sich Bearbeitungsschritte mit einem breiten Angebot an Bearbeitungsoperationen am bisher unbearbeiteten Ende ausführen, ohne dass ein zusätzlicher Handlingaufwand betrieben werden muss. Mit den fünf Werkzeugen in der Rückseitenbearbeitung erweitert sich das

Angebot an komplett bearbeiteten Teilen beim Mehrspindel-Drehautomaten um ein Wesentliches. Tornos hat damit eine Maschinenfamilie auf den Markt gebracht, mit welcher noch mehr Teile fertig bearbeitet werden können, als dies bei klassischen Maschinen der Fall ist. Dazu gehört sogar ein Mehrspindel-Drehautomat, der mit zwei Gegenspindeln ausgestattet ist. Dies ist gleichbedeutend mit zwei mal fünf Bearbeitungswerkzeugen für die Rückseitenbearbeitung, was die Produktivität des Drehautomaten wesentlich steigert. Der Mehrspindel-Drehautomat erfüllt somit eine der wesentlichen Anforderungen des Anwenders, das Fertigbearbeiten eines Teils auf einer einzigen Maschine bei gleichzeitig hohem Produktionsvolumen.



MULTIDECO 32/6c, Palettensystem
komplett in die Maschine integriert.

Systeme die sich ergänzen



Vorrichtung für Gegenoperationen auf der MULTIDECO. Wie auf einem Mehrspindler komplexe Bearbeitungsvorgänge durchgeführt werden.

Stangen und anderes

Der Stangenlader ist die Standard-Zuführung des Rohmaterials. Es ist jedoch möglich, diese Drehautomaten mit einer automatisierten Handlingeinheit auszustatten, dank welcher die Maschine mit Halbzeugen wie Chucker beschickt werden kann, dies vor allem dann, wenn es sich um voluminösere Teile handelt. Der Mehrspindel-Drehautomat wird deshalb für ein breites Programm an Teilen für verschiedenste Industriezweige wie zum Beispiel die Automobilindustrie eingesetzt.

Einmaliges Aufspannen – hohe Genauigkeit sichergestellt

Nach dem einmaligen Erfassen des Rohteils durch die Spindel dreht sich diese mit der Spindeltrommel von Station zu Station. Bei CNC-ge-

steuerten Maschinen wird bei jedem Stationswechsel die Spindel-Positionierung auf zwei Tausendstel-Millimeter genau korrigiert. Diese Spindeltrommel-Kompensation setzt jedes Teils bei jedem Wechsel auf die ideale Nullposition. Ein CNC-Drehautomat ist somit genauer als zum Beispiel eine kurvenscheiben-gesteuerte Maschine, bei welcher solche Kompensationen schlicht nicht möglich waren. Dank dieser Nullkompensation dringt dieser Maschinentyp in den Fertigungsbereich hochpräziser Teile vor.

Doch etwas weniger komplex

Die Produktivitätssteigerung ist eines der Hauptargumente der Mehrspindelmaschine. In dieser folgt jedoch ein Bearbeitungsschritt nach dem anderen. Die

Bearbeitungen lassen sich nur im Rahmen der auf der jeweiligen Station verfügbaren Werkzeuge ausführen. Der Bediener wird deshalb im Schwierigkeitsgrad der Teile etwas eingeschränkt. Dies allerdings mit Ausnahme der letzten Generation der Mehrspindel-Drehautomaten, bei welchen der Decolleteur zusätzlich auf die fünf Werkzeuge der Gegenspindel zugreifen kann. Da sich in diesem Zeitpunkt das Werkstück in derselben Position befindet wie auf einem Einspindel-Drehautomaten, sind weit mehr Bearbeitungsschritte möglich als bei einer Standardmaschine. Der erfahrene Bediener hat somit auch die Freiheit, bestimmte Bearbeitungen so zu positionieren, dass die Bearbeitungszeiten pro Station ausgewogen sind. Dadurch erreicht er nochmals eine erstaunli-

Einspindel oder Mehrspindel – zwei



Typische auf Mehrspindlern gefertigte Teile.

che Steigerung der Produktivität. Werden wenig komplexe Drehteile auf einer Achtspindel-Maschine hergestellt, lässt sich der dieser Drehautomat als Zwillingmaschine mit je vier Hauptspindeln einsetzen. Dass sich dadurch die Produktivität verdoppelt, leuchtet ein. Jede der «beiden» Maschinen verfügt dabei über drei Kreuzschlitten, drei frontale Bearbeitungsmöglichkeiten und eine Gegenoperation. Die Teile lassen sich an beiden Enden bearbeiten und verlassen die Maschine als fertig bearbeitete Produkte.

Kompakt und geräumig

Natürlich stellt ein Mehrspindel-Drehautomat ein gewisses Volumen dar. Der Anwender eines Drehautomaten wünscht sich nun einerseits eine kompakte Maschine, welche wenig Platz beansprucht, auf der anderen Seite möchte er eine eher voluminöse Maschine, bei welcher der Spanabfluss ideal und der Zugang zu allen Elementen vorzüglich ist. Die Ingenieure von Tornos setzen alles daran, um die beiden Anforderungen in Einklang zu bringen. Dies gelingt ihnen mit Drehautomaten, bei welchen der Zugang zum Bearbeitungsraum grosszügig gestaltet ist, recht gut. Ein grosser Schritt wurde bei den neuen Lösungen von Tornos ge-

macht, bei welchen die Hilfseinrichtungen wie Palettisierung, Spanabfuhr und Kühleinheit perfekt in das Maschinenkonzept integriert sind, was zu einer geringen Platzbeanspruchung des Drehautomaten führt.

Voluminöses Stangenmagazin

Heute besteht die Möglichkeit, das Stangenmagazin mit bis zu zwei Tonnen Rohmaterial zu beladen. Dies sichert dem Drehautomaten eine hohe Autonomie zu. Zusätzlich kann das fertige Teil auf Paletten entladen werden, die auf einem der Waschanlage angepas-

sten Wagen liegen. Die gleiche Palette wird auch dazu verwendet, das Teil in ein automatisiertes Montagesystem beim Endkunden einzubringen. Solche Anforderungen bestehen zur Zeit vorwiegend in der Automobilindustrie.

Zusammenfassung

Welches System wählen? Sehr oft ist die Wahl durch die Abmessungen des Teils, durch den effektiven Produktivitätsgewinn, die Grösse der Serie und die Investitionskapazität des Anwenders gegeben. Dieser kann sich allerdings in Situationen befinden,



Kontrollierte Werkstückentnahme oder nicht? Das kann den Unterschied ausmachen!

Systeme die sich ergänzen

wo die Wahl nicht so eindeutig ausfällt. In solchen Fällen ist eine grundlegende Aussprache mit einem Spezialisten angezeigt, um alle Bereiche der modernen Fertigung auszuleuchten. Es gibt tatsächlich Fälle, wo ein Teil sowohl auf einem Ein- als auch einem Mehrspindel-Drehautomaten wirtschaftlich hergestellt werden kann. Für den Fall, dass bei gleichem Ausstoss die gleichen Kosten für mehrere Einspindelmaschinen wie für eine Mehrspindelmaschine entstehen, hat der Betreiber die Wahl. Natürlich wird die belegte Fläche für mehrere Maschinen grösser als für eine Maschine. Der Betreiber erhöht jedoch mit mehreren Einspindelmaschinen die Flexibilität seines Produktionswerkzeuges.

Ein gemischter Maschinenpark – kein Risiko

Für den Fall, dass ein Teil auf beiden Produktionsmitteln sinnvoll gefertigt werden kann, hat der Betreiber die Möglichkeit, kleinere und mittlere Serien auf einer Einspindelmaschine zu fahren und dann auf eine Mehrspindelmaschine zu wechseln, sobald die Serien umfangreich werden. Im Falle eines hohen Bedarfs wird er mit einer Mehrspindelmaschine schneller eine grosse Menge von Teilen herstellen können als mit einer Einspindelmaschine. Im Gegensatz dazu wird die Einspindelmaschine für kleinere Lose mit immer wechselndem Teil die bessere Lösung sein.

Um einen gemischten Maschinenpark einfacher betreiben zu können, entwickelte Tornos das Programmierwerkzeug TB-DECO. Dieses lässt sich sowohl für Ein- als auch für Mehrspindel-Drehautomaten einsetzen. Damit wird das gleichzeitige Arbeiten mit beiden Maschinentypen wesentlich erleichtert, da sich der Program-

mierer nur mit einem Programmierwerkzeug vertraut machen muss.

Schlussfolgerung

Der Titel «Einspindel oder Mehrspindel – zwei Systeme die sich ergänzen» ist eine Zusammenfassung dieses Aufsatzes. Dem Leser werden ihm bekannte Situationen vor Augen geführt – und trotzdem ist es für ihn nicht immer einfach, den Unterschied zu machen. Obschon die Gleichung – sehr komplexe Teile, lange Teile, Präzision in wenigen Tausendstel Millimetern für die Einspindelmaschine gegenüber kürzeren Teilen, grösseren Serien für die

Mehrspindelmaschine – eigentlich klar ist, besteht doch eine ganze Auswahl von Teilen, bei welchen die Fertigung auf beiden Maschinentypen Sinn machen kann. Nach welchen Kriterien auswählen? Viele Parameter sind mit einzubeziehen, von der Geschichte des Unternehmens über die Grösse der Serien bis zu dem zu bearbeitenden Werkstoff und der Vorliebe für das eine oder andere Produktionsmittel – und noch vieles mehr. Mit seiner Auswahl deckt Tornos alle Bedürfnisse der DECOLetage ab und stellt Dienstleistungen zur Verfügung, anhand welcher seine Kunden das Beste für ihren Bedarf finden.

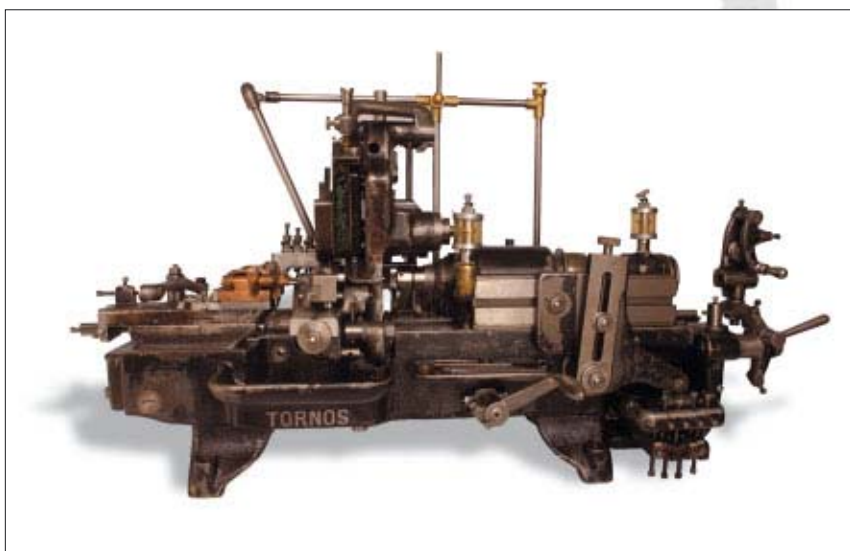
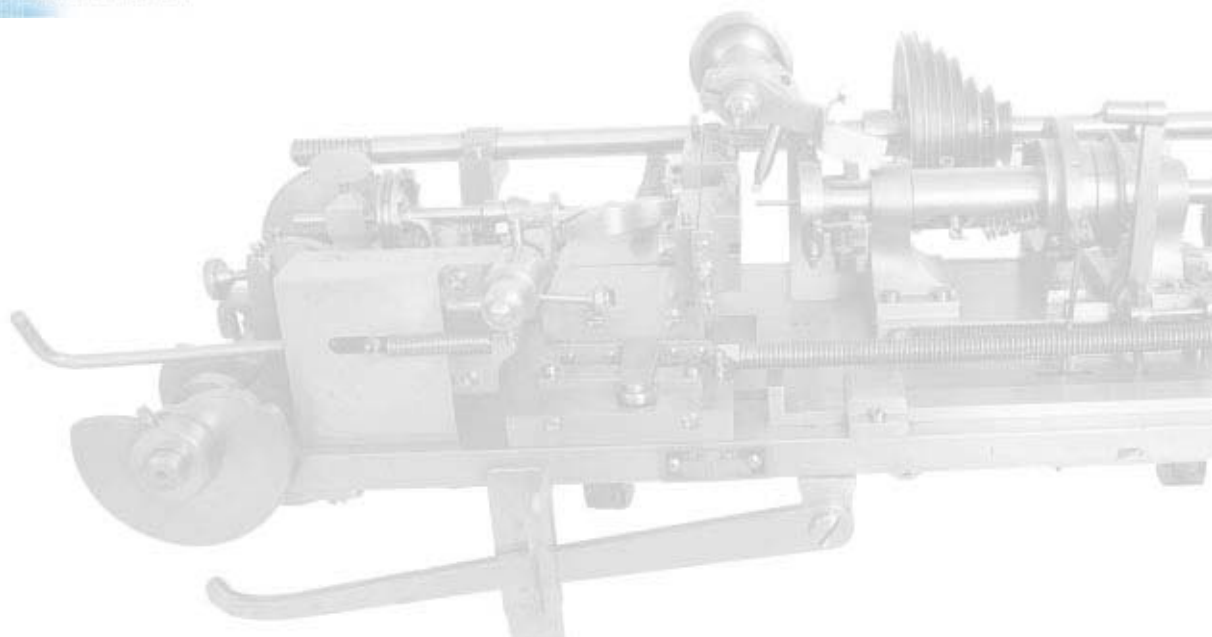
Forschung und Entwicklung

Tornos investiert fünf Prozent des Umsatzes in die Forschung und Entwicklung seiner Produkte. Der Fachbereich Entwicklung – er ist in drei Einheiten aufgeteilt – arbeitet ständig an Verbesserungen an den Maschinen und dem speziellen Zubehör. Eine der Einheiten ist auf die Entwicklung der Einspindel-Drehautomaten spezialisiert, eine zweite auf die der Mehrspindel-Drehautomaten. Die dritte Einheit arbeitet an Lösungen, welche auf beiden Maschinentypen eingesetzt werden können.

Ausbildung

Auf den Drehautomaten lassen sich Teile herstellen, welche vor einigen Jahren das Prädikat «unmöglich» erhalten hätten. Dazu gehört die Bearbeitung in Toleranzgrenze von einem Tausendstel Millimeter, was in der DECOLetage lange als unmachbar bezeichnet wurde. Um alle Möglichkeiten dieser Produktionsmittel ausreizen zu können, empfiehlt es sich für den Betreiber, sich entsprechend weiterzubilden. Im Ausbildungszentrum von Tornos kann sich jeder Anwender mit jedem Produkt von Tornos vertraut machen und so von Anfang an eine Sicherheit in Produktivität und Qualität erreichen.

Von den ersten Maschi



Jean-Marie Jolden

Die ersten Drehautomaten bestanden ausschliesslich aus mechanischen Teilen. Mit der damaligen Kinematik war es einfach zu erkennen, welche Kurvenscheibe welches Werkzeug steuerte und welcher Nonius welchen Vorschub regulierte. Die Handhabung von Nonien und Stellhebeln machten die Ergonomie des Produkts aus. Eine Maschine galt dann als ergonomisch, wenn sie bedient werden konnte, ohne dass man sich dabei den Körper verrenken musste.

Mit zunehmendem technologischen Fortschritt wurden die mechanischen Elemente hinter Abdeckungen und Schutzhauben versteckt und die Verfahrbewegungen durch numerische Steuerungen anhand von spezifischen Programmen optimiert. Diese Programme benutzten eine Sprache, die zuerst erlernt werden musste, bevor auch nur der kleinste Bearbeitungsvorgang ausgeführt werden konnte. Somit war es auch nicht mehr möglich,

ohne Benutzerschnittstelle die Maschine zu bedienen und deren Funktionieren zu verstehen. Die Anwender mussten ihre grauen Zellen noch mehr anstrengen! In den 80er Jahren entstand bei den Anwendern ein neues Bedürfnis: Eine vereinfachte Anwendung. Von da an spricht man von Benutzerfreundlichkeit. Aber was genau macht die Ergonomie einer Maschine aus und was ist eine einfach zu bedienende Maschine?

nen bis heute...



Sagten Sie benutzerfreundlich und einfach?

Um diese Frage zu beantworten, gehen wir zuerst von der folgenden Feststellung aus: Um sich von der Konkurrenz abheben zu können, ist es notwendig, Maschinen mit immer mehr Bearbeitungsmöglichkeiten herzustellen. Damit diese Produkte, die dadurch noch komplizierter geworden sind, auch verkauft werden können, muss die offenkundige Komplexität der Maschine verringert werden. Einerseits wollen alle einfach zu bedienende und zu verstehende Produkte, andererseits werden aber immer höhere Anforderungen an die Bearbeitungsvorgänge gestellt. Wir wollen komplexe Vorgänge einfach bewältigen können.

Mit TB-Logic¹ brachte Tornos bereits 1986 eine Software auf den Markt, die das Leben des

Maschinenanwenders vereinfachte. Für Kunden, die komplexe bis sehr komplexe Werkstücke fertigen, erwies sich dieses Tool als äusserst nützlich, zumindest für die ersten Programmierungen. Mit zunehmender Erfahrung benötigten die Bediener das Tool nicht mehr. Für sie war die Handhabung komplexer Maschinen einfach und selbstverständlich geworden.

Erinnern wir uns daran, wie einfach etwas werden kann, das schwierig erscheint, denn die Einfachheit hängt vom Menschen und dem Moment ab: Vor ein paar Tagen wollte mein 4-jähriger Sohn ein Puzzle zusammensetzen machen, als es Zeit war, ins Bett zu gehen. Ich sagte ihm, dass wir es morgen machen würden. Daraufhin fragte er mich: "Wann ist morgen?" Nach einem kurzen Überlegen antwortete ich: "Morgen ist dann, wenn die Nacht vorbei ist und es erneut hell



ist." Ich dachte, dass ich damit eine gute Erklärung gefunden hätte und die Frage im Grunde genommen ziemlich einfach war. Am nächsten Morgen früh kam er zu mir und verkündete ganz stolz: "Heute ist morgen!"...

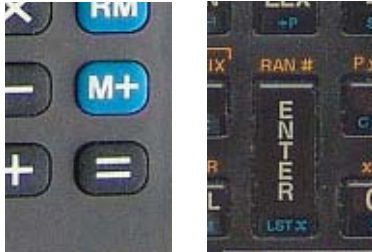
Einfach für wen?

Durch diese und weitere Feststellungen dieser Art ist erkennbar, dass die Einfachheit von verschiedenen Faktoren abhängt.

¹ Eines der weltweit ersten CAM-Systeme und das erste für Drehbearbeitung überhaupt.

Von den ersten

Maschinen bis heute...



Beispiele: Das Schweizer Messer ist unbestritten das einfachste Werkzeug für Mc Giver und andere Abenteurer, die auf ein einfaches Werkzeug mit möglichst vielen Verwendungsmöglichkeiten angewiesen sind. Aber deshalb ist dieses Werkzeug noch lange nicht für jeden Menschen das einfachste. Auch wenn das Schweizer Messer zum Beispiel über einen Schraubendreher verfügt, ist es in manchen Fällen einfacher, einen spezifischen Schraubendreher zu verwenden. Oder nehmen wir die Taschenrechner. Jeder hat seine Gewohnheit (Hp oder Texas) und wurde irgendwann schon mit dem "anderen" Rechner konfrontiert. Aber ist der Eine wirklich einfacher zu bedienen als der Andere? Ist es nicht nur einfach eine Frage der Gewohnheit?

Auch wenn einige Faktoren benutzerunabhängig sind, so muss man sich im Klaren sein, dass gewisse Faktoren sehr stark vom Benutzer abhängen. Der Bediener muss folglich in den Mittelpunkt gestellt werden.

Man kann nicht nur feststellen, dass eine Maschinenschnittstelle einfach oder nicht einfach ist. Man muss es präziser formulieren: Eine Schnittstelle ist für einen bestimmten Bediener für einen bestimmten Arbeitsgang einfach.

◆ *Ganz oder fast benutzerunabhängig: vorherige Kenntnisse, Menge an sichtbaren Informationen, Menge an zu speichernden Informationen, Ergonomie, Anzahl nötiger Handlungen usw.*

◆ *Benutzerabhängig: Das zu erreichende Ziel, bereits vorhandenes Fachwissen (Technologien, Programmierung, andere Maschinen) und Maschinenkenntnisse (Erfahrung), Vorlieben und Gewohnheiten usw.*

"Einfach für wen?"

"Was heisst einfach für die Bediener?"

Tornos war sich dieser Faktoren bewusst und erweiterte das Angebot der Programmier-Software für Maschinen, die zur Fertigung von einfacheren Werkstücken dienen, und für Kunden, die sich an die ISO-Programmiersprache gewöhnt sind.

Die neuen Maschinen DECO 20s und DECO 8sp sind deshalb nicht nur mit ISO, sondern auch mit Hilfe der leistungsstarken Software TB-DECO programmierbar und ermöglichen Anwendern, die sich an dieses Tool gewöhnt haben, ein leichtes programmieren!

Ist es nicht am einfachsten, unseren Kunden eine Lösung anzubieten, die ihren verschiedenen Anforderungen erfüllt?

"Einfach warum?"

Seien wir realistisch: Nur das fertige Werkstück zählt, alles andere (zum Beispiel die Werkzeugnummer) ist nebensächlich. Der Bediener muss immer der Qualität des zu fertigenden Werkstücks höchste Priorität einräumen. Alle anderen Aspekte sind nur Mittel zum Zweck und müssen nach und nach aus den Schnittstellen verschwinden. Die Einfachheit muss der Produktion dienen.

Zusammenfassung

Vergessen wir nicht, wie unangenehm es ist, mit jeder neuen Version eines Programms eine ganz andere Schnittstelle vor sich zu haben und alles wieder von Neuem erlernen zu müssen.

Um unseren Kunden diesen Aufwand zu ersparen, entwickeln wir ganz einfach die bestehende Angebotspalette weiter. Wir bieten also nicht komplett andere Schnittstellen an, sondern optimieren die bestehenden so, dass sie die Gewohnheiten der Bediener, die mit unseren Produkten vertraut sind, nicht völlig auf den Kopf stellen.

Es ist unser Ziel, dass die Anwender unsere Maschinenschnittstellen auch in Zukunft als "einfach und benutzerfreundlich" erachten, und zwar aus dem einfachen Grund, weil sie darauf bedacht sind einfach gute Teile zu fertigen.

Dr Cédric Paroz

Technology development Manager
Tornos SA