



# decomagazine

THINK PARTS THINK TORNOS

51 04/09 DEUTSCH



THINK 2010 THINK HAPPY NEW YEAR



**Konzentrierte**  
Erfahrung



**Torx-Fräszyklus**  
auf Mehrspindler



**Das Koenigreich**  
Thailand



**Kühlschmierstoff-**  
Überwachung  
zahlt sich aus

**WERKZEUGE FÜR DIE MIKROMECHANIK**

ABSTECHEN

**OUTILLAGE POUR LA MICROMÉCANIQUE**

TRONÇONNAGE

**TOOLS FOR THE MICROMECHANICS**

CUT OFF



■ **Utilis AG, Precision Tools**  
Kreuzlingerstrasse 22, CH-8555 Müllheim  
Phone +41 52 762 62 62, Fax +41 52 762 62 00  
info@utilis.com, www.utilis.com

■ **Utilis France SARL, Outils de précision**  
597, avenue du Mont Blanc, FR-74460 Marnaz  
Téléphone +33 4 50 96 36 30, Téléfax +33 4 50 96 37 93  
contact@utilis.com, www.utilis.com

10



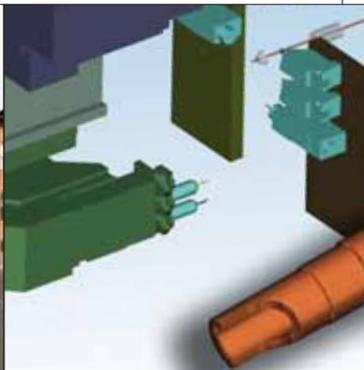
Die Antwort lautet...  
Alles ist möglich!

24



Fertigungssynchrone  
Auftragsbearbeitung  
just in time: Ein alterna-  
tives Konzept, das den  
Kampf wert war – für Otto  
Engineering und seine  
Heimatstadt

33



QA Technology kombiniert  
PartMaker SwissCAM  
mit ihrer Tornos Deco 7a

41



Gewindewirbeln mit  
12 Schneiden

## IMPRESSUM

Circulation: 14'000 copies  
Available in: English / French /  
German / Italian / Swedish / Spanish

TORNOS S.A.  
Rue Industrielle 111  
CH-2740 Moutier  
www.tornos.com  
Phone ++41 (0)32 494 44 44  
Fax ++41 (0)32 494 49 07

Editing Manager:  
Willi Nef  
nef.w@tornos.com

Publishing advisor:  
Pierre-Yves Kohler  
pykohler@eurotec-bi.com

Graphic & Desktop Publishing:  
Claude Mayerat  
CH-2852 Courtételle  
Phone ++41 (0)79 689 28 45

Printer: AVD GOLDACH  
CH-9403 Goldach  
Phone ++41 (0)71 844 94 44

Contact:  
redaction@decomag.ch  
www.decomag.ch

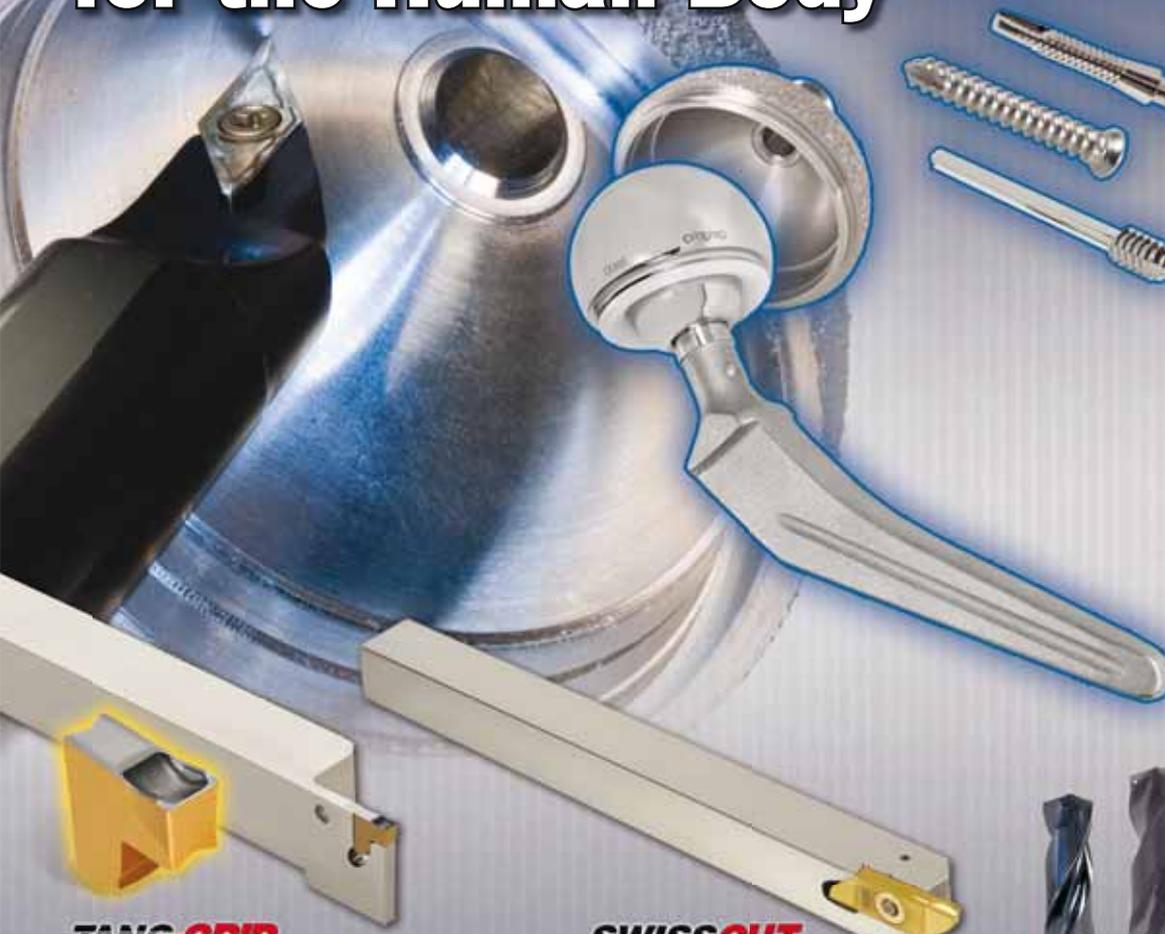
## INHALTSVERZEICHNIS

Sehen Sie ganz genau hin!	5
Konzentrierte Erfahrung	6
Die Antwort lautet... Alles ist möglich!	10
Modulare Bearbeitungsplattform...	13
Torx-Fräszyklus auf Mehrspindler	17
Makros als Programmierhilfe für die Delta-Maschinen	20
Fertigungssynchrone Auftragsbearbeitung just in time: Ein alternatives Konzept, das den Kampf wert war – für Otto Engineering und seine Heimatstadt	24
QA Technology kombiniert PartMaker SwissCAM mit ihrer Tornos Deco 7a	33
Das Koenigreich Thailand	37
Gewindewirbeln mit 12 Schneiden	41
Kühlschmierstoff-Überwachung zahlt sich aus	46
Konkrete Lösungen zu erschwinglichem Preis	49



# Medical Industry

## New Engineering Solutions for the Human Body



### **PICCOMFT**

A drilling, turning, boring and threading combination tool.  
Dmin. 4 mm

### **TANG-GRIP**

- Excellent part straightness and improved surface finish
- Unique tangential clamping method
- Increased tool life

### **SWISSCUT**

A compact tool design for Swiss-type automatics and CNC lathes, providing reduced setup time and easy indexing without having to remove the toolholder from the machine.

### **SOLIDDRILL**

The unique requirements of the medical industry make specially tailored drills essential for optimal performance.

Dmin. 0.8 mm

# 8250

**P M K N S H**

✓ ✓



#### ISCAR HARTMETALL AG

Wespenstrasse 14, CH-8500 Frauenfeld  
Tel. +41 (0) 52 728 08 50 Fax +41 (0) 52 728 08 55  
office@iscar.ch www.iscar.ch



## SEHEN SIE GANZ GENAU HIN!

**Ende Oktober verkündete die Presse das offizielle Ende der Rezession in den USA. In Deutschland korrigierte das Statistische Bundesamt kürzlich die Wachstumsprognose für das Wirtschaftsjahr 2010 von einem negativen zu einem positiven Trend.**



Und tatsächlich hatten viele Kunden in den letzten drei Monaten vermehrte Auftragseingänge zu melden und können auf einige gewinnbringende Monate zurückblicken. Andere leiden noch, dem allgemeinen Eindruck nach scheint der Tiefpunkt jedoch überschritten zu sein.

Daher beginnen die Kunden erneut, sich auf dem Markt umzuschauen und zu erkunden, welche Fertigungsanlagen am besten zu ihren zukünftigen Bedürfnissen passen. Tornos ist dazu eine der besten Adressen. Und wenn der Kunde sich an Tornos wendet, sollte er wirklich ganz genau hinschauen. Im Laufe der letzten Jahre hat Tornos besonders stark in neue Produkte investiert. Damit sollte sichergestellt werden, dass Tornos für alle spezifischen Kundenbedürfnisse geeignete Lösungen anbieten kann. Genauer gesagt, wies im Jahr 2003 unsere Produktpalette der Einzelspindeldrehmaschinen nur die Produktlinie Deco a auf, eine sehr leistungsfähige Maschine für komplexe Teile, und den Benutzern von Mehrspindelmaschinen hatten wir den kurvengesteuerten Drehautomaten SAS 16.6 und die numerisch gesteuerte (CNC) MultiDECO-Maschine anzubieten.

Schritt für Schritt wurde die Produktpalette der Einzelspindeldrehmaschinen durch die Micro-Produktlinie erweitert. Darauf folgten die Produktlinien Sigma, DECO e und Delta. Zudem wurde gegen Ende des

Jahres 2009 die umfangreiche Produktpalette der Einzelspindeldrehmaschinen noch durch die Gamma-Familie vervollständigt.

Bei den Mehrspindelmaschinen kam die MultiAlpha-Produktlinie hinzu. Dabei handelt es sich um besonders leistungsstarke Maschinen, auf welchen die vollständige Endfertigung komplexer Teile durchgeführt werden kann. Dann folgte auch noch die besonders im Bereich mittelkomplexer Teile leistungsfähige MultiSigma-Produktlinie.

Doch das ist noch nicht alles. 2008 erfolgte die Einbindung von Almac in die Tornos-Gruppe. Almac liefert

hochgenaue Senkrechtfräsmaschinen, Fräsmaschinen und Drehzentren mit Stangenenden-Verwaltung sowie Spezialmaschinen wie zum Beispiel Gravurmaschinen. Dies bedeutet eine wichtige Erweiterung der Produktpalette von Tornos.

Mit diesen 13 Produktlinien ist Tornos heute in der Lage, ihrem Kunden die Maschine zu liefern, die genau auf seine speziellen Bedürfnisse abgestimmt ist. Wenn daher ein Kunde erwägt, in eine neue Maschine zu investieren, so sollte er sich ganz genau ansehen, was Tornos zu bieten hat.



Willi Nef

## KONZENTRIERTE ERFAHRUNG

An der Weltausstellung für Werkzeugmaschinen in Paris 1959 präsentierte Tornos dem Publikum eine Revolution für die Fertigung von Klein- und Präzisionsteilen in Grossserien. Nach mehreren Jahren der Entwicklung brachte das Unternehmen die erste Mehrspindeldrehmaschine für die Fertigstellung von Teilen innerhalb der Toleranzen und mit makellosen Oberflächen auf den Markt. 2009, das heisst 50 Jahre später, wird die Kurvendrehmaschine SAS 16.6, die eine direkte Ableitung der AS-14 aus dem Jahr 1959 ist, weiterhin hergestellt, da sie auf optimale Art und Weise gezielten Kundenbedürfnissen entspricht.



### Eine einzigartige Erfahrung...

Zwischen 1959 und 1962, als die ersten Lieferungen erfolgten, entwickelte Tornos die Maschine bis zum makellosen Produkt konstant weiter. Damals war der Einsatz von Mehrspindeldrehmaschinen hauptsächlich für die Fertigung von sehr grossen Serien mit so genannter „reduzierter Qualität“ bestimmt, aber Tornos hatte sich zum Ziel gesetzt, dies zu ändern und bot eine Maschine mit Qualitätsstandards an, die den Einspindeldrehmaschinen gleichkamen. Der Markt reagierte rasch positiv auf diese neue Art zu arbeiten, die eine höhere Produktivität

ermöglichte, ohne Abstriche bei der Qualität und der Genauigkeit von einem Hundertstel zu machen. Einfache Teile, bei denen nur wenige Gegenbearbeitungen notwendig waren, konnten direkt auf der Maschine fertiggestellt werden. Komplexere Teile wurden auf einem zweiten Produktionsmittel, zum Beispiel einer Transfermaschine, weiterbearbeitet. Die Maschinenparks der Kunden vergrösserten sich schnell, sodass einige bald schon mit über 400 Maschinen arbeiteten!

## Numerische Wende

Ab 1986 brachten die Ingenieure von Tornos numerische Maschinen hervor, die sich insbesondere durch ihre Flexibilität und erhöhten Möglichkeiten auszeichneten. Diese Familie beruht auf der langjährigen Erfahrung des Unternehmens in der Herstellung von kurven- und numerisch gesteuerten Einspindeldrehmaschinen sowie kurvengesteuerten Mehrspindeldrehmaschinen. Mit den ersten Maschinen CNC 632 und SAS 36 DC verband Tornos CNC-Technologie mit den Produktionskapazitäten von Mehrspindeldreh-

maschinen. 1997 entstand die Familie MultiDeco, die seither kontinuierlich mit 6- und 8-Spindeldrehmaschinen mit Stangendurchlässen von 20, 26 und 32 mm Multideco, MultiAlpha und MultiSigma weiterentwickelt wird. Ebenfalls in dieser Zeit begann Tornos die Möglichkeit anzubieten, die SAS 16.6 mit numerischen Schlitten auszurüsten. Obwohl die Technik ausgereift war, schlug der Erfolg jedoch nicht ein, weil der Platzbedarf und die Verwendung der Längsdrehmöglichkeit nicht optimal waren, und das Vorhaben wurde aufgegeben.



## SAS 16, GESCHICHTE EINER LEGENDE

- 1874** Erste Mehrspindeldrehmaschinen auf dem Markt
- 1959** AS14
- 1970's** Chucker-Versionen
- 1970's** Integrierter Caddie-Stangenlader
- 1984** SAS 16, Stangendurchlass von 16 mm
- 1988** SAS 16 DC, Spindelmotoren der Nockenwelle programmierbar
- 1994** SAS 16.6, Verriegelung mit Hirth-Verzahnung und Manifold-Indexierung, neues Design
- 1995** Version mit Arretierung
- 1996** Version mit 2 Werkstücken pro Zyklus
- 1996** Numerische Schlitten
- 1997** Elektronische Querschlitten-Verstellung
- 1997** Integrierter Stangenlader MSF-316

Parallel dazu wurde 1975 mit der BS 14 eine Palette von ergänzenden Produkten lanciert. Diese Familie erfuhr Weiterentwicklungen in den verschiedenen Versionen BS 20.

Heute sind noch über 3500 kurvengesteuerte Mehrspindeldrehmaschinen von Tornos in Betrieb.



Wenn Tornos 2009 perfekte Mehrspindeldrehmaschinen- und Chuckerlösungen anbietet, dann zweifellos deshalb, weil die Ingenieure auf der prestigeträchtigen Vergangenheit und der langjährigen Erfahrung mit der AS 14 und danach der SAS 16 aufbauen.

### Komplementäre Produkte

Wir hören oft die Aussage, dass kurvengesteuerte Maschinen am Aussterben sind. Pascal Chételat, Spezialist der langfristigen Planung und langjähriger Sach- und Verkaufsbearbeiter SAS bei Tornos meint dazu: *„Es ist wahr, dass numerische Mehrspindeldrehmaschinen bei Kleinserien flexibler sind. Auch die Kapazitäten in der Gegenbearbeitung sind viel höher. Aber trotzdem ist die SAS 16.6 heute noch aktuell, denn sie bietet höchste Produktivität bei kleinstem Platzbedarf. Wir verkaufen diese Maschine weiterhin und dies zur grössten Zufriedenheit unserer Kunden.“*

Auch wenn sich das Marketing von Tornos vor allem auf Neuheiten konzentriert, gibt es nach wie vor Lösungen mit kurvengesteuerten Mehrspindeldrehmaschinen, die sich oft in den gleichen Maschinenparks wie die Drehmaschinen MultiDeco, MultiAlpha und MultiSigma wiederfinden. Laurent Martin, Kunde von Mehrspindeldrehmaschinen seit 50 Jahren, meint: *„Der Übergang zu CNC-Mehrspindeldrehmaschinen ermöglichte es uns, auch in andere Märkte einzusteigen und Aufträge für andere Bereiche anzunehmen. Mit diesen Maschinen sind wir in der Lage, Serien von 30 bis 50'000 Teilen höchst effizient zu fertigen. Die beiden Maschinen ergänzen sich sehr gut.“*

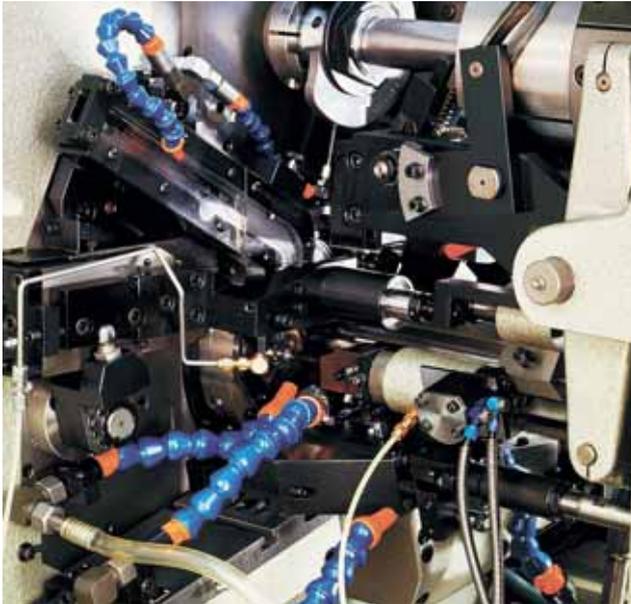
### AUGEKLÜGELTE APPARATE

Für die SAS 16.6 stehen über 300 Apparate zur Auswahl, von denen die meisten perfekt austauschbar sind und auf den Maschinen AS14, SAS 16, SAS 16 DC und SAS 16.6 montiert werden können. Diese grosse Kompatibilität bietet den Anwenderfirmen und ihren Maschinenparks eine hohe Flexibilität. Hier ein paar Beispiele:

- Mehrkant- und Gewindefräsaparat
- Ausdrehsapparat
- Gewinderollapparat
- Umlaufender Fräsapparat
- Fester Bohrsapparat
- Doppelt angetriebener Bohrsapparat
- Unabhängige Gegenspindel
- Kalibrierwerkzeughalter
- Einstechwerkzeughalter

Es werden Lösungen für jede Bearbeitung angeboten, von der einfachsten bis zur komplexesten.





## CHUCKER: JAHRZEHNTELANGER ERFOLG

Bereits in den 70er Jahren liebäugelten die Automobilhersteller mit der Bearbeitung von Werkstücken ab Rohlingen anstatt Stangen. Tornos entwickelte Chuckermaschinen, die für die Herstellung von Automobilteilen und Lastwagenventilen ausgelegt waren, später auch für die Realisierung von Uhrengehäusen und anderen Teilen. Als sich die Hersteller von Miniaturlagern mit dem gleichen Problem konfrontiert sahen, wurde eine Lösung erarbeitet, um Lagerringe nach demselben Prinzip zu fertigen.

Die Flexibilität von numerischen Steuerungen und die Modularität der Maschinen MultiAlpha und MultiSigma ermöglichen es heute, zahlreiche perfekt auf die Kundenbedürfnisse abgestimmte Varianten anzubieten.

### Bewährte Technik

Die heute angebotene Maschine SAS 16.6 ist das Ergebnis von 50 Jahren Entwicklung. Gewisse Merkmale waren bereits bei der Lancierung des Produkts vorhanden, zum Beispiel der Arbeitsbereich von 205 Grad für eine optimale Vorschubverteilung und die Optimierung der Arbeitsdrehzahl für eine maximale Produktivität von 80 Teilen pro Minute, andere Vorteile wurden später entwickelt.

Die Verriegelung durch Hirth-Verzahnung trug bedeutend zur Festigkeit und Präzision der Maschine bei, während das Indexiersystem Manifold eine stoss- und vibrationsfreie Indexierung sicherstellte. Diese beiden Merkmale sind für die Präzision und die Qualität der auf der Maschine SAS 16.6 realisierten Bearbeitungen entscheidend. Die Möglichkeit der Spindelarratierung ermöglichte Querbearbeitungen und exzentrische Frontalbearbeitungen und der Gegenrevolver die Realisierung von drei Gegenbearbeitungen im Hintergrund. Dadurch können mittelkomplexe Werkstücke fertiggestellt werden.

Eine numerisch gesteuerte Maschine kann zwar über die Programmierung „alles tun“, aber es gibt Teilefertigungen, bei denen diese Flexibilität nicht erforderlich ist und doch spezifische Bearbeitungen benötigt werden. Als Antwort auf diese Anforderungen entwickelte Tornos im Laufe der Jahre spezifische Apparate, die heute eine umfassende Angebotspalette bilden.

Für die Realisierung von relativ einfachen Werkstücken, mit jeweils zwei pro Zyklus können zwei Gegenspindeln montiert werden. So kann die Produktivität bis auf 120 Werkstücke pro Minute erhöht werden.

### 50 Jahre und immer noch aktuell

Sehr wenige Produkte können stolz auf 50 Jahre zurückblicken und bieten sich nach wie vor perfekt für moderne Bedürfnisse an. Die SAS 16.6 gehört dazu. Ja, es handelt sich dabei um eine kurvengesteuerte Maschine, ja, es ist schwieriger, die Serie zu wechseln (auch wenn die Voreinstellung eine Optimierung darstellt), ja, es ist eine Drehmaschine, die nicht „modern“ scheint, und nochmals ja, die Arbeit auf einer kurvengesteuerten Maschine ist weniger „in“ als auf einer numerisch gesteuerten oder einer mit integriertem PC... aber welche Effizienz!

### Wünschen Sie zusätzliche Informationen

zur SAS-16.6? Besuchen Sie die Website

<http://www.tornos.com/dnld/prd-pdf/>

tornos-multideco-sas166-de.pdf

oder nehmen Sie mit Tornos Kontakt auf unter

+ 41 32 494 44 44 – [contact@tornos.com](mailto:contact@tornos.com)



## DIE ANTWORT LAUTET... ALLES IST MÖGLICH!

Auf der EMO Fachmesse in Mailand traf ich die Inhaber von Vertx, einer nahe Stockholm (Schweden) ansässigen Firma, sowie Vertreter von Ehn & Land und Tornos. Die Firma bestellte auf der Messe eine neue DECO 7a Maschine, da sie sich mit einer steigenden Nachfrage für hochgenaue Kleinteile und auf Teile im Bereich Glasfasertechnik konfrontiert sieht.



### Jung und dynamisch

1997 entschieden die Herren Akerman und Eriksson, ihr eigenes Unternehmen zu gründen. Damit schufen sie einen Ableger zu einem schon im gleichen Segment aktiven Unternehmen. Von Anfang an war klar, dass die Firmenmission darin bestehen sollte, den Kunden bei der Konzeption und anschließenden Produktion ihrer Stecker und anderer hochgenauer Kleinteile zu helfen. „Es ging darum, ihnen im Vorfeld der Teileherstellung unsere Kapazitäten in der Fertigungstechnik anzubieten. Dazu benötigten wir effiziente Produktionsmittel“, sagt Herr Akerman. In knapp einem Jahrzehnt entwickelte Vertx sich zu einem wohlbekannten Hersteller in diesem Produktsektor.

### Marktentwicklung

Ausschlaggebend ist, dass die Firma Teile entwickelt, die genau auf die Bedürfnisse ihrer Kunden abgestimmt sind. Herr Eriksson erläutert: „Wenn sich ein Kunde mit irgendeinem Wunsch an uns wendet, so lautet unsere Antwort zunächst „kein Problem“, und dann suchen wir nach einer seinen Anforderungen entsprechenden Lösung. Natürlich darf der Durchmesser der Teile den Bereich nicht überschreiten, den wir bearbeiten können. Ansonsten ist alles möglich und

wir konnten bisher immer den Anforderungen unserer Kunden gerecht werden“. Mit dieser Geschäftsphilosophie positioniert sich Vertx im High-End-Bereich der maßgeschneiderten Lösungen. Herr Akerman fügt hinzu: „Wir betreiben keine Massenfertigung von Standard-Glasfasersteckern. Wir produzieren nur nach Kundenvorgabe“.

### Endfertigung der Teile auf den Maschinen...

Obwohl Vertx im High-End-Bereich produziert, muss alles daran gesetzt werden, die anfallenden Kosten niedrig zu halten. Eine Art dies zu erreichen besteht in der Vermeidung zusätzlicher Bearbeitungsschritte. „Wir erwarben die letzte Tornos Maschine des Jahrtausends. Das war im Dezember 1999 und es war eine Deco 13a. Wir wählten diese Maschine, weil sie perfekt unserer Vorstellung der kompletten Teileendfertigung auf einer einzigen Maschine entsprach... und unsere Annahme bewahrheitete sich“, erklärt Herr Akerman und fügt hinzu: „Unsere Tornos Maschinen erlauben uns problemlos eine unterbrechungsfreie Produktion. Mit unserer Deco 7a können wir ohne Überwachung einen Bereich von drei Mikron einhalten, was für eine kleine Firma wie die unsere äußerst wichtig ist. Die Maschinen werden bei uns stark belastet. Während

der letzten sieben Wochen erreichten wir zum Beispiel an einer Maschine 1000 Arbeitsstunden, was ihnen unser Arbeitstempo veranschaulicht“.

### ... und Lösungsanbieter

Mit steigender Produktion musste sich das Unternehmen mit verschiedenen Reinigungsproblemen auseinandersetzen. Herr Eriksson erinnert sich: „Wir waren

und deren wiederholtes Interesse verdankt das Unternehmen jedoch hauptsächlich seinem Know-how. Herr Eriksson erklärt: „Wir wickeln den kompletten Vorgang ab. Wir besprechen uns mit unseren Kunden, realisieren die Entwürfe, führen Programmierung und Bearbeitung durch. Wir fertigen in großen Serien, jedoch ebenfalls Prototypen. Da es sich oft um Schwesterteile handelt, können wir die Umsetzung sehr schnell realisieren“.

## WARUM MIT VERTX ARBEITEN

Wir genossen das Interview und dies lag zum einen daran, dass ich die Firmeneigner wirklich als sehr offen und sympathisch empfand. Doch da geht es (natürlich) auch um mehr. Die Kunden von Vertx bescheinigen dem Unternehmen folgende Eigenschaften:

- ein überlegenes Know-how bei
  - der Entwicklung sowie
  - hochwertige Verarbeitung
- es verfügt über ein umfassendes Fachwissen im Glasfaserbereich und bei hochgenauen Kleinteilen
- es bietet eine Komplettlösung von Beratung/Entwurf bis zur Reinigung
- all dies mit einer einfachen und flexiblen Organisationsstruktur, mit dementsprechend
  - kurzen Umsetzungszeiten bei Analyse und Produktion



Von links nach rechts: die Herren Caspard (Tornos Moutier), Akerman und Eriksson (Vertx) und Karlsén (Ehn & Land) in Mailand vor der neu gekauften Maschine Deco 7a.

unzufrieden damit, wie unsere Teile gereinigt wurden. Es bedurfte zu vieler manueller Arbeitsschritte, um die erforderliche Reinigungsstufe einzuhalten. Wir empfanden dies natürlich als nicht angemessen, weder in Anbetracht der Kosten noch hinsichtlich unserer Umsetzungskapazität. Nach sorgfältigem Studium verschiedener Lösungen entschieden wir uns schließlich zum Kauf eines kombinierten Reinigungssystems von Amsonic. Das Ergebnis war (erneut) wie erwartet und eine zusätzlich manuelle Teilereinigung wurde überflüssig“. Der Kunde muss wissen, dass er sich auf seinen Teilehersteller verlassen kann.

### Schweiz oder Schweden?

Sollten einige Leute im Ausland schon Schweiz mit Schweden verwechseln, kann ihnen Vertx da nicht weiterhelfen. Diese Firma arbeitet hauptsächlich mit Lieferanten aus der Schweiz. Herr Akerman erklärt: „Unsere Maschinen kommen von Tornos, Schaublin und Amsonic und die Stangenlader von LNS oder Tornos. Die meisten Werkzeuge werden ebenfalls in der Schweiz gekauft und L. Klein liefert die zu bearbeitenden Werkstoffe. Dies gewährleistet unser bewährtes Qualitätsniveau“. Auf dieser Grundlage genießt Vertx einen allgemein guten Ruf. Den Zuwachs an Kunden

### Ehn & Land: ein zuverlässiger Partner

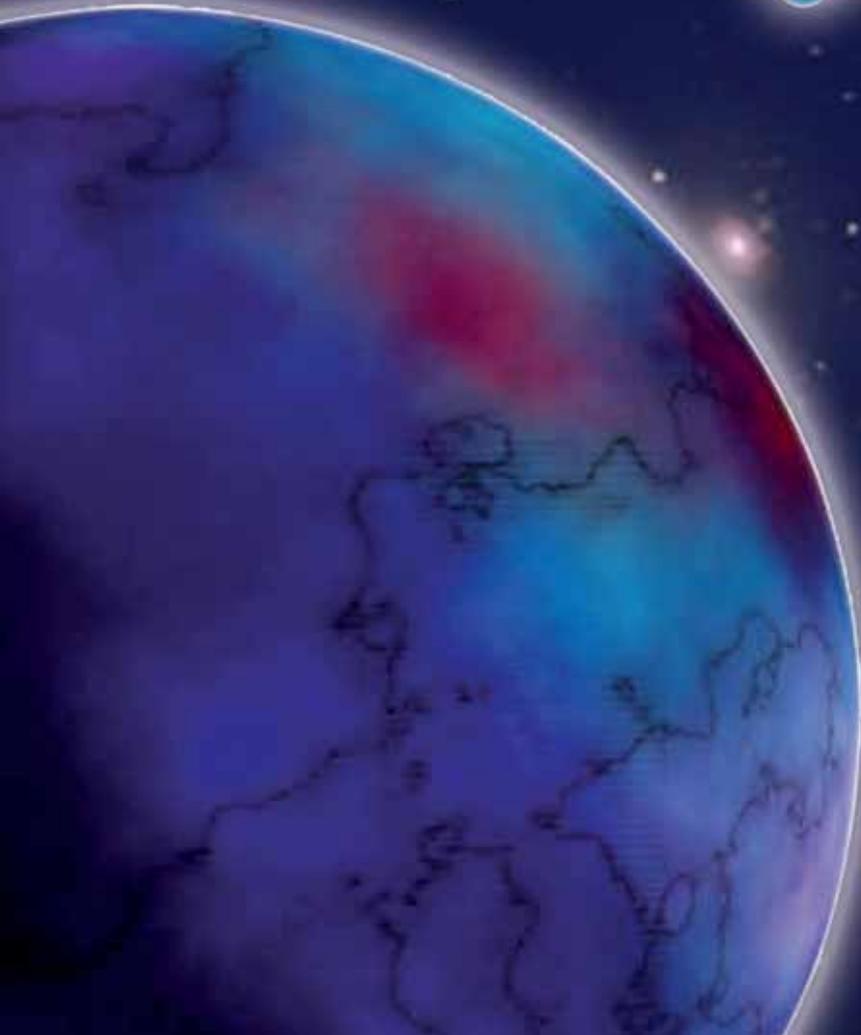
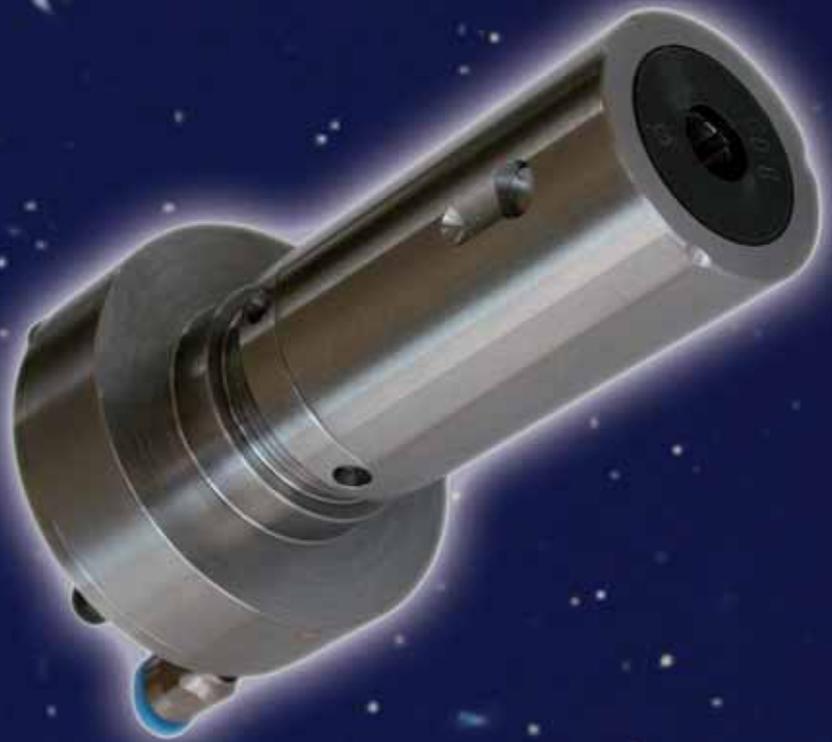
Ich versuchte, mehr darüber herauszufinden, wie Tornos in Schweden vertreten wird und wie der Kundendienst funktioniert. Die Herren Eriksson und Akerman stimmten darin überein, dass „der Kundendienst im Bedarfsfall gut funktioniert“. Es besteht jedoch keine große Nachfrage für diesen Service, da die Maschinen einwandfrei funktionieren. Herr Eriksson fügt hinzu: „Bei schwierigen Programmierungsfragen kann ich mich ebenfalls an Ehn & Land wenden und auch hier bin ich voller Lob für die erhaltene Unterstützung“.

VERTX FINMEKANIK AB  
Seminariegatan 30 D  
SE-752 28 Uppsala  
Schweden  
Tel: +46 (0)18-51 52 40  
Fax: +46 (0)18-51 52 50  
info@vertx.se

EHN & LAND AB  
Box 20068  
SE-161 02 Bromma  
Schweden  
Tel: +46 08 635 34 50  
Fax: +46 08 635 34 70  
info@ehnland.se  
www.ehnland.se

Canon 3 positions.Habegger  
Habegger Führungsbüchse 3 Positionen  
Habegger guide bush 3 positions

Nouveau  
Neu  
New



**HAROLD  
HABEGGER**

MADE IN SWITZERLAND  
[www.habegger-sa.com](http://www.habegger-sa.com)

## MODULARE BEARBEITUNGSPLATTFORM...

Damit die Teilehersteller konkurrenzfähige Qualität und Selbstkostenpreise erreichen können, sind sie, ob Zulieferer oder mit einer integrierten Produktion, hinsichtlich Qualität und Bearbeitungskapazität auf makellose Produktionsmittel angewiesen, die zudem rationell, entwicklungsfähig und modular sind. Nur so sind die Produktionsmittel nicht nur perfekt für heute, sondern auch für morgen.



### Eine Logik, die sich fortsetzt...

Bei der Konzeption von Produktionsmaschinen sind jeweils dieselben hohen Anforderungen zu gewährleisten. Roland Gutknecht, Geschäftsführer von Almac, erklärt uns, warum das Unternehmen in der Lage ist, rationell angepasste Lösungen anzubieten: *„Unsere Angebotspalette ist sehr flexibel. Wir bieten fünf Produktreihen an, auf die wir drei verschiedene Schlittentypen montieren können. Wir verfügen eigentlich immer über die bestehenden Elemente, die für die Montage einer Maschine, die den Bedürfnissen unserer Kunden entspricht, benötigt werden. Unsere Aufgabe ist es, dank der Modularität unserer Produkte, die passende Maschine zusammenzustellen.“* Diese Vorgehensweise garantiert nicht nur eine grosse Modularität, sondern ist auch Garantie dafür, dass die Bestandteile bewährt und erprobt sind.

### ... auch im CU 1007

Das Bearbeitungszentrum Almac CU 1007 von Tornos fügt sich perfekt in die Philosophie von Tornos ein, die darin besteht, präziseste Fertigungslösungen anzubieten, ohne Abstriche bei der Qualität zu machen und ohne Nachbearbeitung auf anderen Maschinen. Die Standardmaschine ist gut ausgerüstet (siehe Kasten) und entspricht den Standardanforderungen für diese Art von Produktionsmitteln.



Werkzeugwechsler mit 30 Positionen ISO 25 vom Typ „Random“



Voreinstellsystem für integrierte Werkzeuge

## EINE AUSTRÜSTUNG FÜR ALLE BEDÜRFNISSE

### Grundausrüstung

- Werkzeugwechsler mit 30 Positionen ISO 25 vom Typ „Random“
- Spannfutter 3R
- Zweiachsenteilapparat (B und C)
- Teilapparat 4. Achse mit vertikaler/horizontaler Schwenkung
- HF-Motorspindeln 30'000 U/min
- Voreinstellsystem für integrierte Werkzeuge

### Optionen

- Werkzeugwechsler mit 64 Positionen HSK 25A
- Zusätzliche HF-Spindel 80'000 U/min
- Luft-Öl-Schmierung
- Zusätzliche Hochleistungspumpe für Reinigungszyklus
- Roboter- und Palettiersystem

Sie ist in vier Ausführungen erhältlich : mit 3 Achsen, 4½ Achsen, 5 Achsen (4 Simultanachsen) und 5 Simultanachsen. So kann diejenige Konfiguration gewählt werden, die dem zu fertigenden Teiletyp am besten entspricht. Die Programmierung und die Verwendung der verschiedenen Ausführungen sind ähnlich, sodass bei den Kunden nicht selten gemischte Maschinenparks anzutreffen sind.

Optionen sind zusätzlich möglich. Aber die Flexibilität und die Modularität machen auch hier noch nicht Halt. Die Maschine kann zudem mit einem System für die Werkstückbeschickung und -entladung in Form eines Roboters mit 6 Achsen ergänzt werden.

### Robotersystem für mehr Qualität...

Wie bereits weiter oben erwähnt, wurde bei der Entwicklung des CU1007 der Modularität besondere Beachtung geschenkt. Das Bearbeitungszentrum kann mit einem Roboter- und Palettiersystem ergänzt werden. Mit seinen kurzen Zyklen bietet dieses System ein bedeutendes Verwendungspotenzial bei Fräszyklen. Gutknecht erklärt : „Wir haben uns dafür entschieden, einen Roboter mit 6 Achsen anzubieten, der sich nicht damit begnügt, zu warten, bis die Bearbeitung fertig ist, sondern der einen echten Mehrwert im Hintergrund leistet. Während der Bearbeitung kümmert er sich nicht

nur um das Beschicken und das Entladen in die Körbe, sondern kann zudem Entgraten und Glätten.“

Durch diese Automatisierung bzw. durch das Vermeiden von manuellen Vorgängen, die häufige Fehlerquellen sind, kann wertvolle Zeit eingespart und die Wiederholgenauigkeit und die Präzision der gefertigten Teile erhöht werden.

### ... mehr Produktivität und mehr Rentabilität

Der Nutzer, der immer höheren Produktivitätsansprüchen zu genügen hat, kann ohne Weiteres ein Bearbeitungszentrum CU 1007 auf der anderen Seite des Roboter- und Palettiersystems anfügen (siehe Abbildung). Diese zweite Maschine ist in Bezug auf die andere gespiegelt. Es handelt sich hierbei um eine wirklich umfassende, integrierte und ergonomische Lösung.

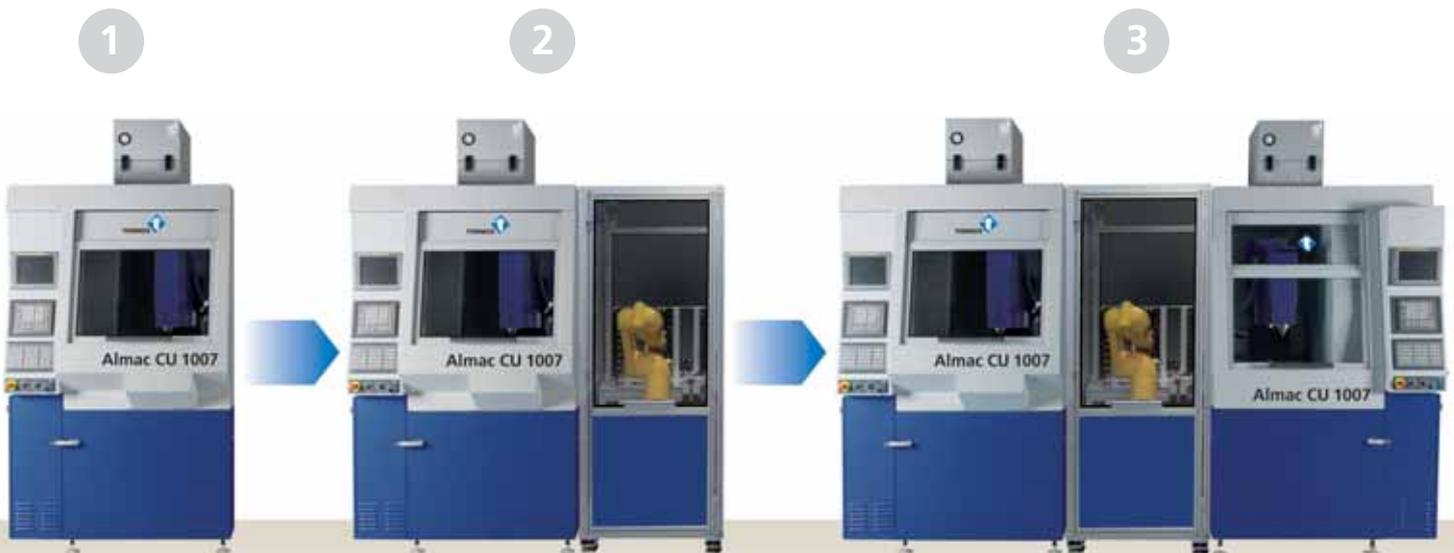
Diese Logik ist mit allen Versionen des CU 1007 kompatibel. Gutknecht dazu: „Unsere Kunden kombinieren die verschiedenen Maschinenversionen. Sie investieren beispielsweise zuerst in ein Bearbeitungszentrum mit 3 Achsen und fügen, wenn es die Produktion erfordert, ein weiteres mit 4, 4,5 oder 5 Achsen hinzu. Das zweite installierte Bearbeitungszentrum kann über den bereits vorhandenen Roboter verfügen, was zu einer echten integrierten Produktionseinheit führt, die beide Bearbeitungszentren miteinander kombiniert.“

Die Maschinen können somit auch für eine parallele - und nicht mehr sequenzielle - beidseitige Bearbeitung (eine Seite pro Bearbeitungszentrum) eingesetzt werden. Dabei stehen nach wie vor die Schlichtvorgänge durch den Roboter zur Verfügung. Die zweite Maschine garantiert demnach eine rasche Amortisierung der geleisteten Investition.

Die fertiggestellten und in die Körbe abgelegten Werkstücke können anschliessend direkt in einen weiteren Prozess eingebunden werden, zum Beispiel für einen Reinigungs- oder Stanzvorgang.

### Für alle Anwendungsbereiche...

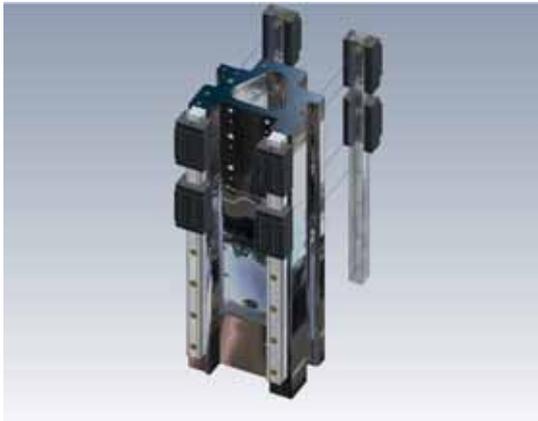
Ob für die Uhren- und Schmuckherstellung, Medizintechnik, Elektronik oder Mechatronik, die Almac-Maschinen sind für alle Anwendungsbereiche geeignet, auch wenn die Kunden heute vorwiegend aus der Uhrenindustrie stammen. Gutknecht: „Aufgrund fehlender Verkaufsressourcen haben wir uns auf unsere Hauptkunden konzentriert. Vor ein paar Jahren hatten wir einen Vertreter in Deutschland und unser Konzept ‚Präzision – visueller Aspekt – fertig bearbeitete Werkstücke‘ war ein grosser Erfolg. Leider beendete er seine Tätigkeit. Wir freuen uns sehr, dass wir heute über das Tornos-Vertriebsnetz erneut Almac-Lösungen in Deutschland anbieten können.“ Und auch wenn uns Gutknecht zum jetzigen Zeitpunkt nicht mehr preisgibt, gibt er deutlich zu verstehen, dass der internationale Erfolg nicht auf sich warten lassen wird.



Der Nutzer hat immer höheren Produktivitätsansprüchen zu genügen und kann ohne Weiteres ein Roboter- und Palettiersystem anfügen (2). Gleichzeitig bzw. später verfügt er auch über die Möglichkeit, ein weiteres Bearbeitungszentrum CU 1007 (3) hinzuzufügen und den Roboter „zu teilen“.

### ... dank Uhrmacherpräzision

Zum hervorragenden Ruf der Schweiz für Qualität und Präzision trug auch die Uhrenindustrie ihren Teil bei, die mit diesen Qualitäten seit Jahrzehnten die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Zum Glück können sich die Uhrenmarken für die Fertigung ihrer Teile auf Maschinenhersteller verlassen, für die dieselben Qualitäts- und Präzisionsansprüche gelten. Im Fall von Almac bedeutet dies mehrere Jahrzehnte Erfahrung in der Zufriedenstellung seiner Kunden mit Maschinen für einen der anspruchsvollsten Anwendungsbereiche. Für einen Hersteller, der Teile unter höchsten Anforderungen an die Präzision und Oberflächengüte fertig bearbeiten will, ist dies ein entscheidender Vorteil.



### Klein aber oho

Mit einer Bodenfläche von 2,5m<sup>2</sup> ist das CU 1007 sehr kompakt. Bei der Verbindung von zwei Bearbeitungszentren über eine Robotereinheit wird lediglich eine Bodenfläche von 4 Meter mal 1,30 Meter benötigt, was in Anbetracht der Effizienz pro m<sup>2</sup> eine beachtliche Leistung darstellt.

Das CU 1007 ist mit X- und Y-Schlitten auf vorgepannten Linearführungen mit Kugelumlaufspindeln ausgestattet. Die Vertikalachse besteht aus einem massiven Gussprisma, auf dem sich eine rechteckige Muffe befindet, die auf vier Führungen gleitet und ebenfalls durch Kugelumlaufspindeln angetrieben wird. Die Bauart dieser Maschine ist sehr steif und stabil, um nicht nur höchste Präzision, sondern auch eine makellose Oberflächengüte zu garantieren.

### Auf die Bedürfnisse eingehen

Modulare, präzise und effiziente Maschinen sind ausschlaggebend für den Markterfolg, aber sie alleine genügen noch nicht. Gutknecht: „*Natürlich ist da der technische Aspekt, aber wenn dieser perfekt entwickelt ist, dann würde ich sagen, dass unsere Bereitschaft, auf den Kunden einzugehen, um seine Bedürfnisse perfekt zu erkennen und ihm die besten Produktionsmittel anzubieten, den entscheidenden Unterschied ausmacht.*“

Und damit das Unternehmen diese Dienstleistung erbringen kann, finden wir die Modularität, die sich wie ein Leitfaden durch diesen Artikel zieht, auch hier wieder: Der Kreis ist geschlossen und das Konzept in sich stimmig.

Das gesamte Tornos-Vertriebsnetz freut sich, Sie genauer über die Vorteile des Bearbeitungszentrums Almac CU 1007 sowie die anderen Produkte zu informieren.

# Almac

Almac SA  
Boulevard des Eplatures 39  
CH-2300 Chaux-de-Fonds  
Tel. +41 (0)32 925 35 50  
Fax +41 (0)32 925 35 60  
info@almac.ch  
www.almac.ch

NEU

## TORX-FRÄSZYKLUS AUF MEHRSPINDLER

**Ab sofort ist mit TB-DECO ADV 2009 ein neuer Fräszyklus für die Anfertigung von Torx-Schraubköpfen mit sechs Nocken als Option verfügbar. Dieser Zyklus ist auf den Produktreihen Multideco, MultiSigma und MultiAlpha anwendbar.**



Schrauben mit Torx-Kopf werden aufgrund ihrer besseren Widerstandsfähigkeit beim Anziehen in verschiedenen Bereichen immer häufiger verwendet, insbesondere aber auch im medizinischen Sektor.

Ein Torx-Profil kann auf verschiedene Arten realisiert werden. Am schnellsten ist das Räumen. Dabei wird zuerst eine Bohrung durchgeführt und danach ein auf einer Räumvorrichtung montierter Stempel in das Werkstück gestossen. Eine zwingende Bedingung für diesen Vorgang ist die Späneabfuhr in der Bohrung. Weil dies nicht immer möglich ist, werden Torx-Profile als Alternative häufig gefräst. Aufgrund des komplexen Profils und des Verschleisses des Fräasers haben wir dieses Makro entwickelt, das in diesem Artikel beschrieben wird. Es erleichtert die Programmierung des Fräsvorgangs mit bester Werkstückqualität und Fräserstandzeit sowie idealer Schnittgeschwindigkeit und idealem Vorschub.

### Warum dieser neue Zyklus?

Tornos strebt danach, immer noch optimaler auf die Bedürfnisse seiner Kunden einzugehen. Indem die Arbeit des Programmierers erleichtert wird, können die Maschinen- und -Werkzeugkapazitäten maximal ausgenutzt werden, um die beste Bearbeitungsqualität bei erhöhter Werkzeugstandzeit zu gewährleisten.

Dies sind die drei Hauptoptimierungen für die Realisierung von Torx-Profilen:

1. Vereinfachte Programmierung der Kreisbogen mit Hilfe eines parametrierbaren Zyklus.
2. Optimierung der Oberflächengüte dank einer Bearbeitung mit Linearbewegung in Z.
3. Erhöhung der Fräserstandzeit durch Variieren des Bearbeitungsvorschubes zwischen den inneren und äusseren Segmenten.

## Tipps und Tricks

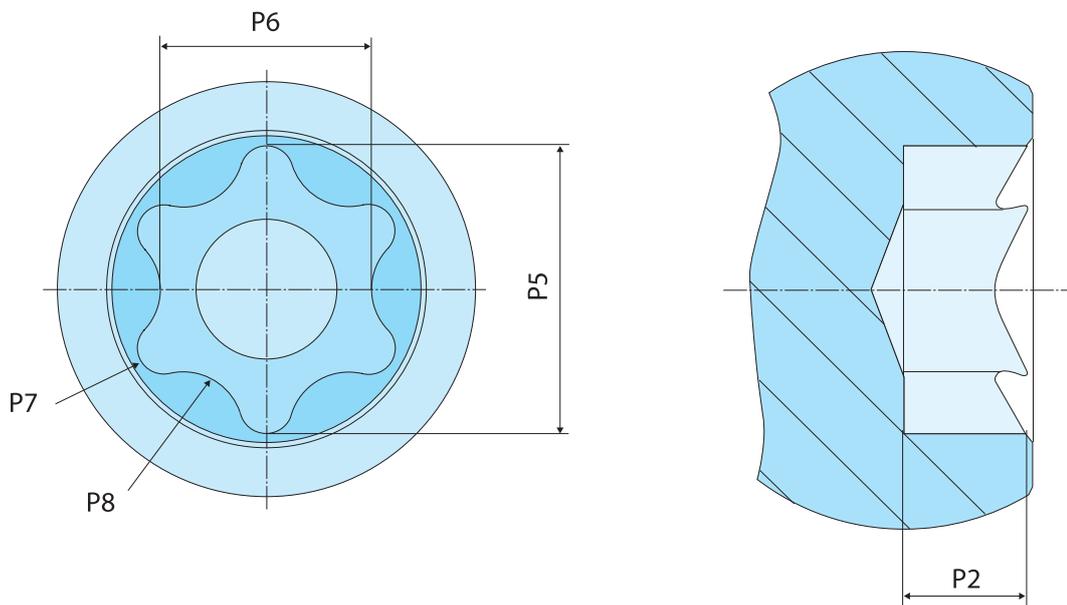
### Verwendung

Das Makro kann auf einer beliebigen Arbeitsstation in der Haupt- oder Gegenbearbeitung ausgeführt werden.

Das Torx-Profil kann entweder auf einer Ebene XpYp oder XpCp mit Polarkoordinaten oder YpCp mit Polarkoordinaten für die Realisierung von Torx-Profilen ab Fronteinheiten programmiert werden.

Die Programmierung des Torx-Profiles ist auf zwei Arten möglich:

- A) Durch Angeben der Torx-Profil-Nr. nach ISO-Norm 10664 (P1).
- B) Durch Eingeben der Parameter des Torx-Profiles (P4 bis P8).



### Programmierbare Parameter

PARAMETER	BEMERKUNGEN
P1	Nr. des Torx-Profiles
P2	Tiefe des Torx-Profiles [mm]
P3	Fräsvorschub/Vorschub auf dem inneren Segment, wenn verwendet mit P5 [mm/min] oder [mm/U]
P4	Anzahl Nocken
P5	Hüllkreisdurchmesser des Torx-Profiles [mm]
P6	Pferchkreisdurchmesser des Torx-Profiles [mm]
P7	Äusserer Radius des Torx-Profiles [mm]
P8	Innerer Radius des Torx-Profiles [mm]
P11	Helix-Eintauchtiefe [mm]
P14	Anzahl Leerhübe
P16	Vorschub auf dem äusseren Segment
P17	Verweilzeit Referenzpunktfahren Achse Cxx [s]
P18	Anfahren/Rückzug ausserhalb des Torx-Profiles
P19	Bearbeitungsrichtung (Uhrzeigersinn/gegen den Uhrzeigersinn)
P20	Wendeplattenkorrektur

### Weitere Stärken

- **Ideale Geschwindigkeit**, je nach Wert des Parameters P20. Die programmierte Vorschubgeschwindigkeit entspricht der Tangentialgeschwindigkeit am Fräser und nicht der Geschwindigkeit der Fräsermitte. Der Zyklus berechnet die Geschwindigkeit der Fräsermitte anhand der Tangentialgeschwindigkeit
- **Einfache Verwendung**. Drei Parameter genügen für die Programmierung zum Fräsen eines Torx-Profiles mit einem helixförmigen Einstecken des Fräasers:
  - Torx-Profil-Nr. nach ISO-Norm 10664
  - Tiefe des Torx-Profiles
  - Bearbeitungsvorschub.

### Programmierbeispiel für ein Torx-Standardprofil nach ISO-Norm

Programm für die Frontbearbeitung von Werkstücken auf der Arbeitsstation 6

M1605	Spindelstopp S16
G1 Z16=1 X16=0 G100 T1601 D0	Positionierung am Bearbeitungsanfang
G9xx P1=20 P2=-2 P3=80	Torx-Bearbeitungszyklus

### Programmierbeispiel für ein Torx-Sonderprofil mit je nach Profil einzugebendem Parameter

Programm für die Ausführung eines Torx-Profiles mit einer Tiefe von -8 mm auf der Arbeitsstation 6. Die Torx-Daten werden im Makro G900 in den verschiedenen Pxx gemäss Tabelle eingegeben.

M1605	Spindelstopp S16
G1 Z16=1 X16=0 G100 T1601 D0	Positionierung am Bearbeitungsanfang
G1 Z16=-7 G100	Positionierung am Anfang des Torx-Eingangs
G9xx P2=-10 P3=80 P4=6 P5=4.5 P6=3.27 P7=0.43 P8=0.87	Torx-Bearbeitungszyklus
G1 Z16=1 G100	Abhebung in Z (aus dem Werkstoff heraus)

### Programmierbeispiel, wenn die für die Aktivierung der Geometrie des Fräasers notwendige Verschiebung zu gross ist, um im Innern des Werkstücks vorzunehmen. (Siehe Erklärung hier unten)

Programmierbeispiel mit Geometrienahme vor dem Werkstück und vor dem Einfahren für die Realisierung des Profils mit automatischer Durchführung eines Makros nach gewünschtem Torx-Profil (Erklärung: Bevor ein Makro erstellt werden kann, muss die Achse eine minimale Verschiebung vornehmen, um die Werkzeuggeometrien zu nehmen. Wenn der verfügbare Platz ungenügend ist, wird ein Alarm ausgelöst. In diesem Fall ist die Geometrie vor dem Werkstück zu nehmen wie in dem oben erwähnten Beispiel.)

M1605	Spindelstopp S16
G1 Z16=1 X16=0 G100 T1601 D0	Positionierung am Bearbeitungsanfang
M1698 D-1	Funktion Transmit
G4 X1	Suchgeschwindigkeit 0 Spindel
G1 X16=-3 C16=-3 G100	Positionierung für Anfahren
G1 X16=1 C16=1 G100 G142	Anfahren mit Korrekturaufruf
G1 Z16=-7 G100	Positionierung am Anfang des Torx-Eingangs
G9xx P2=-10 P3=80 P4=6 P5=4.5 P6=3.27 P7=0.43 P8=0.87	Torx-Bearbeitungszyklus
G1 G100 X16=0 C16=-1.5	Positionierung für Rückzug
G1 Z16=1 G100	Abhebung in Z (aus dem Werkstoff heraus)
G1 X16=-3 G40 G100	Rückzug mit Korrekturaufhebung
M1699	Aufhebung der Funktion Transmit

# MAKROS ALS PROGRAMMIERHILFE FÜR DIE DELTA-MASCHINEN

Um die Programmierung der Delta-Maschinen zu erleichtern, entwickelte Tornos verschiedene Makros. Die Makros sind vom gleichen Typ wie bei den Sigma- und Micro-Maschinen. Sie setzen die Nutzer, die sie bereits kennen, in das bekannte Umfeld, helfen, Berechnungsfehler zu vermeiden und erleichtern die Programmierung. Ausserdem sind sie mit ein paar Neuerungen und Verbesserungen versehen.

Es genügt ganz einfach, die für die Realisierung eines Werkstücks notwendigen Informationen in ein Programmmodell einzugeben. Nicht selten mühsame Berechnungen der Nullpunktverschiebungen werden automatisch vorgenommen und in der Maschine integriert.

Die Makros sind so ausgelegt, dass ein Programm für eine Maschine Delta12 identisch und kompatibel mit einem für eine Maschine Delta20 vorgesehenen Programm ist, und dies unabhängig davon, dass der Achshub in Z4 nicht derselbe ist und die Nullpunktverschiebungen somit verschieden sind. Das Makro passt die Berechnungen automatisch dem Maschinentyp an.

### Die Makros werden mithilfe der Codes G9xx programmiert.

G900 = Eingabe der globalen Variablen  
G910 = Anschnitt  
G911 = Positionierung für den Schnitt  
G912 = Werkstückladung  
G913 = Stangenladung  
G921 = Initialisierung von Kanal 2  
G924 = Werkstückaufnahme

Im Folgenden eine allgemeine Beschreibung der verschiedenen Makros.

### G900 Eingabe der globalen Variablen

Dies ist das Grundmakro. Es enthält alle für die Berechnung benötigten Informationen, die über Argumente (A, B, C usw.) eingegeben werden. Gewisse Argumente sind obligatorisch, andere freigestellt.

A:	Nummer des Schneidwerkzeugs
B:	Stangendurchmesser
C:	Arbeitsvorschub beim Anschnitt
D:	Werkstücklänge
E:	Zufuhrzugabe beim ersten Werkstück
H:	Art der Führungsbuchse (feststehend, drehend, mit integriertem Motor, ohne Führungsbuchse)
I:	Schneidwerkzeugbreite
J:	Spindelmodus (Programmierung der Vorschübe in m/min oder mm/U)
K:	Werkzeugaufnahmedistanz
S:	Schneidwerkzeugwinkel
V:	Schnittgeschwindigkeit, oder Drehzahl beim Anschnitt (hängt von J ab)
Y:	Drehzugabe zum Plandrehen in der Hauptbearbeitung
Z:	Drehzugabe zum Plandrehen in der Gegenbearbeitung

Die Geometrie der Gegenspindel-Spannzange der wird wie eine Werkzeuggeometrie eingegeben, mit der Position T4040.

### G910 Anschnitt

Dieses Makro wird zu Beginn eines Programms verwendet. Es ruft das Schneidwerkzeug auf und geht über die Stange.

## G911 Positionierung für den Schnitt

Für die Positionierung der Z-Achse, für den Schnitt.

Freigestelltes Argument:

- F: Vorschubgeschwindigkeit der Achse in Z-Richtung für die Positionierung

## G912 Werkstückladung

Für die Werkstückladung, inklusive Öffnen und Schliessen der Spannzange.

Argumente:

- F: Vorschubgeschwindigkeit der Z-Achse beim Rückzug
- S: Anzahl Spindeldrehungen während der Werkstückladung
- U: Verweilzeit nach dem Öffnen der Spannzange
- V: Verweilzeit vor dem Schliessen der Spannzange
- W: Verweilzeit nach dem Schliessen der Spannzange

```

TORNOS CNC EDITOR - [C:\Documents and Settings\gonzalez\Bureau\512M3053_512M3053.ct_2]
-----
* FICHIER : PROGRAMME
* DATE : 11/01/2010
* AUTEUR : ...
* ...
G911
*** TITRE ***
...
G912
*** TITRE ***
...

```

Modell eines Delta-Programms mit TORNOS CNC EDITOR

## Tipps und Tricks

### G913 Stangenladung

Für den Stangenwechsel.

Argumente:

F:	Vorschubgeschwindigkeit der Achse in Z-Richtung
M:	Schmierung ON oder OFF beim Stangenwechsel
S:	Anzahl Spindeldrehungen bei der Entnahme und bei der Einführung der neuen Stange
U:	Verweilzeit nach dem Öffnen der Spannzange
V:	Verweilzeit vor dem Schliessen der Spannzange
W:	Verweilzeit nach dem Schliessen der Spannzange
X:	Tiefe in X für Entgratung des Stangenendes
Z:	Einführung und Rückzug der Stange in die/aus der Führungsbuchse

### G921 Initialisierung von Kanal 2

Zu Beginn des Programms des Kanals 2, Initialisierungsmakro.

Kopiert die Werte der Nullpunktverschiebungen von G54 Z4 und G55 Z4.

Prüft, ob die Maschine in mm oder in Inch ist.

### G924 Werkstückaufnahme

Für die Werkstückaufnahme. Ermöglicht die Positionierung der Gegenspindel für die Werkstückaufnahme.

Argumente:

F:	Vorschubgeschwindigkeit der Z4-Achse bei der Werkstückaufnahme
A:	Geometrie der verwendeten Schneide (bei der Verwendung von zwei Schneidwerkzeugen)



Die in diesem Artikel aufgezeigten Möglichkeiten sind ab sofort in den neu verkauften Delta-Maschinen integriert. Diese Softwareversion ist vollumfänglich kompatibel mit dem bisherigen Programmiersystem. Die bisherigen Programme (ohne Makros) können folglich auf den neuen Maschinen problemlos verwendet werden.

Auf Anfrage kann auch ein Update der Software auf bestehenden Maschinen vorgenommen werden. (Softwareversion 7)

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an Ihren gewohnten Tornos- Vertriebsmitarbeiter.

# Pinces et embouts · Zangen und Endstücke · Collets and end pieces

for

LNS, TRAUB, FMB, IEMCA, CUCCHI  
TORNOS, BECHLER, PETERMANN



**ANDRÉ FREI ET FILS SA**

Rue des Gorges 26  
Tél. +41 32 497 71 30  
[www.frei-andre.ch](http://www.frei-andre.ch)

CH-2738 Court  
Fax +41 32 497 71 35

# FERTIGUNGSSYNCHRONE AUFTRAGSBEARBEITUNG JUST IN TIME: EIN ALTERNATIVES KONZEPT, DAS DEN KAMPF WERT WAR – FÜR OTTO ENGINEERING UND SEINE HEIMATSTADT.

Das Unternehmen Otto Engineering, seit nahezu fünfzig Jahren im Geschäft, vermarktet heute seine Produkte über zwei Geschäftsbereiche, Otto Controls und Otto Communications. Die von John Lang geleitete Fertigung arbeitet für den Bereich Otto Controls, dieser produziert Teile für ein umfangreiches Programm von Schaltern und Schaltergriffen für Gabelstapler, Traktoren, Defibrillator-Paddles, Waschmaschinen, Lenkräder für die Formel 1, Flugsteuerungen für den Bomber B2 oder das Space Shuttle und vieles mehr. Der Geschäftsbereich Communications des Unternehmens fertigt und montiert Hörsprechgarnituren für große Unternehmen (wie Disney) sowie für Piloten und militärische Zwecke.



Als Lang vor zweiundzwanzig Jahren zu Otto Engineering kam, war das Unternehmen nicht annähernd ein so erfolgreicher Hersteller von Steuerungs- und Kommunikationstechnik wie heute mit einem Umsatz von 90 Millionen Dollar. Auch die Branche sah anders aus, ebenso die Heimatstadt des Unternehmens, Carpentersville am Ufer des Fox River im US-Bundesstaat Illinois.

Schalter- und Steuerungshersteller mit tausenden von Artikeln wie Otto standen unter großem Druck, die Produktion nach China zu verlagern und die kostenmäßige Wettbewerbsfähigkeit wiederzuerlangen. Lang, Fertigungsleiter bei Otto, sah sich um und bewertete die Situation. Er entschied, dass es nicht im besten Interesse von Otto sei, den leichten Weg nach China zu gehen. Stattdessen kämpfte er dafür, das Unternehmen in der Heimat zu halten. Aber um dies zu bewerkstelligen, war eine Menge Arbeit notwendig.

„Als ich bei der Firma anfang, hatten wir vier Maschinen hier“, erläutert Lang. „Wir machten 7 Millionen

Dollar Umsatz. Und 46% der gesamten Fertigung gingen in die Tonne.“

Für Lang war klar, dass das Unternehmen sein Fertigungskonzept ändern musste. Als entwicklungsorientierter Hersteller hatte Otto erstklassige Produkte. Aber die Fertigung brauchte zu lange, um die Einzelteile zu produzieren, und es gab insgesamt zuviel Ausschuss. Die Teile mussten effizienter gefertigt werden, um die Preise der Endprodukte senken zu können und wettbewerbsfähig zu bleiben.

Lang sagt: „Als wir expandierten, redete ich ständig auf die Eigentümer ein, dass wir die Teile nicht auf die richtige Weise fertigten, denn wenn sich die Branche wandelt, braucht man andere Maschinen.“

## Die Lernkurve zur richtigen Teilefertigung

So kaufte Otto über die nächsten fünfzehn Jahre zusätzliche Maschinen, unter anderem etwa ein Dutzend Einspindeldrehzentren. Und das Unternehmen

begann, die Teile auf modernere Weise herzustellen. Unter Nutzung ihres technischen Einfallsreichtums arbeiteten die Ingenieure daran, die Werkzeuge in den Drehzentren zusammenzufassen und Werkzeuge voreinzustellen, um Rüstzeiten zu reduzieren und die Fertigung zu rationalisieren.

Tom Secreto, Fertigungsaufseher bei Otto, erläutert dies: „Wir begannen die Entwicklung dieser Konzepte an einigen unserer 15 bis 20 Jahre alten Maschinen. Uns kam die Idee, Werkzeuge an festen Stationen in der Maschine anzuordnen. Wir entwarfen Schrupp- und Bohrstationen, um ein Beispiel zu nennen. Das war für uns der Durchbruch, und es gelang uns wirklich, die Rüstzeit zu verkürzen! Wir senkten die Rüstkosten in der gesamten Fertigung.“

richtige für die Firma sei, und so war nicht jeder bei Otto einverstanden mit der Idee, vom Fleck weg eine Mehrspindelmaschine zu kaufen.

### Der Kampf für einen Mehrspindler beginnt

2004 machte Otto zwanzig Millionen Dollar Umsatz und beschäftigte 230 Mitarbeiter. Gerade hatte man ein 150 Jahre altes Gebäude auf der anderen Seite des Flusses für den Geschäftsbereich Communications gekauft und saniert. Der Geschäftsbereich Controls befand sich ebenfalls in einem historischen Gebäude, das Otto sorgfältig restauriert hatte und in einem absolut makellosen Zustand hielt – nicht ein Tropfen Öl auf dem Fußboden. Alles, was Otto jetzt machte, war „richtig.“ Effizient. Sauber. Gut geführt. Ein



Später, als die Drehzentren ausgereizt waren und Otto erkannte, dass noch mehr Spindeln benötigt wurden, um den Kapazitätsbedarf zu decken, traten die Verantwortlichen erneut einen Schritt zurück und betrachteten das Problem aus der Perspektive des Ingenieurs statt einfach mehr Einspindeldrehzentren zu kaufen.

Und auf der IMTS (internationale Messe für Fertigungstechnologie) in Chicago entdeckte man im Jahr 2002 die Lösung – eine Mehrspindelmaschine. Secreto drückt es so aus: „In dem Moment, als wir (John und ich) die CNC-Mehrspindler auf der Messe sahen, dachten wir, 'Wenn wir unser Konzept der Werkzeugvorrüstung in gleicher Form mit einer dieser Maschinen realisieren könnten, müsste der Effekt unglaublich sein.'“ Das Team fragte sich, ob die Aufgabe mit weniger Grundfläche und weniger Gemeinkosten zu bewältigen sei, indem man eine Mehrspindelmaschine statt mehrerer Einspindler kaufte. Aber andere sahen vielleicht den Preis eines Mehrspindlers und waren unsicher, ob eine solche Maschine das

Unternehmen mit passionierten Mitarbeitern, großartigen Ideen und der Energie, schwierige Aufgaben anzupacken und zu bewältigen.

Otto suchte weiter nach Wegen, den Teilebestand zu verringern, bis hin zu einem fertigungssynchronen Niveau – von einem Vorrat für einen Monat zu einem Vorrat für eine Woche – oder weniger. Der Plan war, 400 verschiedene Artikel mit einer durchschnittlichen Losgröße von 100 Stück auf einem Mehrspindler zu fertigen. Aber wie unsere Leser wissen, gelten Mehrspindelmaschinen allgemein als weniger flexible Werkzeugmaschinen für Großserien. Lang und Secreto wollten unbedingt herausfinden, ob die hochflexible Kleinserienfertigung bei Otto tatsächlich mit einer Mehrspindelmaschine machbar war.

„Es war ein Marathon von neun Monaten“, beginnt Lang. „Ich setzte für diese Maschine meine Stellung aufs Spiel und hatte fast jede Abteilung in der Firma gegen mich. Weil wieder einmal jeder nach China wollte. Aber ich wollte mit unserem Teileprogramm



auf keinen Fall nach Übersee gehen. Denn ich war überzeugt, dass wir China durch Technologie schlagen würden... und durch Schnelligkeit. Wir brauchten eine Lösung, um unsere Teile kostengünstig und schnell zu fertigen.“

Lang und Secreto erarbeiteten mit dem Hersteller der Mehrspindelmaschine einen Rüst- und Bearbeitungsplan, der den Mehrspindler für seine Aufgabe fit machen sollte. Am Ende gewannen Lang und Secreto, und Otto ergänzte den Maschinenpark um einen ersten Mehrspindler. Secreto sagte damals:

„Jetzt wo wir es geschafft haben, können sie nicht mehr zurück!“ Die Effizienz, die durch weniger Platzbedarf und höhere Produktivität erreicht werden sollte, waren Vorteile, die der Unternehmenspräsident und Eigentümer, Tom Roeser, jetzt deutlich sehen konnte.

Eine Mehrspindelmaschine erwies sich als die richtige Antwort. Das Unternehmen wuchs rapide. Der Kundenstamm war umgeschichtet worden von 80 % militärisch auf 80 % privatwirtschaftlich. Dann wandelte sich durch die Ereignisse am 11. September 2001 das Geschäft erneut. „Viele unserer Mitbewerber waren am Boden zerstört“, erläutert Lang. „Die Luftfahrtindustrie war tot. Alle in unserem Sektor hatten Rückgänge von 20-40%. Aber wir hatten ein Wachstum von 8%. Das war unsere arbeitsreichste Zeit. Wir hatten zwischen dem 11. September und Januar so viel zu tun, dass wir nicht genügend Leute einstellen konnten. Unsere Überwachungsprodukte verkauften sich wie warme Semmeln. Wir hatten wirklich einen riesigen Wachstumsschub. Unser Umsatz stieg von 50 Millionen Dollar auf 80 Millionen Dollar, in nur drei oder vier Jahren. Dafür hatten wir jetzt die richtige Technologie.“

## STATISTIK

<b>Umsatz 2008</b>	90 Millionen USD
<b>Mitarbeiter</b>	534
<b>Maschinen von Tornos</b>	1 MultiAlpha 8x20
<b>Sonstige Fähigkeiten</b>	Werkzeug- und Formenbau CNC-Zerspanung Kunststofftechnik Montage Versuch Entwicklung

## Märkte

- Baumaschinen (Raupen, Gabelstapler, Schutzausrüstung)
- Landmaschinen (Traktoren, Mähdrescher, Feldspritzen)
- Materialhandhabungsgeräte
- Flugsteuerungen
- Waffensysteme
- Medizintechnik (Defibrillator-Paddles, Bildgebung)
- Sicherheit
- Verkehrswesen (Busse, Transport, Schwerlastwagen)
- Industrielle Steuerungen
- Gewerbliche Geräte (Gasgrills, elektrische Anzünder, Waschmaschinen, Fritiermaschinen, Rührwerke)
- Freizeitfahrzeuge (Golfcarts, Motorräder, Boote)
- Regierungs-/Kommunalaufträge (Polizeinotrufboxen, Schalter für Fußgängerüberwege)

## Kunden

US-Militär  
NASA  
Boeing  
Caterpillar  
John Deere  
Toro  
Motorola

## Zertifizierungen

RoHS/WEEE/REACH  
ISO 9001, 17025 (A2LA), ISO 14001  
AS9100B  
FAA Repair Station  
EASA  
ATEX/IECEx  
TUV TPS 06 ATEX 1 255 X



Das Mehrspindelkonzept funktionierte ausgezeichnet. Otto gruppierte die Teile zu Familien mit ähnlichen geometrischen Merkmalen, um die Umrüstzeiten von Teil zu Teil zu minimieren. Taktzeiten wurden von einer Minute auf bis zu 10 Sekunden reduziert, und dies machte Otto so produktiv, dass innerhalb von nur vier Jahren erneut die Kapazitätsgrenze erreicht war. Dieses Kapazitätslimit war die nächste Hürde.

### Die Maschine als Lagerbestand

Lang erläutert: „Wir haben hier keinen Lagerbestand. Wenn ich das sage, meine ich, dass der Teilevorrat zum Bau unserer Steuerungen und Schalter für diese Woche reicht. Wenn eine Maschine in diesem Moment ausfällt, schicke ich Mitarbeiter nach Hause. Wir stellen so viele verschiedene Artikel her – zum Beispiel haben wir 300 Teileprogramme für Steuerungen. Wenn ich den monatlichen Wert dieser Teile bevorraten müsste, hätten wir soviel Bestand, dass die Kunden sich unsere Schalter nicht leisten könnten. Diese Tatsache erkläre ich mit der Aussage, 'Die Mehrspindelmaschine ist der Lagerbestand'.“

Jetzt, mit dem Mehrspindler im Betrieb und mit einem Bestand, der auf nur einen Wochenvorrat reduziert ist, realisierte man plötzlich, dass man verwundbar durch Maschinenstillstand war. Und leider war der Kundendienst für die angeschaffte Mehrspindelmaschine nicht so, wie er sein sollte – es gab wochenlange Wartezeiten für Ersatzteile, was definitiv ein Problem war.

„Die Teilefertigung auf dem Mehrspindler funktionierte gut, aber ich mochte die Maschine nicht“, erläutert Lang. „Es gab keinen Kundendienst. Ich wartete Wochen auf Ersatzteile für diese Maschine.

Und deshalb werde ich keine weitere Maschine der Marke kaufen. Tatsächlich haben wir gerade ein Teil nach 13 Wochen endlich erhalten.“ Tom Secreto fügt hinzu: „Bei 97% Auslastung hätten wir keine Reserven gehabt. Eine kleine Panne, und wir wären erledigt gewesen. Und so begannen wir wieder, uns umzusehen.“

### Tornos betritt die Bühne

„Als Hydromat die Tornos vorstellte (im Rahmen einer strategischen Allianz war Hydromat unmittelbar vor der IMTS 2006 zum Alleindistributor für Mehrspindelmaschinen von Tornos in den USA, Kanada und Mexiko ernannt worden), stach sie mir sofort ins Auge, weil ich wusste, dass Hydromat nicht nur ein Verkäufer von Zerspanungsprodukten war, sondern ebenso ein Entwickler. Und das war attraktiv für mich“, sagt Lang. „Damit meine ich, dass ich eine dieser Maschinen nicht von irgendjemand kaufen wollte. Ich wollte dort kaufen, wo ich Kundendienst bekommen würde. Weil ich Bruno (Schmitter, Präsident von Hydromat) schon lange Zeit kannte, wusste ich, dass es hier funktionieren würde.“

Im Januar 2008, übernahm Otto die neue Tornos MultiAlpha 8x20. Und seitdem ist man nicht nur glücklich mit dem Kundendienst, sondern man entdeckte viele weitere Gründe, die neue Maschine zu schätzen.

### Bonus bei der Rückwärtsbearbeitung

„Die Tornos hat bessere Fähigkeiten für die Rückwärtsbearbeitung als unser alter Mehrspindler“, betont Secreto. „Das bedeutet, dass ich mit der Maschine anspruchsvollere Teile fertigen kann. Und mit acht

statt sechs Spindeln kann ich mehr Werkzeuge in der Maschine unterbringen und mehr Teilefamilien bearbeiten. Statt Werkzeuge auszubauen und andere einzubauen, sind sie bereits da. So geht es schneller.“

Secreto ergänzt: „Auf der Tornos haben wir Teile, die wir zum Beispiel gern in dem anderen Mehrspindler aufgespannt hätten, aber das ging nicht, weil es zu viele Details, Nuten, Gewinde oder Doppelgewinde gab und die Maschine nicht genügend Stationen für alle Zerspanungsschritte hatte. Mit acht Spindeln ist ein Nutenstecher mehr möglich, und eine zusätzliche Gewindebearbeitung oder ein weiterer Schlitz, oder was auch immer.“

„Dort lagen einige der größten Vorteile. Als wir unseren ersten Mehrspindler kauften, hatten wir das noch nicht verstanden. Wenn ich einen Auftrag über 10 Stück auf der Maschine dort drüben (dem ersten Mehrspindler) bearbeite, muss ich einen Mann für fünf bis sechs Stunden dort hinstellen, um die Maschine für die 10 Werkstücke einzurichten... und die Maschine steht still. Hier, mit der Tornos, können wir den Auftrag in einer ähnlichen Familie unterbringen und die Sache kostet fast nichts. Zack! Schon sind 10 Teile fertig.“

Auch die Taktzeiten konnte Otto auf der Tornos weiter verkürzen. Ein bestimmtes Teil, für das der andere Mehrspindler vier Minuten brauchte, ist jetzt auf der Tornos in nur 20 Sekunden bearbeitet. Und das Teil kommt 100% fertig aus der Maschine. Lang erläutert, „Wir ziehen Arbeit von allen unseren anderen Maschinen ab. Die gesamte Aluminiumbearbeitung, d.h. 7/8 Zoll und darunter, verlagern wir auf diese Maschine aus der Schweiz.“

Zwar hat Lang erkannt, dass der Mehrspindler bei Otto nicht auf traditionelle Weise eingesetzt wird, aber das entwickelte System funktioniert für die die Firma so gut, dass es nicht ignoriert werden kann. Der Geschäftsbereich Steuerungen von Otto hat 15 Hauptproduktkategorien, jeweils mit tausenden von Einzelartikeln. Und 30 Vollzeitingenieure arbeiten ständig an neuen Produkten. Es gibt zahlreiche Varianten – und gerade das beweist, wie flexibel der Mehrspindler von Tornos sein kann. „Normalerweise wird ein Mehrspindler gekauft, um damit ein Teil in Millionenzahl zu fertigen“, sagt Lang. „Aber wir richten die Tornos auch für 30 Stück ein. Wir nutzen sie auch für 1000 Stück. 50 Stück. 15 Stück. 3500 Stück. Absolut. Sobald das Programm hier drin ist, läuft es wirklich gut.“

Otto hält ungern einen Bestand an Schaltergehäusen. So, wie die Aufträge eingehen, werden die Gehäuse gefertigt und eloxiert. Die Durchlaufzeit beträgt rund zwei Wochen – ein Auftrag kommt herein und wird innerhalb von zwei Wochen ausgeliefert. Laut Lang ist das in der Branche absolut ungewöhnlich. Aber durch



**Titel:** Schalterkomponente (Foto des direkt aus der Maschine kommenden Werkstücks).



**Titel:** Endprodukt T2: Staub- und wasserdichter Trimmkippschalter mit zwei Schaltstellungen

Werkzeugvorrüstung ist es machbar, und dadurch, dass nie das Material umgestellt wird. Das stimmt wirklich. Ganz gleich, welche Größe das herzustellende Teil hat, Otto verwendet immer den Durchmesser 7/8 Zoll.

### Der Vorteil der Material-Monokultur

„Wenn wir ein Gehäuse mit einem Durchmesser von 1/2 Zoll fertigen, fräsen wir es aus dem Durchmesser 7/8 Zoll“, erläutert Lang. „Das Material ist immer in der Maschine und ändert sich nie. Nachdem das erste Programm abgearbeitet ist, sind unsere Rückzeiten auf fünfzehn Minuten festgelegt. In manchen Fällen weniger. Aber die meisten Leute denken bei einem Mehrspindler an eine Rüstzeit von drei Tagen. Wir haben unsere Rüstzeiten durch Entwicklungsarbeit und Werkzeugvorrüstung reduziert.“

Lang nimmt ein Werkstück vom Prüftisch neben der Tornos. Das Werkstück soll ein abgedichteter Trimmingschalter werden, etwa 30 mm lang, mit einem gefrästen Schlitz auf einer Seite und drei gefrästen Einstichen auf der anderen. Eine tiefe O-Ring-Nut befindet sich innen und eine Nadelbohrung außen. „Ein Teil wie dieses kann bei den anderen Maschinen 200 Dollar an Rüstkosten verursachen. Das kann Stunden dauern. Hier drücken wir nur ein paar Tasten und los geht's.“

Durch Werkzeugvorrüstung und Einmaterialprotokoll wird nicht nur Rüstzeit gespart, zumal das verschwendete Material, wie Lang verdeutlicht, durchschnittlich nur 10 Cent pro Teil kostet, egal ob das Teil groß oder klein ist.

„Wir verdienen tatsächlich mehr Geld mit den kleineren Serien“, erklärt Lang. „Jemand bestellt fünfzehn Stück... kein anderer Schalterhersteller würde eine Maschine für fünfzehn Stück einrichten. Wir tun es und verdienen daran, weil wir mehr Geld für den Schalter verlangen können. Ich glaube nicht, dass viele

*Leute so clever sind, auf die sechs Cent an Materialunterschied zwischen Kleinteilen und größeren Teilen zu verzichten. Und weil ich Geld für die Späne zurückbekomme, sind sechs Cent in Wirklichkeit vielleicht nur vier Cent. Wenn man dazu noch Umstellungen einkalkuliert – die Umstellung dieses Stangenladers und aller acht Werkzeugaufnahmen, Übergabe, Inbetriebnahme, Behebung kleiner Fehler im Programm, macht das einen Tag Fertigung.“*

Secreto stimmt ein: „Letztes Jahr, als der Laden wirklich brummte, gaben wir alle paar Wochen einen Riesencontainer Aluspäne zum Recycling. Wir erhalten tatsächlich einen Preisnachlass, weil wir so viel von dem 7/8-Zoll-Alustangenmaterial kaufen. Wir kaufen mehr, deshalb bekommen wir einen besseren Preis als wenn wir alle verschiedenen Größen kaufen würden. Soweit ich weiß, liegt die Losgröße unseres Lieferanten bei 170 Stangen. Und letztes Jahr kam Nachschub etwa dreimal die Woche. Jetzt ist es weniger, wegen der Wirtschaftslage. Aber damals brauchten wir diese Mengen, für beide Mehrspindelmaschinen zusammen.“

### Ein echter Goldesel

Eine andere geniale Idee von Otto ist ein Teilesammelsystem, das die Ingenieure für ihre Mehrspindelmaschinen erfanden, um die Fertigung rund um die Uhr zu ermöglichen. Das System, aus Edelstahl gebaut, ähnelt vier Fritierkörben, die jeweils über einem Edelstahlschubfach auf einer verfahrbaren Plattform angeordnet sind. Die gesamte Konstruktion ist etwa zwei Meter lang mal 0,6 Meter hoch und tief. Sie fährt auf großen Rollen in ihre Position unter dem Werkstückförderer und nimmt die aus der Maschine fallenden Fertigteile auf. Von der Maschine kommende Werkstücke werden nach Werkstückprogramm oder stündlich getrennt, was bei der Qualitätssicherung hilft – Otto kann einen bestimmten Behälter zurückverfolgen, wenn ein Problem auftritt.

*„Wenn wir nach Hause gehen, läuft diese Maschine rund um die Uhr weiter, und zwar hoffentlich ohne Ausfälle“,* sagt Lang und unterstreicht damit, wie sehr sein Arbeitgeber auf die Tornos angewiesen ist. *„Unser Ziel ist, 50 bis 75 Teilebestellungen oder Arbeitsaufträge je Monat und 500 Fertigungsstunden durch diese Maschine laufen zu lassen. Am Ende des Jahres macht das 6.000 Fertigungsstunden.“*

Otto fertigt in der ersten und zweiten Schicht kleine Lose. Die größeren Lose werden für die Nacht- und Wochenendschichten aufgespart. *„Und hier liegt ein Vorteil der Werkstückentnahme an der Tornos“,* sagt Lang. *„Bei Mitbewerbermaschinen geht es hinab in eine Schüttrutsche, die sich am Ende verengt, und dann neigen die Teile dazu, in die Späne zu fallen. Wir gehen also nach Hause und lassen 20.000 Werk-*

*stücke ohne Aufsicht durchlaufen, und dabei landen die Werkstücke im Spänebehälter. Aber an der Tornos können wir alle Werkstücke auffangen, ohne dass sie herunterfallen. Das ist ein riesiger Vorteil, weil wir die Teile jetzt mechanisch einzeln aus der Maschine entnehmen, indem wir den Manipulator von Tornos nutzen. Der Manipulator ist ein gewaltiger Vorteil für uns.“*

### Die Zukunft

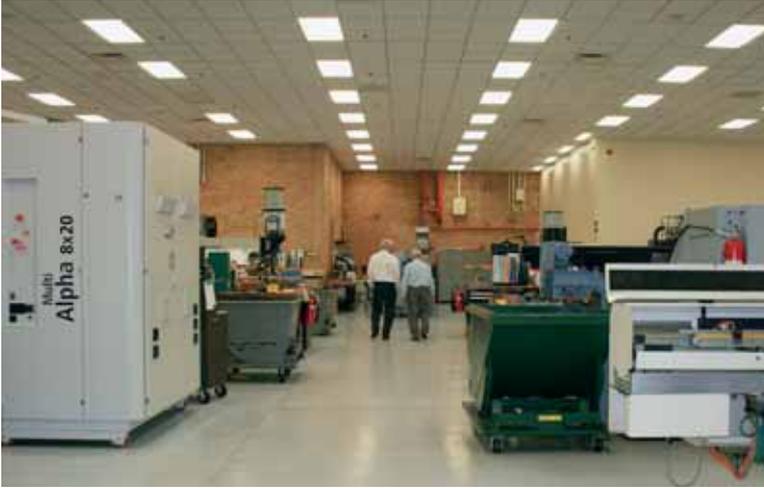
*„Schließlich werden wir vier identische Behälter auf der anderen Seite der Maschine haben“,* fährt Lang fort. *„Dank können wir die Tornos für ein Wochenende mit bis zu acht Programmen einrichten. Wir können in jedem Korb eine Anzahl von x Teilen sammeln und automatisch von einem Auftrag auf den anderen umstellen, ohne dass jemand dabei ist. Wenn die Tornos bis zu 300 Programme für mich bewältigt, habe ich die Flexibilität, die Teilefamilien durchlaufen zu lassen und zu verknüpfen – durch Prozesse. Durch Werkzeuge. Das wird cool. Da werden einige Leute*



*große Augen bekommen. Und ich habe keine Angst davor. Was kann im schlimmsten Fall passieren? Dass wir Werkstücke im Wert von 800 Dollar wegwerfen? Und dann noch Geld für die Späne bekommen.*

*„Jetzt gehe ich noch einen Schritt weiter. Wenn wir die Arbeit hätten, könnte ich eine Person tagsüber an meine zwei Mehrspindelmaschinen stellen und eine über Nacht. Diese zwei Personen würden doppelt so viel produzieren wie der Rest der Maschinen in unserer Firma. Garantiert. Diese Maschinen sind soviel wert wie 7,5 andere Maschinen. Fünfzehn Maschinen bei voller Produktion mit zwei Arbeitskräften statt elf. Machen Sie sich das einmal in Ruhe klar. Das ist gigantisch. Das ist die Schönheit des Mehrspindlers.“*

Die Tornos hält das Unternehmen Tag und Nacht unter Dampf; sie produziert Schalterteile just in time



für die Montage, wo die Fertigerzeugnisse zusammengebaut und an Kunden ausgeliefert werden.

*„Wir haben eine Arbeitswoche von vierzig Stunden. Ich kann ehrlich sagen, dass ich in den zweiundzwanzig Jahren, die ich hier tätig bin, noch niemanden entlassen habe. Und bis dieser Abschwung kam, konnte ich keinen Mitarbeiter weniger als fünfzig Stunden arbeiten lassen. Diese Mitarbeiter, die jetzt vierzig Stunden arbeiten, dürften glücklich sein“,* sagt Lang. *„Wir haben die beste Technologie und wir haben gute Arbeitsbedingungen. So habe ich fast keine Fluktuation.“*

Und es ist kein Wunder, dass nur sehr wenige Mitarbeiter abwandern. Denn Otto hat das Unternehmen nicht nur zukunftsfähig gemacht, indem alte Zerspanungsprotokolle zugunsten moderner Verfahren verworfen und die alten Gebäude sorgsam renoviert wurden, so dass sich der Betrieb wie aus dem Ei gepellt präsentiert – der Eigentümer Tom Roeser ging weiter. Glauben Sie es oder nicht, Roeser hat die ganze Stadt aufgeräumt und dafür gesorgt, dass seine Mitarbeiter auch ein angenehmes Wohnumfeld haben. Zwar mag dieser *„alternative Ansatz“* auf den ersten Blick nicht viel mit Zerspanung zu tun haben – doch haben wir hier eine inspirierende Geschichte in harter Zeit und den Beweis dafür, dass Handeln aus der Überzeugung heraus, das richtige zu tun, reich belohnt werden kann.

### **Ein harter Kampf, um die Firma im Land zu halten – bei steigendem Wasser schwimmen wieder alle Schiffe**

In einem kürzlichen Leserbrief an eine Lokalzeitung fand sich der Satz: *„Otto beschäftigt hunderte glücklicher, produktiver Menschen, die nach der Arbeit mit einem Lächeln nach Hause gehen.“* Aber diese Menschen waren nicht immer so positiv gestimmt. Carpentersville, der Standort von Otto, war seit Generationen zu einer Industriebranche mit hoher Krimi-

nalität verkommen, bis der Eigentümer von Otto, Tom Roeser, und andere Gleichgesinnte zu handeln beschlossen.

Ebenso wie John Lang die Überzeugung hatte, dass Otto mehr Maschinen benötigte, einschließlich der Mehrspindelmaschinen – und das Unternehmen vollständig umkrepelte – und die harte Arbeit der Umstellung auf Werkzeugvorrüstung und nur eine Materialsorte auf sich nahm, gelangte auch Tom Roeser zu der Überzeugung, dass etwas getan werden musste – in der Stadt, die die Heimat seines Unternehmens war.

Roeser wusste, dass viele seiner Mitarbeiter in Carpentersville lebten, und dass Investitionen in das Gemeinwesen auch ihnen helfen würden. So steckte Roeser mehrere zehn Millionen Dollar in die Revitalisierung vernachlässigter Gebiete – und machte die Nachbarschaft wieder zu einer sicheren, sauberen Umgebung. Er investierte eigenes Geld in die Gemeinde, er kaufte und sanierte mehr als ein Dutzend verlassener Gebäude und renovierte alte Fabriken im Innenstadtbereich in der Nähe seiner Firma. Alle fünf Immobilien, die das Unternehmen Otto Controls und Communications heute beherbergen, waren einmal gefährliche Schandflecke mit industriellen Altlasten aus Jahrhunderten. Roeser sanierte auch diese, renovierte die Fabrikgebäude und gab ihnen ihren historischen Charme zurück. Und dann spannte er den Bogen seiner Vision noch weiter.

Roeser kaufte fast fünfzig Stadthäuser und dreißig Einfamilienhäuser im Umkreis von drei Meilen um sein Unternehmen in Carpentersville. Diese Objekte wurden auseinandergenommen und normgerecht neu errichtet – mit zusätzlicher Isolierung und modernen Grundrissen, Heizungen, Hausgeräten, Türen, Fenstern, Fußböden. Die sanierten Häuser vermietete oder verkaufte er an seine Mitarbeiter und andere Bürger der Stadt, so dass diese ein schönes Zuhause erhielten.

Roeser wurde in der Lokalzeitung wie folgt zitiert: *„Wir entkernen die Häuser vollkommen. Diese Häuser sind in einem schrecklichen Zustand und manche sind unbewohnbar. Sie haben Schimmel, Wasserschäden und die Elektrik ist nicht sicher. Wenn wir damit fertig sind, haben Sie praktisch ein nagelneues Haus für 140.000 Dollar.“* Roeser verkauft die Häuser zum Selbstkostenpreis und verzichtet auf mögliche Gewinne.

John Lang ist sichtlich stolz darauf, was sein Chef getan hat. *„Wir haben eine Menge Montagefirmen hier, und sie verdienen nicht viel Geld. Es ist nur die Art und Weise der Fertigung“,* sagt Lang. *„Aber Tom hat Dutzende von Häusern in Carpentersville gekauft. Und er saniert die Häuser und verwandelt sie in sehr schöne Heime für Familien. Carpentersville ist nicht gerade als die schönste Gegend bekannt. Aber hier*

ist sein Geschäft. Und wenn er als Geschäftsmann dazu beitragen kann, den Ort attraktiver für bessere Mitarbeiter zu machen, steigt auch der Wert seines Unternehmens.“

Aber alle diese Menschenfreundlichkeit hat die Reserven von Otto nicht erschöpft. Sie hat das Unternehmen stärker und erfolgreicher gemacht. Dem Unternehmen geht es tatsächlich so gut, dass Otto bei Kauf der Tornos im letzten Jahr bar bezahlte. Sie haben richtig gelesen. Lang bezeugt, „Wir haben nie eine Maschine finanziert. Otto hat keine Schulden. Punkt. Wir können die jetzige Lage (den wirtschaftlichen Abschwung) lange Zeit aushalten.“

Obwohl Otto im Abschwung 2009 die Fertigung von Steuerungen auf etwa 30% der Kapazität heruntergefahren hat (ausgehend von 60-70% vor der Wirtschaftsflaute) überflügelt Otto noch seine Mitbewerber.

„Unsere Auftragslage ist im Keller“, stellt Lang am Ende der Werksführung klar. „Aber falls Sie es bemerkt haben, jeder ist beschäftigt. Sie glauben nicht, wie viele verschiedene Prototypen wir gerade in Arbeit

haben. Ich wette, dass jeder von den Jungs dort hinten im Prototypenbau in den letzten zwei Wochen dreißig Programme für unsere Entwicklungsabteilung geschrieben hat. Das macht uns stark im nächsten Jahr. Wir investieren in uns selbst.“

Heute lässt sich der Erfolg von Otto auf viele Faktoren zurückführen: ein Geschäftsmodell mit geringem Lagerbestand und hohem Gewinn, ein diversifizierter Kundenstamm, ein hochwertiges Produkt, ein bemerkenswerter Mangel an Schulden, eine pieksaubere Fertigung, loyale Mitarbeiter und die Hartnäckigkeit, für die eigenen Ideale zu kämpfen. Einschließlich einer großartigen Mehrspindelmaschine von Tornos.

# OTTO®

Otto Engineering  
2 E. Main Street  
Carpentersville, Illinois  
www.OTTOexcellence.com



**« Tests haben ergeben, dass mit unseren Schneidölen Leistungssteigerungen bis zu 40% möglich sind. »**

Daniel Schär  
Product Manager, Dipl. Ing. FH Maschinenbau

**Werkzeugverschleiss**

Verschleiss vb [mm]

Werkzeugstandweg [m]

Standard Produkt

Blaser Swisslube

Werkzeugstandweg [m]	Verschleiss vb [mm] (Standard Produkt)	Verschleiss vb [mm] (Blaser Swisslube)
0	0.05	0.05
5	0.15	0.10
10	0.25	0.15
15	0.30	0.20
20	0.35	0.25

**Wir zeigen Ihnen gerne wie!**

www.blaser.com  
E-Mail: fluessigeswerkzeug@blaser.com Tel: +41 (0) 34 460 01 01



OUTILS DE PRÉCISION EN MÉTAL DUR

**serge meister** sa  
COURT S W I T Z E R L A N D

tél.: +41 32 497 71 20 / fax: +41 32 497 71 29 / web: [www.meister-sa.ch](http://www.meister-sa.ch) / e-mail: [info@meister-sa.ch](mailto:info@meister-sa.ch)

Mini-Pendelhalter MPH

Zange ER 8  
Spannbereich 0.5-5 mm  
Pendelweg 0.25 mm

Petit Mandrins Flottant MPH

Pince ER 8  
Capacité de serrage 0.5-5 mm  
Oscillation 0.25 mm

Small Floating Chuck MPH

Collet ER 8  
Clamping range 0.5-5 mm  
Floating range 0.25 mm



**stampfli**

PRECISION TOOLS

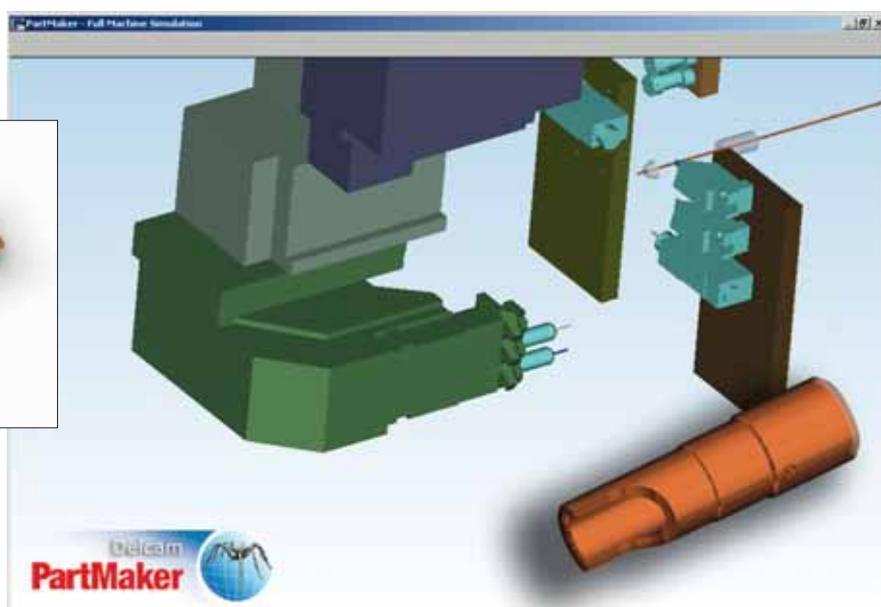
Andreas Stampfli · Solothurnstrasse 24f · 3422 Kirchberg · Switzerland · Phone ++41 34 445 57 67 · Fax +41 34 445 67 29 · [www.andreas-stampfli.ch](http://www.andreas-stampfli.ch)

## QA TECHNOLOGY KOMBINIERT PARTMAKER SWISSCAM MIT IHRER TORNOS DECO 7A

**CAM-Software ermöglicht dem in New England (USA) ansässigen Hersteller, die Vorteile der Maschinen von Deco und der Software von PartMaker effizient zu kombinieren, um auf Maschinen vom Typ Tornos Deco 7a kleine Losgrößen zu fertigen.**



Das fertige Teil, in PartMaker programmiert und auf der Tornos Deco 7a bei QA Technology hergestellt, aus dem vorherigen Diagramm.



Ein Screenshot aus PartMaker mit dem 3D-Simulationsmodell eines Teils, das von QA Technology programmiert und auf der Deco 7a bei QA Technology hergestellt wurde.

Dave Coe ist stellvertretender Geschäftsführer von QA Technology, einem weltweit führenden Hersteller von Prüfsonden für Leiterplatten. Er berichtet, dass seine Kunden eine einfache Formel für den Nutzen haben, den seine Firma bietet.

*„Was unsere Kunden betrifft, je kürzer, desto besser“*, sagt Herr Coe.

Wenn er kurz sagt, bezieht er sich auf kurze Bearbeitungszeiten und kleine Prototypen-Losgrößen der Palette an Baugruppen und Steckern, die seine Firma entwickelt und herstellt. In der Vergangenheit war die Herstellung der Baugruppen von QA Technology bei etlichen Lieferanten mit verschiedenen CNC-Maschinen ausgegliedert. Auf Grund der Nachfrage nach kurzen Reaktionszeiten und kleinen Losgrößen entschied sich QA Technology, eigene Kapazitäten an schweizerischen CNC-Technologie aufzubauen. So können Kundenwünsche befriedigt werden, die fremde Lieferanten einfach nicht wirtschaftlich und zuverlässig erfüllen konnten.

Daher beschloss QA den Kauf einer Tornos Deco 7a. Diese Maschine wird von einigen aktuellen Lieferanten eingesetzt und bietet flexible Möglichkeiten zum Drehen und Fräsen sowie ein größeres Einsparpotential bei den Bearbeitungszeiten. Da die Geschwindigkeit bei jeder Arbeit entscheidend war und die Firma nicht über Programmierkenntnisse für TB Deco verfügte, wandte sich QA an PartMaker, um die Lücke zwischen CAD- und NC-Programmen für ihre schweizerische Drehmaschine von Tornos zu schließen. Die Entscheidung fiel auf PartMaker SwissCAM, ein CAM-System, das besonders für die Programmierung schweizerischer Drehmaschinen entwickelt wurde und sich direkt in das Betriebssystem der TB-Deco integrieren ließ, welches die Maschine Tornos Deco 7a steuert.

PartMaker stellt die Verbindung her zwischen der Entwicklungsabteilung von QA, die für die Produktentwicklung sowohl 2D-Zeichnen, als auch 3D-Modellbaumethoden einsetzt, und der Fertigung, deren Aufgabe die Herstellung des Teils ist. *„Der ent-*

*scheidende Vorteil von PartMaker ist die Möglichkeit, das Modell oder sogar die DXF-Datei für das Teil aus unserer Entwicklungsabteilung zu nehmen und sofort zu importieren und es anzusehen, gegebenenfalls zu editieren und exakte Werkzeugwege zu generieren. Diese weisen dann nicht wie so oft menschliche Fehler auf, wie sie bei der Verwendung manueller Programmiermethoden auftreten“, sagt Coe.*

*„Nach der Programmierung des Teils in PartMaker ist der Export in die Advanced Environment der TB Deco möglich.“*

### Wie es funktioniert

Das SwissCAM Modul von PartMaker ist ein CAD/CAM-System zur Automatisierung der Programmierung von Drehmaschinen des schweizer Typs wie der Deco 7a bei QA Technology.

PartMaker SwissCAM generiert ein CNC-Programm, wobei der Anwender die Teilegeometrie entweder erzeugen oder in das System importieren kann. Die Werkzeuge lassen sich durch die Auswahl verschiedener Schnittstrategien auf die Geometrie anwenden, der Schnitt des Teils kann in einer virtuellen 3D-Umgebung simuliert werden und anschließend lässt sich ein NC-Programm generieren.

PartMaker SwissCAM ist durch den Einsatz von zwei patentierten Programmiertechnologien einzigartig für die Programmierung von Drehmaschinen des schweizer Typs. Die erste dieser Technologien ist als „Divide and Conquer“ Programmierstrategie bekannt. Dieser Programmieransatz bietet dem Benutzer eine wirklichkeitstreuere Ansicht einer schweizer Mehrachsen-Drehmaschine. Sie verfügt über eine Haupt- und eine Gegenspindel mit bis zu neun verschiedenen Typen von Fräsmöglichkeiten, inklusive polarer Interpolation

auf der Fläche, zylindrischem Fräsen im Durchmesser, Fräsen in der Y-Achse im Durchmesser, C-Achsen-Indexierung und so weiter.

Die zweite patentierte Technologie von PartMaker fokussiert auf die Automatisierung der Prozess-Synchronisation, d. h., auf die Methode, durch die gleichzeitig oder simultan ablaufende Operationen behandelt werden. Bei diesem Ansatz der Visual Synchronization kann ein Programmierer ein Programm schnell grafisch optimieren, indem er verschiedene Bilddiagramme auswählt, die den synchronisierten Zustand anzeigen, in dem die Maschine laufen soll. Hieraus erzeugt die Software eine optimierte Zeitstudie, die die Dauer der Fertigung des Teils genau anzeigt.

Nachdem die Werkzeugwege definiert wurden und der Prozess optimiert wurde, kann der Benutzer den Prozess simulieren und so eventuelle Fehler oder Werkzeugkollisionen offline ermitteln. Wenn der Benutzer sicher ist, dass das Teil korrekt bearbeitet wird, wählt er einen Post-Processor zur Erzeugung eines NC-Programms, das die Maschine verstehen kann.

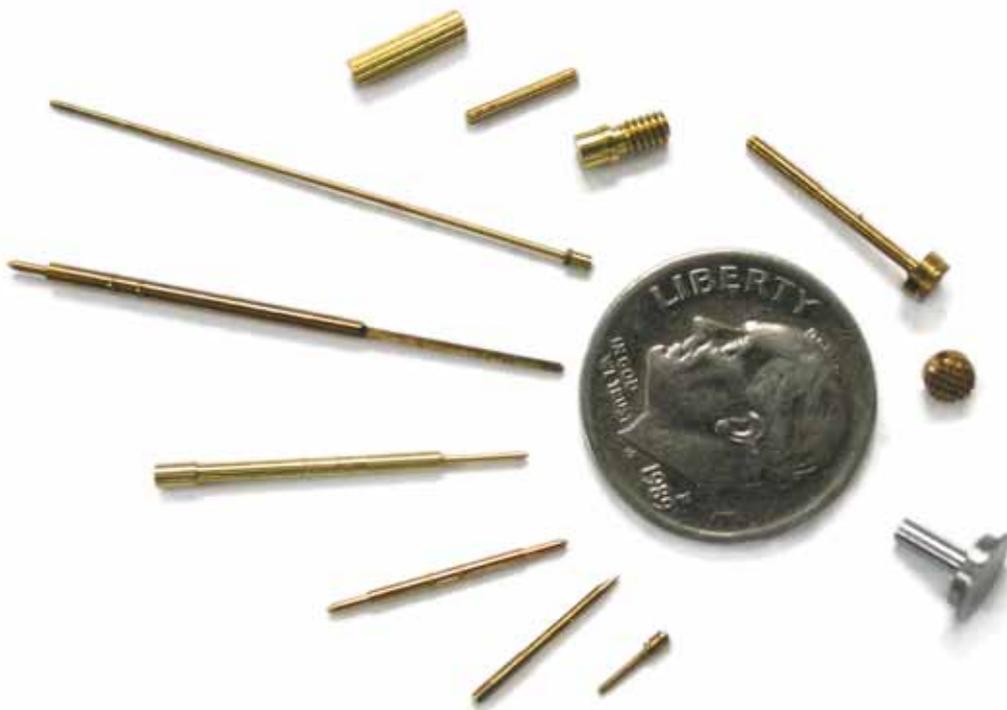
### Eine Einzigartige Kombination

Maschinen der A-Baureihe Tornos, wie die Deco 7a bei QA Technology, sind nicht klassische CNC-Maschinen, sondern PNC-Maschinen, was bedeutet, dass sie über TB-DECO und nicht mit den klassischen ISO-Codes programmiert werden. <sup>1</sup>Im Jahr 2004 fand eine intensive Zusammenarbeit zwischen Tornos und den Entwicklern von PartMaker statt, in deren

<sup>1</sup> ISO-basierte Programmierung mit G-Code ist Standard bei den Maschinenbaureihen Sigma und Gamma von Tornos.



Dave Coe, stellvertretender Geschäftsführer von QA Technology und Phil Pierce, Programmierer bei QA Technology stehen vor der Drehmaschine der Firma vom schweizerischen Typ Deco 7a.



Verschiedene Teile, die mit PartMaker programmiert und auf der Drehmaschine vom schweizerischen Typ Deco 7a von QA Tech hergestellt wurden.

Rahmen Tornos TB-Deco öffnete, um über den Import eines speziellen Dateiformats mit der Bezeichnung TTFT (Tornos Text Format) Eingaben von PartMaker zu ermöglichen. Dieses Dateiformat kann von PartMaker automatisch generiert und direkt in TB-Deco importiert werden. Die Erfindung dieses Formats ermöglicht es PartMaker, direkt als Schnittstelle zu Deco Maschinen zu funktionieren, wie dies bisher bei CNC-Maschinen der Fall ist. Zur Verbindung von PartMaker und TB-Deco muss der Benutzer über die Software TB-Deco ADV zusammen mit dem dazugehörigen CAM Schnittstellenmodul verfügen. Von der Partnerschaft zwischen Tornos und PartMaker profitieren viele Teilehersteller.

*„Wenn es in der Simulation in PartMaker gut aussieht, sollte es auch gut aussehen, wenn es aus der Maschine kommt“,* meint Phil Pierce, der CNC-Programmierer bei QA Technology ist.

#### **Genau wie sie es sich vorgestellt haben**

Obwohl QA Technology die schweizer Technik zum ersten Mal verwendet hat, entsprach der Einsatz des integrierten Systems PartMaker SwissCAM-TB-Deco genau den Vorstellungen der Produktentwickler. Die Idee hinter der Partnerschaft zwischen PartMaker (und danach weiteren CAM-Entwicklern) und TB Deco bestand in der Automatisierung der Programmierung eines Teils. Bei kürzer laufenden Arbeiten wird der Benutzer die aus PartMaker in TB-Deco importierten

Daten eventuell gar nicht anpassen. Bei länger dauernden Arbeiten, bei denen jeder Sekundenbruchteil zählt, kann der Programmierer die einzigartigen Optimierungsmöglichkeiten der TB-Deco nutzen, um kürzeste Bearbeitungszeiten zu erzielen.

Da PartMaker die Arbeit des Handrades der Programmierung und der Einstellung des Arbeitsprogramms in TB-Deco durchführt, kann Herr Pierce seine Kenntnisse dazu einsetzen, die Bearbeitungszeit in der TB-Deco Umgebung noch stärker zu verkürzen. Natürlich erfolgen alle diese Schritte offline an einem PC. An anderen Drehmaschinen schweizerischen Typs werden alle zusätzlichen Optimierungen typischerweise in der Fertigung an der Maschinensteuerung durchgeführt während die Maschine steht und keine Teile herstellt.

Für QA Technology zählt nur, wie schnell das Teil programmiert und hergestellt werden kann.

*„Für mich ist es nur eine Frage der Geschwindigkeit“,* sagt Pierce. *„Es ist für mich einfach, für einen heringekommenen Auftrag PartMaker zu starten, mit PartMaker ein Programm zu generieren, dieses direkt an Deco zu übermitteln, das Programm in Deco zu optimieren und die Teile innerhalb eines Tages zum Laufen zu bringen. Mit dem von uns eingerichteten System erhalten wir bei sehr kurzen Reaktionszeiten qualitativ hochwertige Teile aus der Maschine.“*



# DER SCHLÜSSEL ZU IHREM ERFOLG!



Komplette  
Ausrüstung für  
Langdrehautomaten  
(CNC- oder  
kurvengesteuert)



Technische Hilfe



Hohe Qualität und  
attraktive Preise  
garantiert



Schneller Service



[www.wibemo.ch](http://www.wibemo.ch)

**WIBEMO SA**  
WILLY BENDIT  
OUTILLAGE DE PRÉCISION

Wibemo SA | CH-2832 Rebeuvelier | téléphone ++41 (0)32 436 10 50 | fax ++41 (0)32 436 10 55 | [info@wibemo.ch](mailto:info@wibemo.ch)

# DAS KOENIGREICH THAILAND

Im Herzen Südostasiens gelegen grenzt Thailand an Laos, Burma, Kambodscha und Malaysia.



Mit seiner 3219 km langen Küstenlinie und seinen weltbekannten Stränden wie z. B. Phuket ist das Königreich Thailand, wie der offizielle Name lautet, ein renommiertes Touristenziel.

Thailand ist jedoch nicht nur für seine Strände und großartigen Landschaften berühmt. Mit vielen zu besichtigenden, prachtvollen Tempeln und Monumenten, köstlichem Essen und einer freundlichen Bevölkerung bietet das Land ebenfalls ein reichhaltiges und authentisches kulturelles Erbe.

Bis zum Jahr 1939 war Thailand unter dem Namen Siam bekannt. Als einziges Land Südostasiens wurde es nie kolonisiert und zählt zu den tiefreligiösesten buddhistischen Ländern der Welt. Die Staatsreligion ist der Theravada Buddhismus, welcher von über 94,7 % der ca. 66 Millionen Thais praktiziert wird. 4,6 % der Bevölkerung sind Muslime und 0,7 % bekennen sich zu anderen Religionen.

Mit seinen insgesamt 513 120 Quadratkilometern Landmasse belegt Thailand den weltweit 50. Rang

und mit seiner Bevölkerungszahl den 20. Rang. Gemessen an seiner Bevölkerung kann sich das Land mit Frankreich und Großbritannien vergleichen. Seine Landmasse entspricht der von Frankreich und Kalifornien. Thailand ist mehr als doppelt so groß wie Großbritannien und 12,5 mal so groß wie die Schweiz!

Das Klima ist tropisch mit den charakteristischen Monsunregen. Von Mitte Mai bis September herrscht ein an Regen und Wolken reicher, warmer Südwest-Monsun. Darauf folgt dann von November bis Mitte März ein trockener und kühler Nordost-Monsun. Die südliche Halbinsel ist immer heiß und feucht.

Bangkok ist die größte Stadt von Thailand und gleichzeitig Hauptstadt und Hauptseehafen. Diese Stadt ist die einzige Metropole Thailands und verkörpert das kulturelle, politische und wirtschaftliche Zentrum des Landes und ist auch Mittelpunkt des Bildungswesens. Im Laufe der Entwicklung und Ausweitung von Bangkok wurde das Areal von Thon Buri, der ehemaligen Hauptstadt von Siam, mit eingegliedert. Bangkok

## Vorstellung

(Zentrum) zählt 9 Millionen Einwohner, während die Einwohnerzahl von Groß-Bangkok (Metropole) auf einer Fläche von 7761,50 km<sup>2</sup> ungefähr 12 Millionen (Januar 2009) beträgt.

Thailand ist eine konstitutionelle Monarchie. König Bhumibol Adulyadej, der neunte König aus dem Hause Chakri, ist regierender Monarch. Der König regiert seit über dreiundsechzig Jahren und ist somit der am längsten regierende Thai-Herrscher und der derzeit am längsten regierende Monarch weltweit.

Zwischen 1985 und 1995 erlebte Thailand ein rapides Wirtschaftswachstum und gilt heute als Schwellenland mit Schwerpunkt auf Export und einer florierenden Tourismusbranche, welche das Land zahlreichen, weltbekannten Urlaubszielen wie unter anderem Pattaya, Bangkok und Phuket verdankt.

Die jüngere Geschichte Thailands ist von einem über ein Jahrzehnt andauernden, nachhaltigen und rapiden Wirtschaftswachstum gekennzeichnet. Dieses begann Anfang 1985, worauf dann gegen Ende 1997 eine schwere Rezession folgte. Während der Boomjahre lag das durchschnittliche Wirtschaftswachstum bei über 7 Prozent, einer der weltweit höchsten Wachstumsraten. Die Krise von 1997 und 1998 vernichtete die Zuwächse des Booms und zwang Thailand zu einschneidenden Umstellungen in seiner Wirtschaft sowie der Wirtschaftspolitik.

In den ersten Jahren des 21. Jahrhunderts gelang der thailändischen Wirtschaft eine vollständige Erholung. Dies war auf einen starken Anstieg der Ausfuhren zurückzuführen und im Jahre 2007 erreichte das Pro-Kopf-Einkommen 3400 USD. Damit wurde Thailand zu einem Schwellenland mit mittleren gehobenen Einkommen.

Im Jahr 2008 versetzte die weltweite Wirtschaftskrise das Land erneut in eine Rezession. Die politische Instabilität Ende 2008 und Anfang 2009 trug zur Verschärfung dieser Lage bei.

Im zweiten Quartal 2009 verlangsamte sich die Kontraktion der thailändischen Wirtschaft. Dies deutet darauf hin, dass der zweiten Rezession innerhalb von zwei Jahrzehnten ein baldiges Ende bevorsteht. Von April bis Juni schrumpfte das reale Bruttoinlandsprodukt im Jahresvergleich um 4,9 %, verglichen mit einem Einbruch von 7,1 % im vorhergehenden Quartal. Kürzlich vermeldete Thailand einen beständigen Anstieg der Exporte, als sich eine langsame Erholung der Weltwirtschaft ankündigte (Wall Street Journal, 18. September 2009).

Thailand exportiert jährlich ansteigend Waren und Dienstleistungen im Wert von über 175 Milliarden USD. Zu den Hauptausfuhrprodukten zählen: Thailändischer Reis, Textilien und Fußbekleidung, Fischereiprodukte, Gummi, Schmuck, Automobile, Computer und elektrische Geräte. Mit einer jährlichen Ausfuhr von 9 Millionen Tonnen Reis liegt Thailand an der Weltspitze. Reis ist das wichtigste landwirtschaftliche Produkt des Landes. Mit einem prozentualen Anteil der Anbaufläche von 27,25 % liegt Thailand an der Spitze aller Staaten im Greater Mekong-Gebiet. Etwa 55 % der verfügbaren Fläche wird für den Anbau von Reis verwendet. Zu den bedeutendsten Industriezweigen zählt die Herstellung von elektrischen Geräten, Komponenten, Computerbauteilen und Automobilen, während die Tourismusbranche bis zu 6 % der Gesamtwirtschaft ausmacht.

Wie im Rest der Welt gewinnt auch in Asien der Markt für medizinische Geräte zunehmend an Bedeutung, was auf dessen charakteristisch stabiles Wachstum und Konjunktursicherheit zurückzuführen ist. In Thailand meldet das Department of Export Promotion (Amt für Ausfuhrförderung) 250 Hersteller medizinischer Komponenten mit Ausfuhren im Werte von etwa 317 Millionen USD.

### Tornos SA Thailand Representative Office

Die thailändische Repräsentanz „Tornos SA Thailand Representative Office“ wurde 2007 eröffnet. Ihr obliegt die Kundenunterstützung vor Ort. Sie berät insbesondere Firmen bei der speziell an deren Bedürfnisse angepasste Wahl drehtechnischer Lösungen und sorgt im Rahmen ihres Kundendienstes für technische Unterstützung.





Mit 350 installierten Maschinen (sowohl Einzel- wie Mehrspindel-Drehmaschinen) ist Tornos in Thailand gut aufgestellt. Der Kundenstamm umfasst internationale sowie lokale Firmen, welche die Hersteller von Automobilen, Festplatten, Uhren sowie Betriebe der Zahn- und Orthopädietechnik beliefern.

Das in Sukhumvit gelegene Büro dient als Basis für ein aus einem Anwendungsmanager und 3 Anwendungs-/Serviceingenieuren zusammengesetztes Team. Dieses Team hochqualifizierter Ingenieure bietet unseren thailändischen Kunden fachliche Unterstützung und ist außerdem für den technischen Service im restlichen Südostasien und Indien zuständig.

Zur Förderung ihrer Produkte und Lösungen organisiert Tornos Thailand zudem Fachseminare. Damit unterstützt Tornos Altkunden und potentielle Neukunden in der Weiterentwicklung ihrer Unternehmen und im Erkunden neuer Märkte. Zusätzlich nimmt Tornos regelmäßig an der jährlich stattfindenden Thai Metalex teil, der weiterhin größten Fachmesse für Werkzeugmaschinen in Südostasien.

Anfang 2008 erwarb Tornos die in La Chaux de Fonds ansässige Firma Almac. Almac genießt in der Schweizer Uhrmacherindustrie bestes Ansehen für die Herstellung hochgenauer Drehzentren.

In Thailand sind viele Unternehmen aus der Uhrmacherindustrie ansässig. In diesem anspruchsvollen Markt ergänzen sich die Produkte von Tornos und Almac perfekt untereinander und untermauern damit unsere Firmenidentität als „Lösungsanbieter“.

„Tornos Thailand“, erklärt Darren Way, Anwendungsmanager bei Tornos Thailand „hat ein flexibles und fachlich kompetentes Ingenieursteam zusammengestellt, das bei auftretenden Problemen schnell reagieren kann. Dank der fachlichen Kompetenz unserer Mitarbeiter sind wir unabhängig und können unsere Kunden von der Fehlersuche bis hin zur Problemlösung unterstützen. Die Ingenieure unseres Teams werden regelmäßig geschult und absolvieren Kurse im Stammhaus zu den neuen Maschinen sowie jüngsten Umsetzungen und technologischen Entwicklungen.“

Unsere Mitarbeiter werden in den Schweizer Werkstätten gründlich durch verschiedene Produktverantwortliche geschult, deren Aufgabe auch darin besteht, unsere Vertriebsstruktur bei spezifischen drehtechnischen Problemen unserer Kunden zu unterstützen“.

KS Sek ist der Verkaufsleiter für die Region :

„Unsere Firmenphilosophie ist es, kontinuierlich zur Bewältigung aller bei unseren Kunden auftretenden Schwierigkeiten zur Verfügung zu stehen. Darum stehen wir ihnen permanent zur Seite und werden so zu echten Partnern. Eine unserer Stärken ist zweifellos unsere Abteilung der technischen Sach- und Verkaufsbearbeiter. Diese steht den regionalen Verkaufsleitern zur Verfügung.“

Dank ihnen sowie unseren Vertretern können wir das gesamte Land abdecken und somit unserer Strategie treu bleiben.

Auf alle Anforderungen können wir immer in kürzester Zeit und mit höchster fachlicher Qualifikation



*reagieren, ob es sich dabei um die Durchführbarkeit der Bearbeitung von Normal- oder Sonderteilen handelt, oder bei technischen Problemen, Ersatzteilen oder technischer Unterstützung. Wir können das Teil analysieren und die optimale Bearbeitungslösung ermitteln.“*

Die Kundenzufriedenheit hat für Tornos Thailand oberste Priorität und stellt eine echte Referenz dar. KS Sek betont dann auch, dass ein Kunde, der eine erste Maschine erwirbt, in der Regel zu einem treuen Kunden wird.

*„Werkstätten in Thailand verwenden üblicherweise mehrere Tornos Maschinen... Unsere Kunden wissen, dass sie sich jederzeit auf unsere Unterstützung sowohl bei der Einrichtung wie auch mit neuen Umsetzungen/Sonderausstattungen verlassen können. Wir halten sie regelmäßig auf dem Laufenden, damit sie über Maschinen auf neuestem technologischen Stand verfügen, womit sie qualitativ hochwertige Teile realisieren können.*

*Wir konnten feststellen, dass unsere regelmäßigen Besuche und unsere engagierte Unterstützung für unsere Kunden sehr wichtig sind und von diesen wirklich geschätzt werden“.*

Einer der vielen Aktivitätsbereiche von Tornos Thailand ist die Bereitstellung einer technischen „Hotline“ im Rahmen der vom Ingenieursteam geleisteten technischen Unterstützung. Dieser Service deckt unter anderem die Bereiche Werkzeugeinrichtung, Programmierung und Verfahren ab und ist immer schnell und effizient. Dasselbe gilt für den technischen Kundendienst.

Tornos Thailand bietet somit einen zuverlässigen Zugang zum thailändischen Markt. Mit seinen konstant weiterentwickelten Fach- und Sachkenntnissen zielt das Unternehmen darauf ab, seine Präsenz in den Anwendungsbereichen verschiedener Sektoren auszubauen, um individuelle und auf spezifische Bedürfnisse angepasste Lösungen anzubieten.

Die erworbene Sachkenntnis umfasst viele Branchen, darunter die Bereiche Automobil, Elektronik, HDD (Festplatten), Uhrenindustrie, Schmuck und Medizinische Geräte.

Darren Way/Gerald Musy

## GEWINDEWIRBELN MIT 12 SCHNEIDEN

Durch einen Gewindewirbler mit 12 Schneiden von Utilis konnte die Medizintechnikfirma Stuckenbrock die Bearbeitungszeit zur Herstellung von Knochenschrauben fast halbieren. Aufgrund der höheren Schneidenanzahl und einer Hochdruckkühlung wurde die Standzeit fast verdoppelt und die Oberflächengüte verbessert werden.



In den letzten Jahren hat sich das Wirbeln von Gewinden zur Herstellung von hochwertigen Schrauben für die Medizintechnik und andere Branchen etabliert. Dieses Herstellungsverfahren eignet sich vor allem für lange Werkstücke mit kleinen Durchmessern wie beispielsweise Knochenschrauben.

### **Gewindewirbeln: Effizienz, Qualität und kurze Späne**

Ab einer Länge von  $> 3x\varnothing$  treten instabile Verhältnisse beim Bearbeiten langer Werkstücke auf – das Werkstück biegt sich durch. Aufgrund des ungünstigen Längendurchmesser-Verhältnisses sind die herkömmlichen Verfahren wie Gewindedrehen problematisch bzw. das Werkstück kann überhaupt nicht mehr

bearbeitet werden. Beim Gewindewirbeln dagegen liegt der Bearbeitungspunkt nah an der Führungsbüchse des Langdrehautomaten und wird in einem Arbeitsgang ab Stangenmaterial fertig gestellt. Dies ermöglicht eine stabile Schnittsituation, kurze Bearbeitungszeiten, hohe Oberflächenqualitäten und lange Standzeiten.

Beim Gewindewirbeln ergeben sich ausserdem kurze, definierte Späne, womit schwer zerspanbare Materialien problemlos bearbeitet werden können. Die in der Medizintechnik häufig verwendeten Materialien, wie beispielsweise Titan, produzieren beim Drehen lange, schwer kontrollierbare Späne, deren Abtransport problematisch ist. Die kurzen Späne, die beim Wirbeln entstehen, werden beim Wirbeln aufgrund

## Vorstellung

der Zentrifugalkräfte aus dem Bearbeitungsbereich herausgeschleudert oder mittels Hochdruckkühlung evakuiert.

### Höhere Schneidenzahl für längere Standzeiten

Anstatt der gängigen Wirbelwerkzeuge mit 3 oder 6 Schneiden, bietet die Utilis AG Werkzeuge mit 9 oder 12 Schneiden an. Der Einsatz dieser innovativen Werkzeuge ermöglicht es, von kürzeren Bearbeitungszeiten, höheren Standzeiten und Schnittgeschwindigkeiten zu profitieren, wie es das Beispiel der Firma Stuckenbrock Medizintechnik GmbH zeigt.

Stuckenbrock, ein Gesellschafterbetrieb der KLS Martin Group aus Tuttlingen in Deutschland ist ein Pro-

der Langdrehautomat mit einer Hochdruckkühlung aufgerüstet werden. Die Zahnzwischenräume bei den 12-Schneiden-Wirbelköpfen sind sehr schmal, so dass der Späneabtransport bei nicht ausreichendem Druck nicht optimal ist. „Wir haben es probiert, aber das hat überhaupt nicht funktioniert“, bestätigt Jürgen Klemm und ergänzt: „Die Späne wurden nicht abgeführt und das Werkstück teilweise total zerstört. Mit dem neuen Aggregat konnte der Kopf überhaupt erst gefahren werden, aber dann richtig kräftig.“

Die Ergebnisse übertrafen schlussendlich die Erwartungen bei Stuckenbrock. Die Bearbeitungszeit konnte insgesamt fast halbiert werden – von 29,9 Sekunden sank sie auf 17 Sekunden. Ausserdem



duzent orthopädischer Implantate sowie Prothesen des Handgelenkes. Die Firma versteht sich als Technologieträger und will die Leistungsfähigkeit einer Maschine voll ausnutzen und entschied sich auch deshalb für das 12-Schneiden-Wirbelwerkzeug von Utilis. „Wir hatten ein Werkzeug mit 6 Schneiden, da war uns der Produktivitätssprung, den das Werkzeug mit 9 Schneiden ermöglicht, nicht gross genug“, begründet Jürgen Klemm, technischer Betriebsleiter bei Stuckenbrock, die Entscheidung.

### Hochdruckkühlung zum Späneabtransport

Zur Produktion ihrer Knochenschrauben nutzt Stuckenbrock eine Deco 20 von Tornos. Allerdings musste

wurde gleichzeitig die Standzeit von 4 auf 7 Schichten erhöht und das führte zu einer Verbesserung der Oberflächengüte.

### Aufbau und Wirkungsweise des Wirbelwerkzeuges

Ein Vorteil des neuen Wirbelwerkzeuges von Utilis liegt in der höheren Schneidenzahl. Es gibt eine direkte Verbindung zwischen Produktivität und Zähnezahl. Ohne den Vorschub pro Zahn einer Schneide zu verändern, erhöht sich die Effizienz des Werkzeuges merklich.

Zusätzlich führt die höhere Schneidenanzahl zu weniger Vibrationen, was wiederum zu einem geringeren

## INTERVIEW MIT MATTHIAS FILIPP, PRODUKTMANAGER DER UTILIS AG

**SMM: Welche Gründe sprechen für einen 9-Schneiden-Wirbler, wenn es das produktivere Werkzeug mit 12 Schneiden gibt?**

**Matthias Filipp:** Nur für den Fall, dass der Langdrehautomat keine Hochdruckkühlung hat, ist ein Kopf mit 9 Wendeplatten zu empfehlen – aufgrund der Späne-Evakuierung.

**Welchen Einfluss hat die Beschichtung des Wirbelwerkzeuges auf die Qualität des Gewindes?**

**Filipp:** Beschichtungen ermöglichen im Allgemeinen höhere Standzeiten durch ihre hohe Verschleissbeständigkeit, haben aber auch Einfluss auf Temperaturentwicklung in Form von Reibung und Erwärmung, auf die Reduzierung der Schnittkraft durch Senkung des Reibwertes und auf stabilere Schneidkanten durch Verringerung der Schlagempfindlichkeit.

**Welchen Einfluss hat das Material des Werkstückes auf die Auswahl des Wirbelwerkzeuges?**

**Filipp:** Die Eigenschaften des Werkstück-Materials sind entscheidend für den Zerspanungsprozess, danach wird das Substrat, die Schneidgeometrie und die Beschichtung der Wendeplatte ausgewählt.



**SMM: Was ist beim Gewindewirbeln von Knochenschrauben oder anderen Gewinden der Medizintechnik besonders zu beachten?**

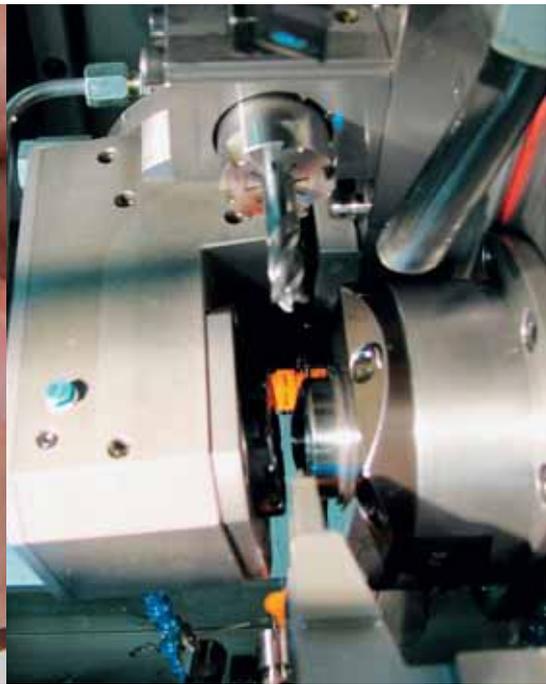
**Filipp:** Wichtig ist, den Abstand zur Führungsbüchse so klein wie möglich zu halten. Ausserdem ist auf genaue Winkeleinstellung des angetriebenen Werkzeugs und eine gute Ausrichtung der Kühlung zu achten. Um hohe Genauigkeiten zu realisieren, sollte ein sorgfältiger Einbau von Wirbelkopf und Schneiden selbstverständlich sein.

**Wo sehen Sie weitere Anwendungsmöglichkeiten für das Gewindewirbeln?**

**Filipp:** Alle möglichen Formen von Gewinden eignen sich für das Gewindewirbeln.



## Vorstellung



Verschleiss führt. Somit konnte Utilis die Lebensdauer der Schneidkanten deutlich erhöhen. Das gewählte Grundsubstrat besitzt eine hohe Verschleissfestigkeit, ist gegenüber den wiederholenden Stößen bei einer Fräsoption widerstandsfähiger und damit auch beständiger gegen Abnutzung.

### Weitere Optimierung erwartet

Noch ist der neue 12-Schneiden-Wirbelkopf nur testweise bei Stuckenbrock im Einsatz und er wurde bisher auch nicht an die Grenzen gefahren. Das Werkzeug arbeitet zwar gut, aber für die Bedürfnisse bei Stuckenbrock nicht gut genug. Die Schneiden des Wirbelkopfes arbeiten nicht nah genug an der Führungsbüchse.

Um Abhilfe zu schaffen, soll ein Distanzring eingebaut werden. Damit erwartet Stuckenbrock eine weitere Produktivitätsverbesserung: „Wenn wir mit dem Distanzring arbeiten und noch näher an die Buchse herankommen, dann kann ich mir vorstellen, dass wir noch mehr aus dem Werkzeug herausholen“, bekräftigt Jürgen Klemm die Erwartungen.

Matthias Filipp  
UTILIS AG

Information :

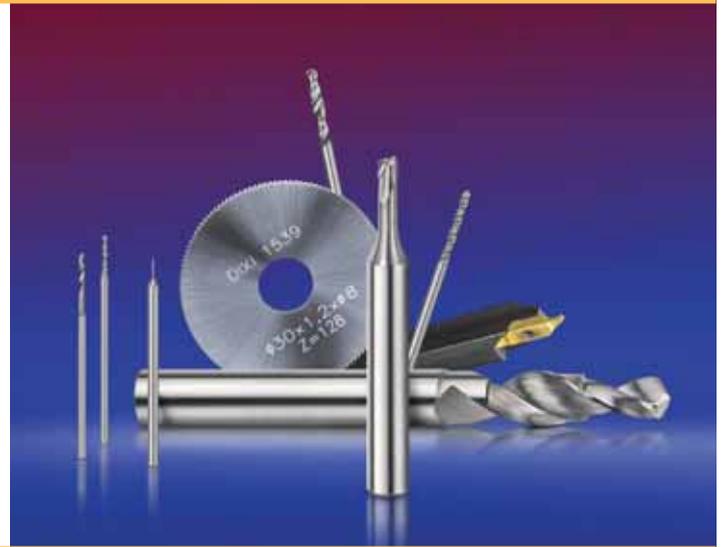
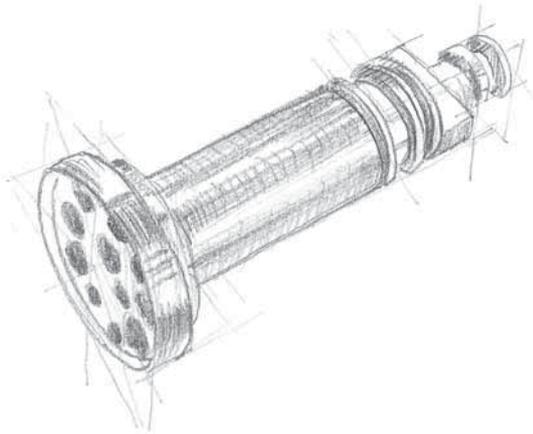
**UTILIS®**  
*Tooling for High Technology*

Utilis AG, Präzisionswerkzeuge  
Kreuzlingerstrasse 22  
8555 Müllheim  
Tel. 052 762 62 62  
Fax 052 762 62 00  
info@utilis.com  
www.utilis.com

Tornos SA  
Rue Industrielle 111  
2740 Moutier  
Tel. 032 494 44 44  
Fax 032 494 49 03  
contact@tornos.com  
www.tornos.com

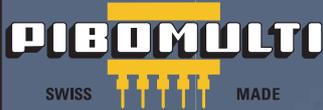
Stuckenbrock Medizintechnik GmbH  
Lessingstrasse 50  
D-78532 Tuttlingen  
Tel. +49 7461 161 114  
Fax +49 7461 4194  
www.stuckenbrock.de

Drehen



Kompetenz in der Zerspantung

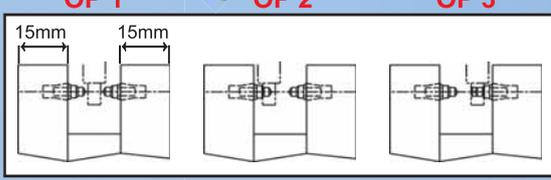
**DIXI POLYTOOL S.A.**  
 Av. du Technicum 37  
 CH-2400 Le Locle  
 Tel. +41 (0)32 933 54 44  
 Fax +41 (0)32 931 89 16  
 dixipoly@dixi.ch  
 www.dixi.com



JAMBE-DUCOMMUN 18  
 CH-2400 LE LOCLE  
 TEL +41(0)32 933 06 33  
 FAX +41(0)32 933 06 30

www.pibomulti.com - info@pibomulti.com

**Drehmaschinen-  
Ausrüstungen**



**Ausrüstungen für  
TORNOS Drehmaschinen**



Wälzfräser für  
gefräste Verzahnung



Universal-Fräskopf mit Untersetzung  
zum Schruppen. Mit oder ohne Gegenlager



Schnelllauf-Winkelkopf 90°  
Spannbereich bis 5 mm  
15'000 min-1



Einstellbarer Winkelkopf  
von 0 bis 90°  
Spannbereich 5 mm



Wirbelkopf

**VERLANGEN SIE DEN KATALOG !**



Axial-Schnelllaufspindel  
mit Spannbereich bis 8 mm.  
30'000 rpm



Modular-Spindeln  
zur Voreinstellung außerhalb  
der Maschine



Mehrspindelkopf mit 6 Spindeln

Fräskopf - Schnelllaufspindeln - Winkelköpfe - Wirbelkopf - Bohrkopf ....

## MEAG AG GRETZENBACH: KÜHLSCHMIERSTOFF-ÜBERWACHUNG ZAHLT SICH AUS

Die MEAG AG im solothurnischen Gretzenbach hat sich seit über 50 Jahren auf die hochpräzise Teilefertigung und den Systembau spezialisiert. Dabei erbringen über 100 qualifizierte Mitarbeitende Dienstleistungen für alle Branchen der Maschinenindustrie. Die zerspannende Teilefertigung mit einem einzigen Kühlschmierstoff (KSS) deckt dabei alle Operationen und Teilegrößen ab. In enger Kooperation mit Motorex konnte der Wartungsaufwand auf ein Minimum gesenkt und die Produktivität so optimiert werden.



Jeden ersten Mittwoch im Monat trifft man den Produktionsleiter und die zuständigen Mitarbeiter der verschiedenen Bearbeitungsabteilungen der MEAG AG an der Teamsitzung mit dem Gebietsleiter von Motorex. Dabei dreht sich seit der Einführung von Motorex Magnum UX 200 und den gezielten Überwachungsmaßnahmen vor 2 Jahren alles um das Thema Kühlschmierstoff.

### **Kaum zusätzlicher Aufwand**

Im Gespräch mit den verschiedenen Abteilungsleitern kommt deutlich zum Ausdruck, dass der effektive Kontrollaufwand weit geringer ist, als zuerst angenommen. *„Werden die wenigen KSS-Grundregeln beachtet und die Konzentration des Kühlschmierstoffs konsequent überwacht, so sind bereits 90% der optimalen Funktion der Emulsion sichergestellt“*,

teilt Reto Rettenmund von Motorex den interessierten Praktikern der MEAG mit. So wird der Kühlschmierstoff vom kleinsten Stangendrehautomaten bis zum grossen 2-Paletten-Bohrwerk wie folgt überwacht:

1. Konzentrationsmessungen mittels Refraktometer und Eintrag der Resultate in das Maschinenlogbuch mindestens 3 Mal wöchentlich (Montag/Mittwoch und Freitag) durch den Maschinenführer
2. Durchschnittliche Sollkonzentration je nach Bearbeitung von 5 bis 7 % KSS
3. Nachfahrtrate (Konzentrationsanpassung) < 1 % KSS – je höher die Bearbeitungstemperatur, desto häufiger sollte in der Regel kontrolliert und evtl. nachkonzentriert werden
4. Nie reines Wasser oder unverdünntes Konzentrat nachfüllen!



Das Messen des pH-Wertes (Säure/Base-Verhältnisses auf Bild) und der Wasserhärte kann durch den Motorex-Gebietsleiter vor Ort erfolgen und ermöglicht aussagekräftige Aufschlüsse über den Zustand der Emulsion.



Das Ermitteln der Konzentration (Anteil KSS-Konzentrat in % und Wasser) kann mit einem optischen Refraktometer oder einem elektronischen Messgerät einfach und präzise ermittelt und in das Maschinenlogbuch eingetragen werden.

5. Einmal monatlich überprüft und erfasst der Motorex-Gebietsleiter zudem die Wasserhärte und den pH-Wert der Emulsion in den verschiedenen Maschinen.
6. Absolute Reinhaltung (Hygiene) der Emulsion von sämtlichen Fremdstoffen ist zentral.

### Richtiges Ansetzen der Emulsion

Auch hier gibt es wenige, aber um so wichtigere Regeln zu beachten. Zum Ansetzen der Emulsion muss stets ein verlässliches Mischgerät verwendet werden. Dabei ist es extrem wichtig, dass der Wasserdruck des Wasserhahns hoch genug ist (Hahn immer voll öffnen, Druck min. 2 – 4 bar) – nur so ist gewährleistet, dass der Injektor des Mixers das Konzentrat mit dem Wasser im richtigen Verhältnis vermischt. Beim Nachkonzentrieren sollte nie reines Wasser oder reines KSS-Konzentrat verwendet werden. Damit wird gewährleistet, dass sich die in der Maschine befindliche Emulsion umgehend mit der Nachkonzentrierung vermischt, sich sozusagen gegenseitig erkennt und vereint.

### Leckoel muss entfernt werden

Neben der gewissenhaften Kontrolle der Konzentration ist die Entfernung des immer wieder auftretenden Leckoels, z.B. aus der Hydraulik oder von den Gleitbahnen, sehr wichtig für eine optimale Qualität des Kühlschmierstoffs. Motorex Magnum UX 200 besitzt die vorteilhafte Eigenschaft das Einemulgieren des Leckoels zu verhindern. Deshalb muss mittels Band-, Scheibenskimmer oder Quicksep® das



### Der Erfolg gibt uns recht

„Die Produktionsverantwortlichen aus sämtlichen Abteilungen bei der MEAG sind sich einig, dass sich der Überwachungsaufwand bis heute gelohnt hat. Seit wir mit dem universellen Kühlschmierstoff Magnum UX 200 von Motorex arbeiten und ihn „bewusst“ überwachen, haben sich die Gesamtkosten für das Bearbeitungsfluid nachvollziehbar reduziert. In gewissen Maschinen arbeiten wir dadurch bis zu einem Jahr mit derselben Befüllung!“

*Martin Fischer, Leiter Dreherei  
MEAG AG, Gretzenbach*



Miteinander sprechen und Informationen austauschen – nur so gelingt es allen Beteiligten den eingesetzten Kühlschmierstoff optimal einzustellen und damit über eine lange Zeit hochwertige Produktionsresultate zu erreichen.

aufschwimmende Leckoel entfernt werden. Wird dies unterlassen, kann sich das Leckoel negativ auf die Werkzeugstandzeiten, Oberflächenresultate und bakterielle Stabilität des Kühlschmierstoffs auswirken.

### Universelles Magnum UX 200

Motorex Magnum UX 200 ist ein universell anwendbarer, wassermischbarer Hochleistungs-Kühlschmierstoff. Er überzeugt durch eine überdurchschnittliche Stabilität sowie eine hervorragende Benetzbarkeit – das garantiert eine optimale Kühl- und Schmierwirkung selbst bei anspruchsvollen Bearbeitungen. So kommt Magnum UX 200 z.B. bei der MEAG AG auf sämtlichen Maschinen und für die unterschiedlichsten Operationen zum Einsatz. Und das für die Bearbeitung von verschiedensten Stahlsorten inklusive Inox aber auch für Grauguss, Aluminium und Kunststoff. Durch die Bildung eines widerstandsfähigen Korrosionsschutzfilms werden sowohl die Maschine und Werkzeuge als auch die Werkstücke nachhaltig geschützt.

Zudem vereint Magnum UX 200 Vorteile wie

- frei von Bakteriziden
- einsetzbar bei allen Wasserhärten
- hohe Emulsions- und Biostabilität
- gute Hautverträglichkeit
- geringe Schaumneigung
- hohe pH-Stabilität
- durch Langzeiteinsatz geringe Entsorgungskosten
- erfüllt die TRGS 611 und ist REACH-gelistet

### MEAG AG: von XXS bis XXL

Die MEAG AG stellt Teile ab wenigen Millimetern bis kubisch 4000x2650x2000 mm her und weist eine extreme Fertigungstiefe sowie hohe Kompetenz im Systembau auf. Die Konstruktionsschlosserei und die



Mit dem Bandskimmer wird das Leckoel „abgeschöpft“ und über den Bandfilter feinste Späne oder Metallpartikel ausgefiltert. Gut sichtbar auch das kompakte und immer benötigte KSS-Mischgerät auf dem mobilen Motorex-Fass.

Montage von Baugruppen und Geräten sind Beweis für die universellen Fähigkeiten des Unternehmens.

So produzieren die Fachleute in dem mehrfach zertifizierten Betrieb nicht nur extrem effizient, sie kennen auch die hohe Bedeutung der Dienstleistungen rund um den Kühlschmierstoff und andere Betriebsstoffe. Durch den initiativen Gebietsleiter und den technischen Kundendienst von Motorex findet ein kontinuierlicher Informationsaustausch und eine laufende Optimierung auf allen Ebenen statt. „Durch das Engagement von Motorex und die gezielten Überwachungsmaßnahmen konnten wir im Bereich Kühlschmierstoff rationalisieren aber auch die Arbeitsplatzqualität steigern und die Kosten reduzieren“ meint Herr Max Strickler, Geschäftsleiter der MEAG AG.

Gerne geben wir Ihnen über die aktuelle Generation der Magnum-Kühlschmierstoffe und die Optimierungsmöglichkeiten in Ihrem Unternehmen Auskunft:

MOTOREX AG LANGENTHAL  
Technischer Kundendienst  
Postfach  
CH-4901 Langenthal  
Tel. +41 (0)62 919 74 74  
Fax +41 (0)62 919 76 96  
www.motorex.com

MEAG AG  
Teilefertigung und Systembau  
Bodenackerstrasse 11  
CH-5014 Gretzenbach  
Tel. +41 (0)62 858 46 46  
Fax +41 (0)62 858 46 06  
www.meag.ch

# KONKRETE LÖSUNGEN ZU ERSCHWINGLICHEM PREIS

Ideale Lösungen von technischen Problemen haben den Ruf kostspielig zu sein, was nicht selten eine Hürde für die Investition darstellt. Bimu ist bestrebt, das Gegenteil zu beweisen und bietet, dank der Rationalisierung seiner Produktionsmethoden und technologischer Innovation, Qualitätsprodukte zu erschwinglichen Preisen an.



ER-EP „Extra Precision“



B8

## 1. Präzisionsspannzangen B8 und ER-EP „Extra Precision“

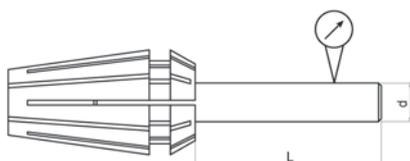
Da Automattendrehteile immer komplexer werden, steigen auch die Anforderungen an die Bearbeitungspräzision, was Qualitätswerkzeuge unumgänglich macht.

Mit den beiden neuen Produktlinien von Präzisionswerkzeugen liefert Bimu eine Antwort auf dieses Bedürfnis: die Spannzangen ER-EP „Extra Precision“ und die Spannzangen B8.

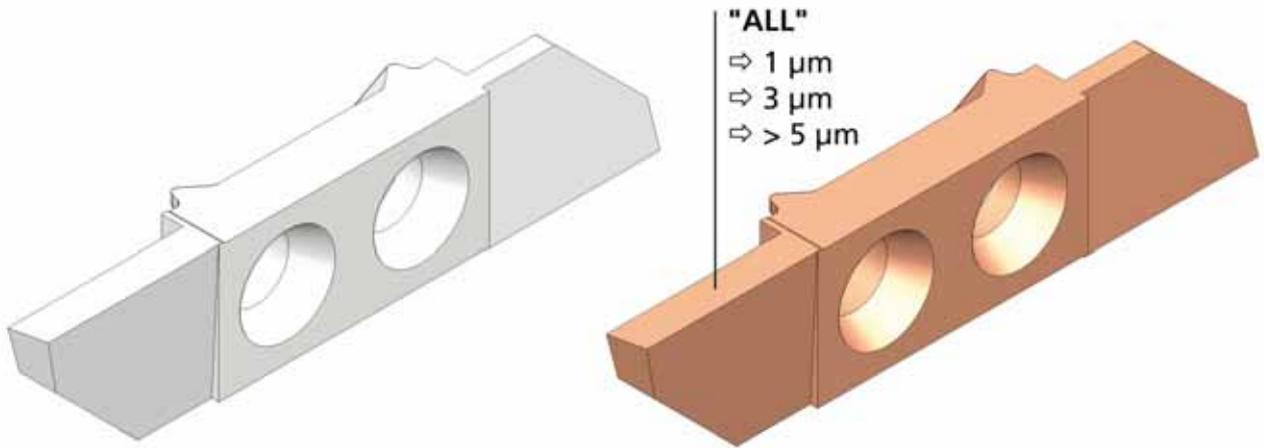
Die Spannzangen ER sind beim Automattendrehen bereits weit verbreitet, aber ihr Preis – in der Präzisionsausführung – ist oft sehr hoch. Die von Bimu

angebotenen Spannzangen stellen eine interessante Lösung dar, denn sie garantieren eine äusserst präzise Aufspannung (siehe untenstehende Tabelle) und dies zu geringerem Preis. Die Spannzangen sind erhältlich als ER11, ER16, ER20 und ER25.

Die Spannzangen B8 erweitern die Produktlinie der bereits im Katalog vorhandenen Spannzangenhalter.



Aufspannung [mm]		Rundlauf toleranzen [mm]	
d	L	DIN	ER EP
1.0 - 1.6	6.0	0.015	0.005
1.6 - 3.0	10.0		
3.0 - 6.0	16.0		
6.0 - 10.0	25.0		
10.0 - 18.0	40.0	0.020	0.005
18.0 - 26.0	50.0		
26.0 - 34.0	60.0	0.025	0.010



**2. Werkzeuge mit komplexen Profilen**

In welchem Sektor der Drehteilhersteller auch immer tätig ist, irgendwann wird er ein Formwerkzeug für die Realisierung einer Nut, zum Strehlen oder zum Stechen von Axialnuten benötigen. Dann kommt Bimu zum Zug, denn das Unternehmen bietet seit Anfang 2009 Wendeschneidplatten mit komplexen



Profilen an, die auf die spezifischen Bedürfnisse seiner Kunden ausgelegt sind.

Zusätzlich zum sorgfältig realisierten Profil der Wendeplatte selbst berücksichtigt Bimu auch alle weiteren Faktoren, die zur maximalen Optimierung des Werkzeugs beitragen, wie zum Beispiel die Schnittwinkel. Der Kunde hat somit die Sicherheit, ein perfekt geeignetes Werkzeug einzusetzen. Die Wendeplatten sind ab fünf Stück erhältlich. Ihr Preis sinkt bedeutend bei grösseren Bestellmengen.

**3. Neue PVD-Beschichtung**

„Wir haben eine neue Universalbeschichtung gefunden, mit denen optimale Ergebnisse bei allen Werkstoffen erzielt werden!“ Oft haben wir davon geträumt, unseren Kunden eine solche Neuigkeit offenbaren zu können. Aber leider mussten wir nach wie vor feststellen, dass die Effizienz einer Beschichtung von unzähligen verschiedenen Faktoren abhängt – verwendeter Werkstoff, Ungleichmässigkeiten bei den Chargen, Verwendung einer einfachen oder Hoch-

druckschmierung, Stabilität, Präzision der Maschinen usw. –, sodass eine einzige, universelle Beschichtung unmöglich erscheint.

Aber die Forschung gibt nicht auf und Bimu experimentiert seit einem knappen Jahr an einer Oberflächenbeschichtung auf einer AlTiN-Basis. Diese „ALL“ genannte Beschichtung kann bereits für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden: als dünne Schicht (1 µm) auf unseren Wendeplatten mit komplexem Profil, als Standardschicht (3 µm) für einfache Bearbeitungen und als starke – und folglich besonders widerstandsfähige – Schicht (mehr als 5 µm) für Bearbeitungen mit grosser Zerspanung, insbesondere bei der Rückseitenbearbeitung.

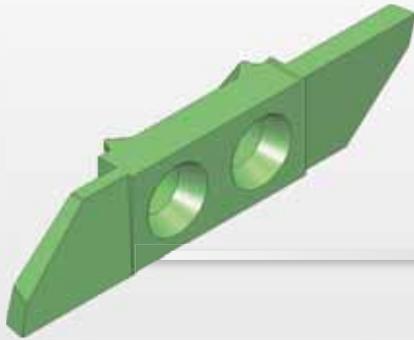
„ALL“ hat sich bereits bei zahlreichen Drehteilherstellern bewährt und ist äusserst vielversprechend. Wenn auch Sie von dieser technologischen Entwicklung profitieren möchten, zögern Sie nicht mit Bimu Kontakt aufzunehmen. Das Unternehmen stellt sich gerne für einen Versuch zur Verfügung.

*Technischer Leiter: Y. Meyer  
Grafische Gestaltung: A. Jeandupeux*



Rue du Quai 10  
CH-2710 Tavannes  
t. +41 32 482 60 50  
f. +41 32 482 60 59  
e. info@bimu.ch  
i. www.bimu.ch

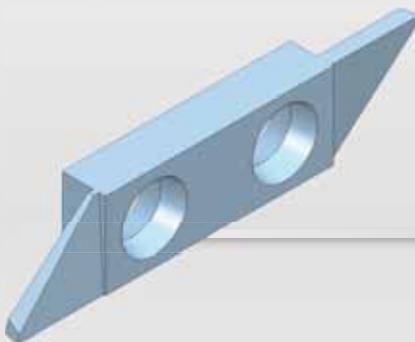
## Swiss made inserts



**oxoline**

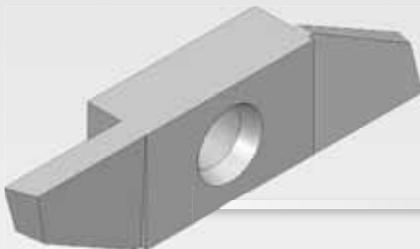
Very high rigidity inserts **1000**

Line with free tool-holders



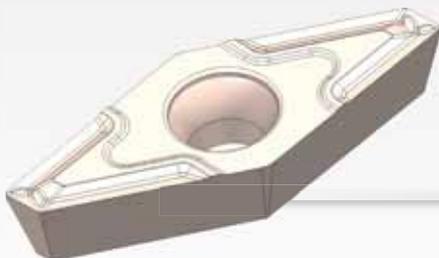
**700 line**

Compatible line with Precitool's inserts



**040 line**

Very rigid / Large variety of geometries



**VPGT** Multiturn-Dec

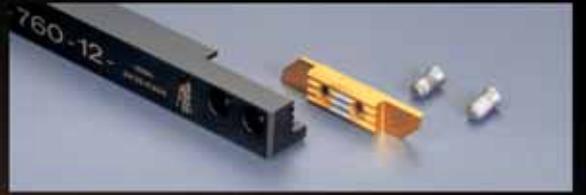
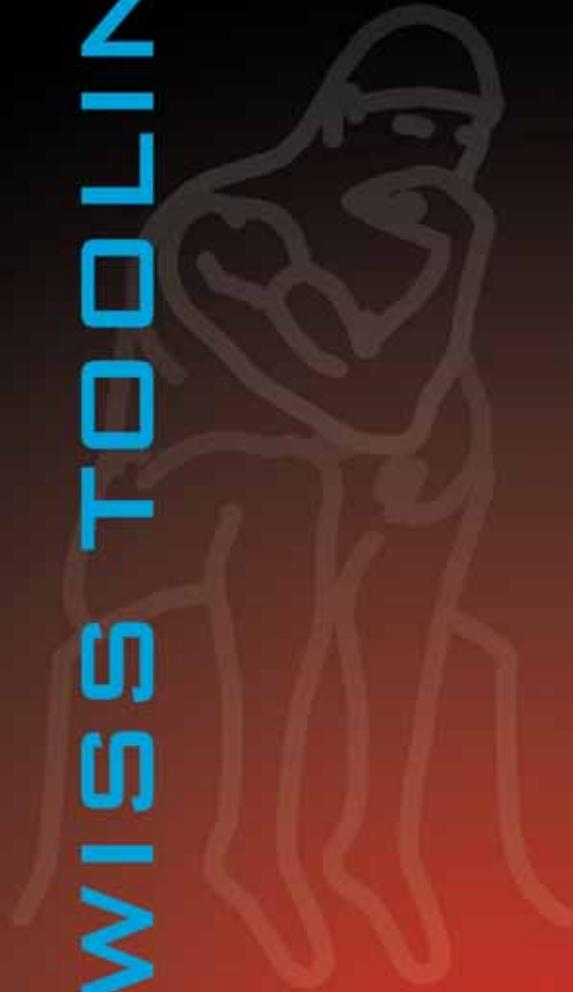
Universal turning inserts



**New to the United Kingdom !**

# APPLITEC

## SWISS TOOLING



Applitec Moutier SA  
ch. Nicolas-Junker 2  
CH-2740 Moutier - Switzerland  
Tel.+41 32 494 60 20 Fax +41 32 493 42 60  
info@applitec-tools.com www.applitec-tools.com