

LIEBLING, ICH HABE DIE TEILE GESCHRUMPFT!

Schweizerische CNC-Technologie produziert ertragreich Mikrofertigungsteile für einen Hersteller in New Hampshire



Kerry, Barry, und Wayne Podmore von Barry Podmore, Inc., haben zusammen ein auf Mikrofertigungsteile für die Industriezweige Mess-, Prüf- und Elektronikgeräte spezialisiertes Unternehmen aufgebaut.

[Pittsfield, NH – Juli 2006] Barry Podmore musste kürzlich herzlich lachen, als er sich bei einer Ausrüstungsfirma über deren Definition der Mikrobearbeitung erkundigte: Es waren Teile mit 6,35 mm Durchmesser.

“In unserer heutigen Welt gelten Viertelzolldurchmesser als enorm“, bemerkt amüsiert Barry Podmore, Vorsitzender und Inhaber von Barry Podmore Inc., in Pittsfield, NH. “Das ist der größte, von uns verwendete Rohmaterialdurchmesser und keine Angst um die Teile: wir haben Einige, die haben als größten Durchmesser 0,254 mm“.

Barry Podmore hat sich über die letzten Jahre den Ruf eines Unternehmens zugelegt, dass es schafft, diese Kleinstteile für die Elektronik-, die KFZ- und die Luft- und Raumfahrtindustrie zu fertigen. Mit den immer kleiner und komplexer werdenden Endprodukten ist auch die Technologie, mit der das Unternehmen die Teilefertigung meistert, leistungsfähiger und effizienter geworden.

“Ich fing 1982 mit drei Escomatic-Kurvenautomaten an. Beruflich bin ich als Konstrukteur und Fräser von Esco-Kurvenscheiben ausgebildet; so war es wohl am vernünftigsten, weiterhin das zu tun, was ich am

besten konnte, als ich mich selbständig machte“, meint Mr Podmore, der 1976 mit seiner Frau und drei Kleinkindern von England nach Amerika zog.

Während es von der Werkstatt im Vorhof nur einen Steinwurf bis zum Wohnhaus war, wuchs das Unternehmen über den verfügbaren Raum hinaus und kaufte bzw. renovierte im Jahr 2000 eine 1580 m² große Betriebsstätte. Das Erste, das Besuchern auffällt, ist das freundlich lächelnde Gesicht von Gail Glidden (-Podmore) und die glänzenden Böden mit Epoxybelag, auf denen reihenweise Dutzende von Kurvenautomaten und CNC-Escomatic-Maschinen stramm wie Soldaten, sowie acht Tornos DECO CNC Langdrehautomaten stehen. Diese Maschinen sehen insgesamt brandneu aus, obwohl sie einige Jahrzehnte alt sind und sehr viel genutzt. Allein dieses Jahr erwartet Podmore ein Fertigungsvolumen von nahezu 100 Millionen Teilen.

“Es gibt sehr wenige Firmen, die das können, was wir machen“, sagt Barry Podmore. “Zum Glück haben wir die Technologie und die klugen Leute, die der Nachfrage unserer Kunden nach immer weiteren mehr oder weniger vollkommenen und fristgerecht gelieferten Teilen gewachsen sind.“

Vorstellung

Für das Marktsegment der elektronischen Prüf- und Messgeräte fertigt Podmore Stößel für gefederte Sonden zum Testen von elektronischen Schaltkreisen. In der Testhalterung sehen diese Sonden aus wie ein mit Nägeln gespicktes Feld, aber wenn man diese Teile unter der Lupe anschaut, stellt man fest, dass sie kompliziert geformt sind, darunter einige mit Bohrungen, meißelförmigen Dreieckspitzen, 4-zackigen Kronen, 9-teiligen Verzahnungen, usw., für Schaltkreise diverser Formen und Größen. In einer einzigen Testhalterung können Tausende dieser winzigen Verschleißteile eingesetzt sein, je nach der Größe der Schaltkreisplatine und wieviele solcher Platinen gleichzeitig getestet werden.

„Mikrobearbeitung ist im Kommen, nicht unbedingt weil wir das als Unternehmen wollen, sondern weil es das ist, was unsere Kunden verlangen“, bemerkt Mr Podmore. „Als wir mit diesen Teilen anfangen, fertigten wir Stößel für einen Achsabstand, der in der Industrie als 2,5 mm Gitterraster bezeichnet wird, dann fertigten wir Teile für 1,25, dann für 0,625 und jetzt für 0,25 mm Achsabstand. Das Gitterraster wird enger und enger und die Testsonden müssen natürlich nachziehen. Es ist wie: Liebling, ich habe die Teile nochmals geschrumpft.“¹

Barry Podmore führt weiter aus, dass die Sonden, je kleiner sie werden, auch komplexer werden. Als er mit deren Herstellung anfang, wiesen die von ihm gefertigten Sonden recht einfache Spitzentypen auf und die Esco-Maschinen waren gerade das Richtige dafür. Die Teile mit einfacheren Spitzenformen laufen immer noch Tag und Nacht auf den Escos. Tatsache ist, dass eine der Maschinen 12 Jahre lang fortlaufend ein und dasselbe Teil produziert hat. Sämtliche Maschinen bei Podmore, einschließlich der DECOs, laufen rund um die Uhr, Licht aus von ca. 22.00 Uhr bis 5.30 Uhr.

„Einen Auftrag, den wir nicht rund um die Uhr laufen lassen können, nehmen wir nicht an“, verdeutlicht Barry Podmore.

Obwohl Barry Podmore mit seinen Esco-Kurvenautomaten gut ausgestattet war, wagte er den Sprung zu den CNC-Esco – gegen die Einwände seiner Söhne Wayne und Kerry – als er mehr Flexibilität für kleinere Serien brauchte, und kürzlich hat er das Spitzenprodukt des Esco-Angebots, die neue New Mach 649 dazugenommen.

¹ Liebling, ich habe die Kinder geschrumpft. © Walt Disney 1989.



Das Unternehmen besitzt acht Tornos DECO 10 mm- 9-Achsen-Maschinen zur Ausführung von zahlreichen komplizierten Bearbeitungsvorgängen in einem einzigen Durchgang. Eine seiner Stärken liegt in der erfolgreichen Durchführung von Polygonfräsoperationen auf den Maschinen.



Innenansicht einer der DECO-Maschinen – oben der nutzwolle Polygonfräsapparat.

“Vor rund vier Jahren wurde uns klar, dass ein mehrfacher Technologieschub notwendig war, wenn wir die komplexeren Aufträge bekommen wollten, die um uns herum warteten, und so kauften wir unsere erste Tornos DECO 10-mm- 9-Achsen-Maschine, von denen wir nun acht besitzen. Unsere Kunden drängen uns, zusätzliche Aufträge anzunehmen, sodass wir eventuell das Gebäude erweitern müssen und noch an Fertigungskapazität zulegen werden“, fügt Barry Podmore hinzu.

Die Polygonfräskapazität ist eines der von den drei Herren Podmore meisterwähnten DECO-Merkmale. Polygonfräsen ist auf einer Tornos sowohl in der Haupt- als auch in der Gegenspindel möglich. Die Synchronisation von Werkstück- und Werkzeugspindel ist für erfolgreiches Polygonfräsen ausschlaggebend.

Unter Erläuterungen zum Ablauf des Bearbeitungsvorgangs führt Wayne Podmore den Besucher Schritt für Schritt durch eine typische Anwendung. Das Teil ist nicht unbedingt das kleinste in der Werkstatt gefertigte, aber der Körper der Testsonde aus berylliumhaltigem Kupfer hat zahlreiche Formgebungen für seine Größe, die 2,134 mm in der Länge und 0,762 mm auf dem größten Durchmesser beträgt. Der erste Vorgang besteht im An- und Aufbohren einer stirnseitigen Bohrung mit 0,406 mm Durchmesser und 1,524 mm Tiefe. Die kritische Toleranz für Länge und Außendurchmesser beträgt 0,013 mm, was bei Podmore üblich ist. Die DECOs haben kürzlich sogar eine Serie von 15'000 Stück unter Einhaltung von +/- 0,002 mm durchgezogen.

Der nächste Vorgang besteht im Drehen der ersten Länge auf 0,508 mm und dann im Anbringen einer durchgehenden Querbohrung von 0,178 mm. Den Werkzeugen kommt bei der Mikrobearbeitung eine enorme Bedeutung zu. Podmore hat einen Querbohrer von 0,25 mm Durchmesser entwickelt, der virtuell gratfrei bohrt.

“Mir zerbrechen mehr Werkzeuge in den Händen als in der Maschine, wo wir sehr wenig Werkzeugbruch haben“, versichert Wayne Podmore.

Als Nächstes wird der Rest des Teils auf einen Durchmesser von 0,356 mm gedreht, in der Abnahmespindel von der Stange abgestochen und in den oberen Bereich des Arbeitsraums zum rückseitigen Polygonfräsen der vierzackigen Krone gebracht, und schon ist das Teil fertig. Mittlerweile sind bereits die Hauptspindelbearbeitungen auf einem neuen Teil im Gang. Die Zykluszeit pro Stück liegt unter 25 Sekunden.

“Ich kann nicht genug betonen, wie wichtig die Synchronisation zwischen der Spindel und dem rotierenden Polygonfräsapparat ist. Um die vier Zacken zu erhalten, muss das Schneidwerkzeug viermal schnell-



Gail Glidden, die Tochter von Barry Podmore, ist das freundliche Gesicht an der Empfangstheke – in ihren Händen hält sie ca. 1 Million typischer Podmore-Fertigungsteile.



Tornos bietet für seine DECOs ein Werkzeugvoreinstellgerät, mit dessen Hilfe die Werkzeuge für die nächste Serie bei fortgesetzter Produktion der Maschinen einstellbar sind.



ler als die Spindel drehen, exakt und vollkommen gratfrei, wie es die Teile erfordern, und die DECO schafft es von Mal zu Mal“, führt Wayne Podmore aus, der ebenfalls die Programmierung der DECOs mit der TB-DECO-Software von Tornos übernimmt. „Das Programmieren ist unterschiedlich, aber das ist im positiven Sinn gemeint. Die spezielle Auslegung der Software gibt mir eine bessere Darstellung jedes Bearbeitungsvorgangs, als mit der konventionellen ISO-Programmierung, und ich bekomme rasch zu sehen, was jede Achse macht. Unter dem Strich hilft sie mir, die Zykluszeit zu reduzieren. Damit ist lediglich ein weiteres Werkzeug verfügbar, das Tornos entwickelt hat, um die Nebenzeit auszumerzen, bzw. für den Werkzeugwechsel zu nutzen. Ich finde diese Software ganz einfach vernünftig und dies war von ihrer ersten Anwendung an meine Meinung.“

Die Fertigung von winzigen Teilen wirkt sich auf den gesamten Herstellungsprozess, ja sogar auf die Unternehmenskultur aus. Es geht um mehr als nur die richtigen Maschinen zu haben. Die im Endeffekt eingesetzten Schneidwerkzeuge sind ein wichtiger Erfolgsfaktor. Podmore stellt manchmal seine eigenen Werkzeuge her oder besorgt sie sich aus einer Handvoll Bezugsquellen. Die Polygonfräswerkzeuge und die nach Maß gefertigten Bohrer werden z.B. in der Schweiz hergestellt.

„Wir müssen auch einige Nachbearbeitungen an den Spannzangen vornehmen“ fügt Kerry Podmore hinzu. „Die kleinste Unregelmäßigkeit in der

Spannzange oder ein Rundlauffehler von kaum mehr als einem Hundertstelmillimeter, und schon gehört das Werkstück zum Ausschuss. Bei einem Rundlauffehler von 0,25 mm auf einem 6mm-Werkstück sehen Sie dies nicht einmal, aber wenn wir von einem Werkstückdurchmesser von 0,3 mm reden, dann ist dies ein großer Prozentsatz.“

Weitere Unterschiede mit Mikrofertigungsteilen sind die vorgesehenen Nachverarbeitungen, wie z.B. Reinigung, Wärmebehandlung, Endbehandlung und Kontrolle. Podmore hat herausgefunden, dass herkömmliche Methoden ganz einfach nicht auf Teile anzuwenden sind, die mit bloßem Auge betrachtet wie winzige Spänestückchen aussehen. Das Unternehmen benutzt Ultraschallreiniger, chemische Gravur, falls eine spezielle Prägung oder Endfertigung erforderlich ist, sowie Mikroskope, Lasermikrometer und Video-Inspektion für die Stichprobenkontrolle der Fertigungslose.

„Neben aller Technologie müssen als vielleicht wichtigster Faktor die fähigen Leute mit der einschlägigen Einstellung zur Fertigung solcher Kleinstteile vorhanden sein“, gibt Barry Podmore zu bedenken. „Dies ist nicht jedermanns Sache und es braucht mehr als nur einige Monate Praxis. Diese Einstellung ist in unserer Kultur verwurzelt; so sind wir eben. Und wird sind den klugen Herstellern wie Tornos und Esco dankbar dafür, dass sie unsere Bestrebungen verstehen und uns dabei zum Erfolg verholfen haben.“