

Werkzeuge für die Präzisionsmechanik

# Effizienz bis aufs ›My‹

Optimierte Zerspanungswerkzeuge von Sphinx tragen maßgeblich dazu bei, dass der Präzisionsmechanik-Spezialist Tschudin + Heid AG seine Expertise in puncto Hochgenauigkeit nicht nur qualitativ, sondern auch wirtschaftlich zur Geltung bringen kann.

## KONRAD MÜCKE

→ »Um unter den aktuellen Bedingungen in der Schweiz wettbewerbsfähig produzieren zu können, müssen wir alle verfügbaren Möglichkeiten ausnutzen«, betont Beat Schiltknecht und ergänzt: »Sonderwerkzeuge unseres Lieferanten

und Technologiepartners Sphinx Werkzeuge AG tragen wesentlich zum wirtschaftlichen Erfolg bei.« Beim Präzisionsfertiger Tschudin + Heid AG im Schweizer Waldenburg leitet Schiltknecht die Fertigung. Mit derzeit 45 Fachkräften produziert das Unternehmen im Lohnauftrag hochgenaue Dreh-

und Frästeile. In Zusammenarbeit mit benachbarten Unternehmen kann der Lohnfertiger die Bauteile auch härten, schleifen, honen, polieren, beschichten und kennzeichnen.

### Präzisionsfertigung heißt hier fünffachsig komplettbearbeiten

Des Weiteren montieren die Waldenburger im Auftrag komplett einbaufertige Baugruppen; außerdem produzieren sie ein Katalogprogramm, das Blasdüsen und hochpräzise, spielfreie Rollenführungen zum Einsatz im Stanzwerkzeugbau umfasst. Zum Programm gehören auch Komponenten wie Käfige und speziell geformte ballige, tonnenförmige, profilierte und zylindrische Rollen höchster Genauigkeit (Rundheit bis  $0,25\ \mu\text{m}$ ) und Oberflächengüte ( $R_a\ 0,2$ ).

Gefertigt wird in Waldenburg zweischichtig, nach Bedarf auch dreischichtig auf 25 Dreh- und acht Bearbeitungszentren. Erstere verfügen über Stangenlader, Haupt- und Gegenspindel, jeweils mehrere Revolver und Fräseinrichtungen. Um bedienerlos in die dritte Schicht hineinarbeiten zu können, sind die Bearbeitungszentren mit Be- und Entladesystemen automatisiert.

Eine Vielzahl an Bauteilen bearbeiten die Fertigungstechniker in Waldenburg komplett ohne Umspannen. Wie Beat Schiltknecht anmerkt, trägt dies wesentlich zu den kurzen Durchlaufzeiten und hohen Genauigkeiten bei. »Auch bei sehr komplexen Bauteilen, beispielsweise Instrumentengehäusen für die Medizinaltechnik, fordern unsere Auftraggeber inzwischen Genauigkeiten kleiner



**1** Bei Tschudin + Heid kommt es darauf an, mit Sonderwerkzeugen schwierige Werkstückgeometrien bei höchster Genauigkeit prozesssicher zu bearbeiten (© Mücke)



**2** Viele Plätze, großer Aufwand: Die unterschiedlichen Bohr-, Dreh- und Fräswerkzeuge zur Komplettbearbeitung sorgfältig zu rüsten und zu justieren verursachte bei dem Präzisionsfertiger aus Waldenburg immer wieder unwirtschaftlich lange Nebenzeiten (© Mücke)

0,01mm im Fluchten, in der Rundheit und im Durchmesser von Bohrungen«, führt Schiltknecht aus. »Das betrifft auch Werkstückgeometrien, die unter räumlichen Winkeln angeordnet sind.« Wirtschaftlich und hochgenau gelängen diese Bearbeitungen nur fünffachsig.

Meist ist an den komplexen Präzisionsteilen eine große Vielfalt an Konturen zu bearbeiten. Neben gestuften Bohrungen mit mehreren Durchmessern und Gewinden betrifft das beispielsweise Ventil-, Kugel- und Dichtsitze.

Um eine Komplettbearbeitung realisieren zu können, müssen die Dreh- und Bearbeitungszentren in der Lage sein, eine Vielzahl unterschiedlicher Werkzeuge einzuwechseln. Das allerdings gelingt nicht immer. »Selbst unsere modernsten Drehzentren haben auf ihren zwei oder gar drei Revolvern nicht ausreichend viele Werkzeugplätze, um sämtliche für die Komplettbearbeitung benötigten Bohr- und Fräswerkzeuge rüsten zu können«, erläutert Fertigungsleiter Schiltknecht.

Darüber hinaus verursacht die Präzision der Werkstücke einigen Aufwand. Um die heute geforderten Genauigkeiten von 5 bis 8µm im Fluchten und in der Zylindrizität von Stufenbohrungen oder von Dichtsitzen einzuhalten, müssen die Fachkräfte die Zerspanungswerkzeuge langwierig und sorgfältig justieren. Mitunter sind mehrere Testwerkstücke zu bearbeiten, bis die erforderliche Qualität erreicht ist.

### **Ein neues Leistungsniveau mit Sonderwerkzeugen erreicht**

Schiltknecht sieht die wirtschaftlichen Aspekte kritisch: »Von komplexen, schwierig zu bearbeitenden Werkstücken fertigen wir immer häufiger nur kleine und kleinste Losgrößen, teilweise nur fünf bis 50 Bauteile. Deshalb müssen wir sehr oft umrüsten. Die Werkzeuge auf die geforderten Genauigkeiten entsprechend zu justieren verursacht dabei unwirtschaftlich lange Nebenzeiten. Auch einige Testwerkstücke aus besonders hochwertigen, kostenintensiven- >>

**3** Modifizierter Standard: Der Anwender Tschudin + Heid profitiert von der Fähigkeit seines Partners Sphinx, Sonderwerkzeuge wie dieses durch Umschleifen eines Standardwerkzeugs schnell und kostengünstig herzustellen

(© Mücke)



siven Werkstoffen zu fertigen bedeutet bei kleinsten Losgrößen einen unvertretbar hohen Aufwand.«

Entscheidende Verbesserungen erreichten die Waldenburger in Kooperation mit ihrem Werkzeuglieferanten Sphinx, Derendingen. »Mit Sphinx Werkzeuge verbindet uns seit vielen Jahren eine vertrauensvolle Partnerschaft«, so Schiltknecht. »Standardwerkzeuge aus Vollhartmetall, unter anderem Bohrer für Bohrtiefen bis achtzigmal Durchmesser und Mikrobohrer mit Durchmesserwerten kleiner einem Millimeter, haben sich bestens bewährt.«

Von der hohen Qualität der Werkzeuge und dem Service des Schweizer Werkzeugherstellers ist der Fertigungsleiter überzeugt. Daniel Jaberg, Product Manager Präzisionsmechanik bei Sphinx, präsentierte deshalb in Waldenburg auch Sonderwerkzeuge. »Im Bereich Medizinaltechnik verfügen wir über viele Jahre Erfahrung und ein herausragendes Know-how im Schleifen von Sondergeometrien«, berichtet Jaberg. Diese Qualifikation fließt in die

Konzeption von Sonderwerkzeugen im Bereich Präzisionsmechanik ein. So können die Spezialisten bei Sphinx beispielsweise Stufenbohrer und Radiusfräser zuverlässig auf Genauigkeiten  $\leq 0,01$  mm in der Rundheit und der Form schleifen. Ebenso haben sie weitreichende Erfahrungen mit mehrschneidigen Werkzeugen, zum Beispiel dreischneidigen Bohrern, die auch auf unebenen Flächen sehr genau und zuverlässig zentrieren.

»Mit diesem Know-how können wir für den Präzisionsteilehersteller in Waldenburg Sonderwerkzeuge nach Werkstückzeichnungen fertigen«, berichtet Daniel Jaberg und fügt hinzu: »Mit diesen Präzisionswerkzeugen erreicht die Tschudin + Heid AG sehr rasch die gesteckten Ziele hinsichtlich Genauigkeit, kurzen Durchlaufzeiten und infolge dessen hoher Flexibilität.«

### Optimale Bearbeitungsprozesse gemeinsam konzipieren

Schiltknecht betont die Vorteile der schon viele Jahre dauernden Zusammenarbeit mit Sphinx Werkzeuge: »Häufig bekommen wir Aufträge, komplexe und hochgenaue Werkstücke innerhalb kürzester Zeit zu fertigen. Anhand der Werkstückzeichnungen müssen wir schnellstmöglich das Konzept für die wirtschaftlichste und den Genauigkeitsforderungen entsprechende Bearbeitung erstellen. In der Zusammenarbeit mit Daniel Jaberg gelingt uns dies optimal. Von Sphinx Werkzeuge bekommen wir stets die passenden Lösungen. Häufig sind diese einzig mit einem

hochgenau geschliffenen Sonderwerkzeug zu verwirklichen.«

Gemeinsam haben die Fertigungstechniker in Waldenburg und Derendingen in den vergangenen zwei Jahren über 30 Sonderwerkzeuge verwirklicht, um die Bearbeitung komplexer Bauteile aus Titan, rostfreiem Stahl und Aluminium zu optimieren. Gelungen ist dies mit individuell angepassten, auf das Fertigungsumfeld exakt abgestimmten Sonderwerkzeugen aus beschichteten und unbeschichteten Vollhartmetallen, die je nach Bedarf mit oder ohne innere Kühlkanäle ausgeführt sind.

### Mehrere Konturen auf einmal mit dreistufigem Formbohrer

Eine Fertigungsaufgabe betraf ein kleines Aluminiumgehäuse für die Aufnahme mehrerer Antriebs- und Getriebewellen mit Zahnrädern, das aus dem Vollen bearbeitet werden sollte. Um einen minimalen Bauraum zu ermöglichen, war die Außenkontur exakt vorgegeben. Für die Zahnräder und Wellen waren im Inneren mehrere Lagersitze, Dichtsitze, Anlaufflächen und Bohrungen zu erzeugen, deren Durchmesserwerte jeweils nur wenige zehntel Millimeter voneinander abwichen.

Mit üblichen Bohr- und Aufbohrwerkzeugen war das bei Tschudin + Heid mit den geforderten Genauigkeiten nicht zu schaffen. Beat Schiltknecht: »Zum einen haben wir nicht genügend Plätze auf den Werkzeugrevolvern, um Werkzeuge für sämtliche zu fertigenden Konturen bei der Komplettbearbeitung aufzuspannen, zum anderen verursacht das Justieren unterschiedlicher Drehwerkzeuge auf die geforderten Genauigkeiten der Bohrungen in Zylindrizität, Durchmesser und Rundheit einen erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand. Damit wäre aber die Fertigung dieser Bauteile bei uns unwirtschaftlich.«

Sphinx verwirklichte die optimale Werkzeuglösung. Ein dreistufiger Formbohrer bearbeitet die Gehäuse in einem zügigen Arbeitsablauf. Er fertigt Lagersitz, Einführungsschräge, Anlauffläche und Durchgangsbohrungen. Wie Daniel Jaberg von Sphinx anführt, stellt das nicht nur die Genauigkeit bezüglich Zylindrizität und Rundheit der Bohrungen

#### i HERSTELLER

**Sphinx Werkzeuge AG**  
CH-4552 Derendingen  
Tel. +41 32 671 21 00  
[www.sphinx-tools.ch](http://www.sphinx-tools.ch)  
AMB Stuttgart: Halle C2-2A24

#### i ANWENDER

**Tschudin + Heid AG**  
CH-4437 Waldenburg  
Tel. +41 61 965 41 00  
[www.tschudinheid.ch](http://www.tschudinheid.ch)





**4** Gemeinsam zum profitablen Bearbeitungskonzept: Beat Schiltknecht (links), Fertigungsleiter bei Tschudin + Heid, schätzt die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Daniel Jaberg, Product Manager Präzisionsmechanik bei Sphinx (© Mücke)

im geforderten hohen Maße sicher, sondern auch kurze Bearbeitungszeiten. Somit erfüllt Tschudin + Heid nicht nur die hohen Qualitätsanforderungen des Auftraggebers voll und ganz, sondern arbeitet auch profitabel.

Die Spezialisten bei Sphinx erstellen nicht nur das Sonderwerkzeug nach den Werkstückzeichnungen; sie messen und prüfen auch dessen Qualität auf unterschiedlichen optischen und tastenden Messgeräten. Als Option erstellen sie auf Wunsch für jedes geschliffene Sonderwerkzeug eine ausführliche Dokumentation mit Messprotokollen. So können sie gegenüber den Fertigungsbetrieben die Genauigkeit der bereitgestellten Sonderwerkzeuge belegen.

Darüber hinaus beraten die Derendinger Werkzeughersteller auch bei der Wahl der optimalen Prozessparameter wie Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten sowie zum Einsatz von Kühlschmiermitteln. Solche Hinweise betreffen auch die Bearbeitungsfolge, ob beispielsweise vor dem Einsatz eines Stufenbohrers zentriert und vorgebohrt werden soll.

Daniel Jaberg zur Konzeption der Sonderwerkzeuge: »Selbstverständlich wählen wir für unsere Kunden die jeweils wirtschaftlichste und in Bezug auf die Termine beste Lösung.« Häufig können die Werkzeugspezialisten in Derendingen das benötigte Sonderwerkzeug

erstellen, indem sie die Geometrien an einem Standardwerkzeug variieren. Das ist kostengünstig und innerhalb kürzester Zeit zu verwirklichen. Bei Bohrern lassen sich beispielsweise die Spitzenwinkel an den zu bearbeitenden Werkstoff anpassen oder Querschneiden speziell ausspitzen, um ein besseres Zentrieren zu gewährleisten.

#### **Dokumentation und Beratung sind Bestandteil des Service**

Übrigens hat der Werkzeugspezialist Sphinx für Tschudin + Heid auch Standardbohrer mit gekürztem Spannschaft angefertigt. Erforderlich wurde das wegen des verfügbaren Verfahrenswegs der Werkzeugrevolver auf den Drehzentren. Diese spezielle Problemlösung und die komplette Summe der Dienstleistungen von Sphinx sind für Beat Schiltknecht Anlass für ein überaus positives Resümee: »Der kompetente Service von Sphinx orientiert sich gezielt an unseren Forderungen und Bedürfnissen. Die Derendinger Spezialisten bieten uns stets das bestmögliche Werkzeugkonzept, und das auch dann, wenn wir für ein kleines Auftragslos sehr rasch und vor allem kostengünstig nur ein oder zwei Sonderwerkzeuge benötigen.« ■

**Konrad Mücke** ist freier Fachjournalist in Schluchsee/Deutschland  
[info@machpr.de](mailto:info@machpr.de)