

Sonderbohrwerkzeuge

Smart gestufte Präzision

Damit der Schweizer Werkzeugmaschinenhersteller Tornos SA seinen hohen Ansprüchen in puncto Präzision und Qualität gerecht werden kann, bewährt sich in Moutier seit 2019 ein spezielles Stufenfeinbohrwerkzeug des Aalener Präzisionswerkzeug-Spezialisten Mapal.

Die Tornos SA ist ein Schweizer Traditionsunternehmen des Werkzeugmaschinenbaus, spezialisiert auf Technologien zur hochproduktiven Fertigung von Großserienbauteilen. Die Anlagen müssen höchste Erwartungen bezüglich Produktivität, Produktqualität und Langlebigkeit erfüllen. Entsprechend sorgfältig erfolgen auch die Bearbeitung und die Kontrolle der im Stammhaus gefertigten Schlüsselkomponenten. „Bei bestimmten Schlüsselkomponenten unserer Produkte sind die Präzisionsanforderungen so hoch, dass wir ihre Bearbeitung

grundsätzlich nur selbst durchführen“, sagt Jean-Luc Maurer, Prozessverantwortlicher bei Tornos in Moutier.

Das gilt auch für eine Bauteilfamilie aus GGG 40, in die jeweils eine Reihe zylindrischer Bohrungen mit äußerst strengen Vorgaben bezüglich Maßgenauigkeit, Konzentrität und Oberflächenqualität eingebracht werden müssen. Die Arbeitsgänge erfolgen auf einem hochpräzisen Bearbeitungszentrum (BAZ) unter Beachtung außergewöhnlich genauer Vorschriften, unter anderem bezüglich der thermischen Verhältnisse von Bauteil, Maschine und

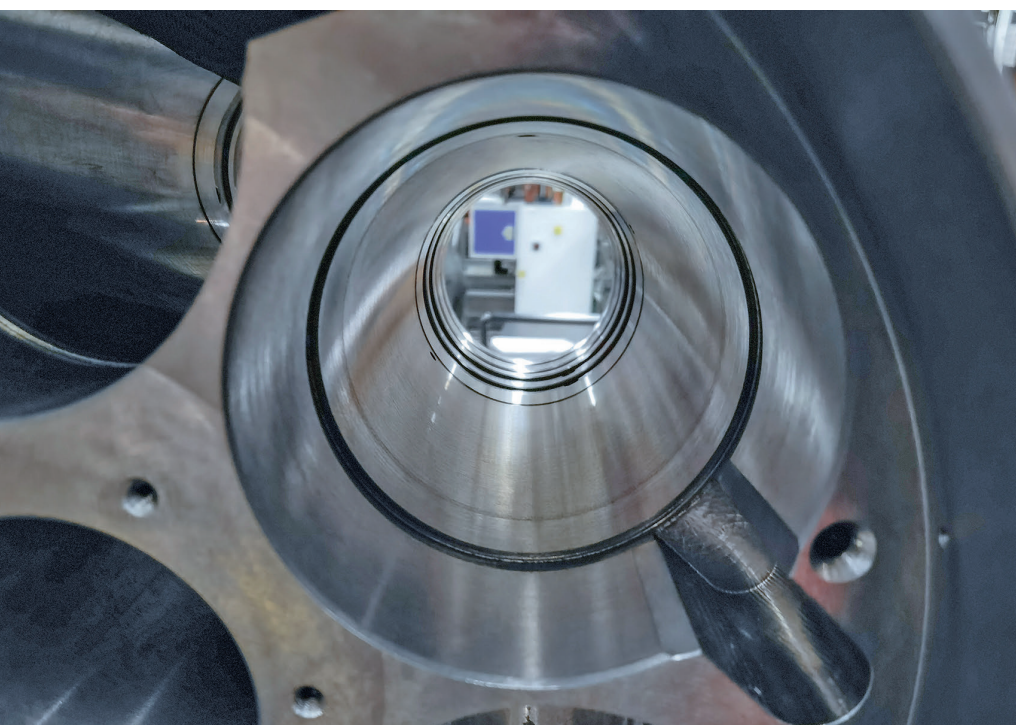
Messraum. Weil die langen Belegungszeiten der Maschine von zehn Stunden oder mehr hohe Kosten verursachten, suchten die Verantwortlichen nach Möglichkeiten, diese durch den Einsatz eines Sonderwerkzeugs zu verkürzen.

Langjährige Partnerschaft mit dem Toolspezialisten Mapal

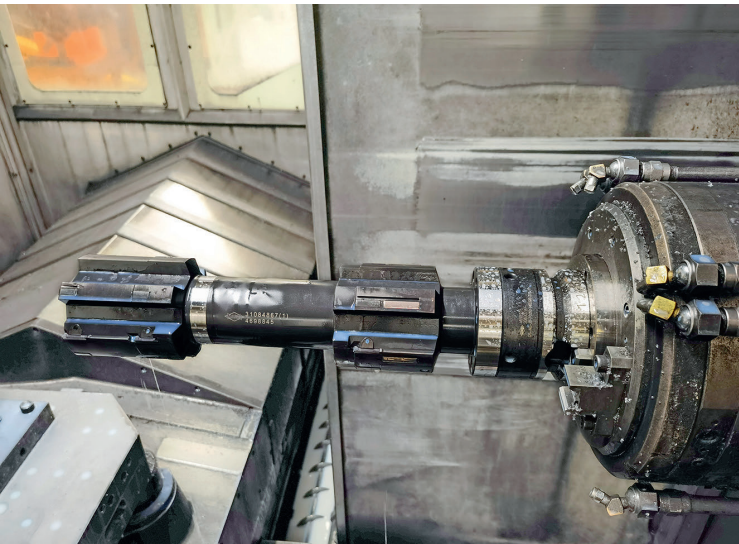
„Mit Tornos arbeiten wir schon seit fast zwanzig Jahren bei verschiedensten Projekten eng zusammen“, sagt Andreas Mollet, Mapal-Gebietsverkaufsleiter in der Schweiz. Das betreffe einerseits die Entwicklung von Bearbeitungslösungen für Kunden von Tornos, die zu ihren Maschinen auch die komplette Technologie inklusive Werkzeugen und Prozess erwerben möchten. Andererseits würden die Tornos-Mitarbeiter immer dann auf Mapal zukommen, wenn anspruchsvolle Aufgaben mit den üblichen Standardwerkzeugen nicht oder nur mit Einbußen bezüglich Produktivität oder Qualität lösbar sind.

Im Laufe dieser langjährigen Partnerschaft ist eine solide Vertrauensbasis gewachsen. Deshalb landete auch das hier beschriebene Problem auf dem Schreibtisch von Andreas Mollet. Die ersten Gespräche zum Projekt begannen im Herbst des Jahres 2018.

„Das zu bearbeitende Teil hat sechs Bohrungen, die jeweils drei ineinander übergehende zylindrische Bereiche mit Durchmessern von 100, 99 und 98 mm aufweisen“, erläutert Jean-Luc Maurer. „Die Konzentritätsabweichung aller drei Bohrungen darf ungeachtet der Gesamtlänge von knapp 345 mm nicht mehr als 10 µm betragen. Dazu findet sich im ersten Bereich, in dem ein



1 Mapal gestaltete ein Sonderwerkzeug, um bei Tornos in dieses Bauteil aus GGG 40 sechs Bohrungen mit je drei ineinander übergehenden zylindrischen Bereichen (100, 99 und 98 mm Durchmesser) hochgenau einzubringen © Mapal



2 Das Stufenfeinbohrwerkzeug mit BT-50-FC-Schnittstelle von Mapal auf dem BAZ bei Tornos. Zur exakten Führung hat das Tool in jeder der drei Stufen fünf PKD-Führungsleisten. Die Platten sind sowohl radial als auch von der Verjüngung her feinfühlig justierbar © Mapal



3 Für Jean-Luc Maurer, Prozessverantwortlicher bei Tornos (links), und Andreas Mollet, Mapal-Gebietsverkaufsleiter Schweiz, ist das Sonderwerkzeug ein weiterer Beleg für die Effektivität ihrer langjährigen Zusammenarbeit © Mapal

H5-Durchmesser gewährleistet werden muss, eine Nut.“ All das erfordere einen unterbrochenen Schnitt mit entsprechenden Auswirkungen auf die Auslenkung und die Schwingungsanregung des verwendeten Feinbohrwerkzeugs.

In der daran anschließenden Bohrung mit 99 mm Durchmesser ist eine Bearbeitungstoleranz von 0,05 mm gefordert. Extrem werden die Anforderungen schließlich im letzten Bereich, wo bei einem Soll Durchmesser von 98 mm und mehreren Schnittunterbrechungen durch Ringnuten eine Toleranz von -0 bis +15 µm einzuhalten ist. Weitere Vorgabe ist eine Oberflächenrauheit R_a von weniger als 1,2 µm.

Bei Einzelwerkzeugen ergaben sich Zeitverluste und Qualitätsrisiken

„Bis 2018 wurden die abschließenden Bearbeitungsgänge mit drei verschiedenen Ausdrehwerkzeugen durchgeführt“, berichtet Andreas Mollet. Daraus hätten sich Zeitverluste ergeben – nicht nur wegen der Werkzeugwechsel, sondern auch, weil nach jedem Arbeitsgang Durchmesser und Oberflächenrauheit in der Bohrung geprüft werden mussten. Zusätzlich seien beim Wechseln minimale Abweichungen bei der Posi-

tionierung in der Maschine entstanden. Bei der Länge der Werkzeuge und den engen Toleranzvorgaben habe das zusätzliche Ausschussrisiken verursacht.

„Tornos wollte von uns deshalb ein Spezialwerkzeug, mit dem sich alle Aufgaben in nur einer Aufspannung erledigen lassen“, so Andreas Mollet. Gewisse Bedenken gab es zunächst mit Blick auf die nötige Länge sowie das Gewicht. Zudem war sicherzustellen, dass es nicht zu Positionierfehlern infolge axiale Abweichungen der zuvor verwendeten Schrappwerkzeuge kam. Deshalb entschieden sich die Entwickler bei Mapal für eine Auslegung des Werkzeugs als Stufenfeinbohrwerkzeug.

Für den Einsatz auf dem BAZ ist das Tool mit einer BT-50-FC-Schnittstelle ausgestattet. Für die präzise Führung selbst bei unterbrochenem Schnitt sorgen bei ihm fünf Führungsleisten aus polykristallinem Diamant (PKD) in jeder der drei Stufen. Es ist nach dem bewährten Mapal-Prinzip aufgebaut und weist für die drei Durchmesserbereiche jeweils eine zweischneidige, beschichtete Hartmetall-Wendeschneidplatte auf, die sowohl radial als auch von der Verjüngung her feinfühlig justiert werden kann. Abweichungen der vorherigen

Bearbeitung werden korrigiert, solange sie kleiner sind als das noch vorhandene Restaufmaß. Das ermöglicht ein kleiner Überstand der Schneiden zu den Führungsleisten. Das Mapal-Werkzeug folgt so über die gesamte Länge des Werkstücks seiner eigenen Bahn.

Mit dem Ergebnis sehr zufrieden

„Das von Mapal entwickelte Werkzeug ist jetzt seit Juli 2019 im Einsatz; mit den Ergebnissen sind wir sehr zufrieden“, bilanziert Jean-Luc Maurer. „Gegenüber der früheren Arbeitsweise reduziert das Werkzeug die Bearbeitungszeit beim Feinbohren der sechs Durchgänge um 20 bis 25 Prozent, sodass die Bearbeitung auf dem Bohrwerk innerhalb einer Schicht fertiggestellt werden kann. Wir erreichen Oberflächenrauheiten R_a von 1,0 bis 1,2 Mikrometern.“

Positiv ist aus der Sicht von Tornos auch die Verwendung von Wendeschneidplatten sowie die Lieferung eines speziellen Einstellgerätes, das ein Justieren der Schneiden in mehreren Dimensionen mit einer Auflösung von 1 µm ermöglicht. Dank der Wendeschneidplatten sind jetzt mit jedem Satz Schneiden sechs bis acht Werkstücke bearbeitbar, und die Schneidstoffkosten haben sich im Vergleich zur vorherigen Methode signifikant reduziert. ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Die Tornos SA ist ein renommierter Schweizer Hersteller von Werkzeugmaschinen, die sich durch hohe Qualität und Langlebigkeit auszeichnen. In manchen Automattendrehereien arbeiten heute noch Tornos-Anlagen, die älter sind als viele der Mitarbeiter, die sie bedienen – ein Beleg für die hohen Anforderungen der Firma an Präzision und Qualität beim Herstellen der Schlüsselkomponenten ihrer Anlagen.

Tornos SA

CH-2740 Moutier
Tel. +41 32 494 44 44
www.tornos.com

HERSTELLER

Mapal Präzisionswerkzeuge

Dr. Kress KG
73431 Aalen
Tel. +49 7361 585-0
www.mapal.com