

Fräswerkzeuge

## Effizient statt turbulent

Mehrfach hatte der Automobil-Zulieferer SGG beim Fräsen mit Vibrationen zu kämpfen, die den Prozess behinderten, Lärm erzeugten und die Standzeit verkürzten. Die Probleme löste Werkzeugpartner Mapal in Form von Sonderfräsern mit dynamischem Unwuchtausgleich.



1 Das Bearbeiten von Lagerbock-Seitenwänden mit PKD-bestückten Fräsköpfen ist eine der vibrationsarmen Werkzeuglösungen, die Mapal für SGG gestaltete © Mapal

Die Schweizer Group Global GmbH (SGG) ist mit rund 650 Mitarbeitern und sechs Standorten, unter anderem in China und Tschechien, weltweit aktiv. Die Gruppe beliefert vor allem Automobilhersteller und legt dabei den Schwerpunkt auf Powertrain und Elektronik. Typische Bauteile sind einbaufertig bearbeitete Aluminium- oder Magnesiumkomponenten für die Bereiche Motor, Getriebe, Antriebsstrang und Nebenaggregate

sowie Gehäuse für Elektronik und Infotainment in Fahrzeugen.

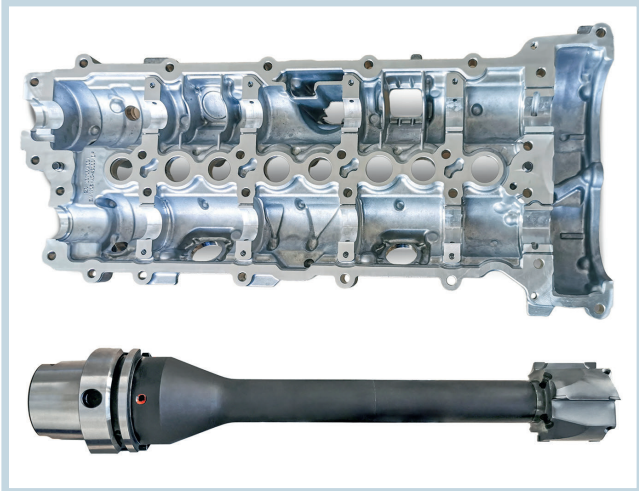
»Wir bearbeiten Druckgussbauteile aus den Gießereien der Gruppe«, erläutert Dirk Steinbach, Technischer Leiter im Werk Plauen der SGG. »Unsere 160 Mitarbeiter fertigen zumeist Großserien mit bis zu 1 000 000 Bauteilen. Dabei ist neben der Einhaltung strenger Genauigkeitsanforderungen eine höchst wirtschaftliche Bearbeitung unerlässlich«, so Steinbach. Es gehe um jede Zehntel-

sekunde; jeder unnötige Arbeitsschritt müsse vermieden werden. Die Fertigung erfolgt deshalb hoch automatisiert durch Maschinen, die untereinander mittels Handling- und Prüfeinrichtungen zu Inseln oder Linien verkettet sind.

Aufgrund der strengen Vorgaben an die Taktzeit nutzt SGG speziell ausgelegte Kombinationswerkzeuge, die exakt den jeweiligen Anforderungen angepasst sind. Das wiederum erfordert entsprechende Entwicklungen im Zusammenwirken mit dem Werkzeughersteller. Aus diesem Grund arbeitet SGG seit Jahren eng mit Mapal zusammen. Die Expertise der Mitarbeiter des Werkzeugherstellers war jüngst in zwei besonders anspruchsvollen Fällen gefragt.

### Die Schwingungen kompensiert beim seitlichen Zirkularfräsen

»Beim ersten Fall wird tief im Inneren eines Kraftstofffiltergehäuses eine seitliche Tasche gefräst«, sagt Andreas Wittenauer, Leiter Anwendungstechnik PKD-Werkzeuge bei Mapal. Hierfür kommt ein Zirkularfräser mit einer Länge von rund 185 mm und einem Schaftdurchmesser von 29 mm zum Einsatz. Der Fräskopf selbst hat einen maximalen Durchmesser von 48 mm. Er fräst nach dem Einfahren in das glockenförmige Werkstück eine ungefähr 10 mm tiefe seitliche Tasche in die Wandung. Dadurch entsteht eine Verbindung zum Sackloch eines seitlich in spitzem Winkel angesetzten Anschlussstutzens, um Kraftstoff in den Filter einzuleiten.



2 Eine für Sportwagen konzipierte Zylinderkopfhaube (oben) und das schlanke Fräs Werkzeug, mit dem ihre Nockenwellen-Lagerböcke bei SGG ruhig laufend bearbeitet werden © Mapal

Aufgrund der einseitigen Bearbeitung bauten sich bei diesem Werkzeug so extreme Schwingungen auf, dass die zulässigen g-Kräfte überschritten wurden. Selbst als SGG dazu überging, den Arbeitsgang in mehrere Einzelschritte aufzuteilen, waren die Schwingungen immer noch sehr stark, und die Bearbeitung war äußerst geräuschintensiv. »Selbst in der angrenzenden Halle war diese Bearbeitung zu hören«, sagt Dirk Steinbach. »Ganz abgesehen von der langen Bearbeitungszeit. Zudem wirkten sich die starken Vibrationen negativ auf die Standmengen der Werkzeuge und auf die Spindel aus.«

#### Angewandt wird das Prinzip des dynamischen Unwuchtausgleichs

»Um die Schwingungen zu minimieren, haben wir den Fräseschaft schwingungsgedämpft gestaltet; dafür ist er innen mit einer axial und radial beweglich gelagerten Hilfsmasse aus einem Schwermetall ausgestattet«, verrät Andreas Witte-



3 Auch das Zirkular-Innenfräsen von etwa 10 mm tiefen Taschen (rechts oben) in Lkw-Kraftstofffiltergehäusen verläuft heute vibrationsarm, nachdem der Fräseschaft neu gestaltet worden war

© Mapal

Das Herz der  
**Metallbearbeitung**  
schlägt in Stuttgart!



**JETZT  
TICKET  
SICHERN!**

**AMB**

Internationale Ausstellung  
für Metallbearbeitung

**15.-19.09.2020**  
**Messe Stuttgart**

nauer. Dem System zugrunde liege das Prinzip des dynamischen Unwuchtausgleichs. Dabei gleicht die Hilfsmasse die Schwingungen aus, indem sie in die jeweilige Gegenlage ausweicht. Stahlfederpakete sorgen dafür, dass die Hilfsmasse anschließend in ihre Ruhelage zurückkehrt. Eine Ölfüllung übernimmt die Dämpfung der inneren Vibrationen. »Zudem haben wir die gelöteten PKD-Schneiden um 30° geneigt«, erläutert Wittenauer. So werde ein weicher Schnitt möglich und die Geräuschentwicklung minimiert.

#### Das Prinzip bewährt sich auch bei mehrfach angeregten Vibrationen

»Der zweite aktuelle Fall war eine noch größere Herausforderung«, sagt Andreas Wittenauer. Um die Nockenwellen-Lagerböcke in der Zylinderkopfhaube eines Supersportwagens zu bearbeiten, nutzt man bei SGG ein langes, schlankes Fräs Werkzeug. Die eigentliche Lagerfläche der Nockenwelle wird in Plauen lediglich vorbearbeitet; die Fertigbearbeitung übernimmt der Motorenhersteller selbst. Die Seitenflächen des Lagerbocks hingegen werden bei SGG feinbearbeitet.

Der Fertigung liegen hohe Genauigkeitsanforderungen zugrunde, da der Motor über ein System zur Ventilhubumstellung verfügt. Diese Verstellung der Nockenwelle sorgt für einen geringeren Kraftstoffverbrauch des Motors und einen vibrationsarmen Lauf.

Für die Bearbeitung der Lagerböcke war ursprünglich ein 300 mm langes Fräs Werkzeug vorgesehen. Dessen recht massiver Kopf mit einem Durchmesser von 48,4 mm ist 38 mm lang und sitzt auf dem nur 26 mm dicken Schaft. Neben dieser an sich schon schwingungs-



4 Freuen sich über ihren Erfolg: Dirk Steinbach, Technischer Leiter im Werk Plauen von SGG (rechts), und Andreas Wittenauer, Leiter Anwendungstechnik PKD-Werkzeuge bei Mapal (links) © Mapal

anfälligen Kombination ist das großflächige und zugleich filigran-dünnwandige Gussteil ein fast schon idealer Resonanzkörper für Schwingungen. Verstärkt werden diese noch durch den unterbrochenen Schnitt bei der Bearbeitung. In Summe waren die Vibrationen so stark, dass es zu Rattermarken und sogar zu Werkzeugbrüchen kam.

»Um diese Schwingungen in den Griff zu bekommen, haben wir eine zweistufige Lösung mit separaten Maßnahmen für den Schaft und den Fräskopf entwickelt«, so Andreas Wittenauer. »Das System aus dem langen, schlanken Schaft und dem massiven Fräskopf kann zu komplexen Schwingungsmodi angeregt werden. Um diese zu kompensieren, müssen für beide Bereiche jeweils speziell angepasste Gegenmaßnahmen ergriffen werden.«

#### Austauschbarer Fräskopf erforderte eine Sonderlösung

Auch hier nutzten die Werkzeugexperten das Prinzip des dynamischen Unwuchtausgleichs. Im Fräserschaft wurde eine große Anzahl kleiner, hochdichter und frei beweglicher Hilfsmassen platziert, die sich je nach dem aktuellen Schwingungszustand unterschiedlich anordnen und dadurch den auftretenden Schwingungen entgegenwirken.

Für den Fräskopf, der mit PKD-Schneiden bestückt ist, musste dagegen eine andere Lösung gefunden werden,

denn aufgrund möglicher Anpassungen der Schneidengeometrie und um den Instandhaltungsaufwand so gering wie möglich zu halten, muss der Fräskopf austauschbar sein. Dafür entwickelte Mapal eine Schwingungsdämpfung mit einer einzelnen, radial ebenso wie axial beweglichen Hilfsmasse aus einer hochdichten Metalllegierung.

Auch hier nimmt die Hilfsmasse, um Ausschläge des Kopfes zu minimieren, jeweils die erforderliche Gegenlage ein. Aufgrund dieser Werkzeuglösung wurden die Schwingungen auf ein Minimum reduziert. Rattermarken am Werkstück gehören nun der Vergangenheit an. Zudem wird die Spindel der Werkzeugmaschine geschont, und die Standzeit der PKD-Schneiden hat sich deutlich verlängert.

»Beide Werkzeugkonzepte von Mapal erfüllen unsere Anforderungen und haben sich im Einsatz bestens bewährt«, bestätigt Dirk Steinbach. Beim Zirkularfräser des ersten Falls wurde die Zykluszeit innerhalb der Werkstückfamilie um bis zu 14 Sekunden gesenkt. Die Werkzeuge erreichen in beiden Fällen die geforderte Standmenge.

»Beim Zirkularfräser ist der Unterschied übrigens auch deutlich hörbar; der Geräuschpegel bei der Bearbeitung ist auf unter 78 dB gesunken«, betont Dirk Steinbach. Das sei auch ein substantieller Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen. ■

## INFORMATION & SERVICE



### ANWENDER

**Schweizer Group Global GmbH**  
73110 Hattenhofen  
Tel. +49 7164 91003-0  
[www.schweizergroup.de](http://www.schweizergroup.de)

### HERSTELLER

**Mapal Präzisionswerkzeuge**  
**Dr. Kress KG**  
73431 Aalen  
Tel. +49 7361 585-0  
[www.mapal.com](http://www.mapal.com)