

Schon die Gebäudefassade der Firma Schmahl verspricht Präzision und Hightech im Inneren



Bohrwerkzeuge forcieren die Getriebegehäuse- und Getriebeteilefertigung

Ein Drittel Fertigungszeit weggebohrt

Mit Innovationen bei Substrat, Schneidengeometrien und Beschichtungen der neuen Vollhartmetallbohrer-Baureihe SDP verhilft Sumitomo seinem Kunden Schmahl zu extremer Laufzeitverkürzung, geringeren Kosten und höherer Prozesssicherheit.

VON KARL-HEINZ GIES

→ Da denkt man, bei den klassischen Zerspanungsverfahren sei bereits alles erfunden. Weit gefehlt. Sumitomo hat jetzt einen neuen Vollhartmetallbohrer auf den Markt gebracht, der den Wettbewerb weit hinter sich lässt. Bei einigen Anwendern wird der innovative Bohrer sogar deutlich über den ohnehin ambitionierten werksseitigen Werten gefahren und besteht trotzdem mit langer Standzeit. Aber der Reihe nach ...

Bohren dominiert die Bearbeitung

Zahnräder, Getriebe und Komponenten wie Getriebegehäuse zu fertigen ist das Metier der Wolfgang Schmahl GmbH & Co. KG in Velbert (Titelbild). Mehrere Maschinen bearbeiten tagein, tagaus Getrie-

bteile bis zum montagebereiten Zustand. Die Fertigungszeit von Getriebegehäusen für Rasenmäher wurde bislang vor allem vom Bohren bestimmt, weil viele Löcher und Passungen mit 13,01 mm Durchmesser gebohrt werden müssen.

Um die notwendige Passgenauigkeit der Gehäusehälften zu gewährleisten, wurden

zunächst fünf Passbohrungen im zusammengebauten Zustand gebohrt, die Gehäusehälften anschließend getrennt, um sie – fixiert in ebendiesen Passbohrungen – separat weiterzubearbeiten. Die reine Maschinenlaufzeit für ein Werkstück belief sich auf etwas mehr als 45 Minuten. Hinzu kamen immer wieder Stopps, weil



1 Der Vollhartmetallbohrer SDP von Sumitomo verschiebt die Grenzen des Machbaren deutlich nach vorne und lässt den Wettbewerb hinter sich

Bilder: Sumitomo

der Bohrer gebrochen war, was meist von Lunkern im Guss verursacht wurde.

Was der Berater versprach, ...

Den Missstand bezüglich der Laufzeiten und der Bohrerbrüche besprach Dirk Stelzer, Leiter Abteilung Frästechnik, beim nächsten Besuch mit einem Vertriebsmitarbeiter von Sumitomo. Aus dem Beratungsgespräch ging der neue Bohrertyp ›SDP‹ als Hoffnungsträger hervor (Bild 1). Dieser Bohrer versprach überraschenderweise schon auf dem Papier deutlich höhere Schnittwerte als das namhafte Produkt, das bislang im Einsatz war.

Bei Durchsicht der bisherigen Bearbeitungsfolge zeigte sich ein weiterer Ansatzpunkt. Es sollten drei Sacklochbohrungen mit Durchmesser 20 mm in einer Schräge eingebracht werden, in die später jeweils eine Durchgangsbohrung mit Passmaß 13,01 mm einzubringen ist. WDX-Vollbohrer von Sumitomo bieten – neben ambitionierten Schnittwerten – auch eine außerordentliche Steifigkeit, weshalb sie sogar als Ausdrehwerkzeug nutzbar sind

(Bild 2). Zudem sind die Wendeschneidplatten nur unter einem geringen Winkel in den Bohrerkörper eingebettet, was einen nahezu geraden Bohrgrund erzeugt.

... hat der Test bestätigt

Zum kurzfristig anberaumten Versuch haben die Sumitomo-Experten aus Vertrieb und Anwendungstechnik die Werkzeuge mitgebracht und entsprechend der werkseitig empfohlenen Einsatzparameter eingesetzt. Auf Anhieb zeigte sich, dass beide Werkzeuge sehr gut arbeiteten.

Der Wendeschneidplattenbohrer WDX mit einem Durchmesser von 20 mm, ausgestattet mit Wendeschneidplatten aus dem Schneidstoff ACK300G und einer kurzen Einsatzlänge von $2 \times D$, ist äußerst ruhig im unterbrochenen Schnitt in die Teileschräge eingetaucht, ohne zu verlaufen. Zwar taucht der Bohrer mit vermindertem Vorschub ein, er wird aber auf vollen Vorschub beschleunigt, sobald er in vollem Umfang in das Material eingedrungen ist. Diese gelungene Operation löst zwei Fräsoperationen ab, mit denen bisher die gewünschte Geometrie in der Schräge eingebracht wurde.

Die Stunde des neuen SDP

Die nun folgenden 24 Bohrungen je Werkstück sind Aufgabe des neu entwickelten Vollhartmetallbohrers Typ SDP. Er ent-



3 Die Kombination aus speziellem Hartmetall, modernem Design und neuer Beschichtung ertüchtigt den SDP-Vollhartmetallbohrer für schnelles Bohren und bislang unerreichte Standzeiten selbst bei Lunkern und unterbrochenem Schnitt. Dieses Werkzeug hat bereits mehr als 20 000 Bohrungen erzeugt!

springt dem Entwicklungsziel, einen vielseitig einsetzbaren Vollhartmetallbohrer für die unterschiedlichsten Werkstoffe mit deutlich höheren Schneidleistungen als bisher und langen Standzeiten zu kreieren. Beginnend mit einem neuen Hartmetallsubstrat, das besondere Langlebigkeit verspricht, hat der SDP-Bohrer sichtlich geschwungene Schneiden für einen weichen Schnitt mit geringen Schnittkräften. Der großzügig bemessene Spanraum weist eine elliptische Formgebung auf, was neben der guten Spanabfuhr auch zur hohen Steifigkeit des Bohrers verhilft. Das führt zu sehr geraden, zylindrischen Bohrungen. Die ebenfalls neu entwickelte Formgebung der äußeren Führungsfase sorgt nicht nur für eine gute Ausrichtung des Bohrers und damit für die Geradheit des gebohrten Lochs. Gleichzeitig gewährleistet dieses Design auch eine ausgesprochen gute Oberflächenqualität bei gleichzeitiger Maßhaltigkeit des Lochdurchmessers. Dies alles wird komplettiert durch eine neue Mehrlagenbeschichtung, die wiederum eine gute Verschleißfestigkeit und einen hohen Adhäsionswiderstand des SDP-Bohrers in allen Materialien gewährleistet (Bild 3).



i HERSTELLER

Sumitomo Electric Hartmetall GmbH
 47877 Willich
 Tel. +49 2154 4992-0
www.sumitomotool.com



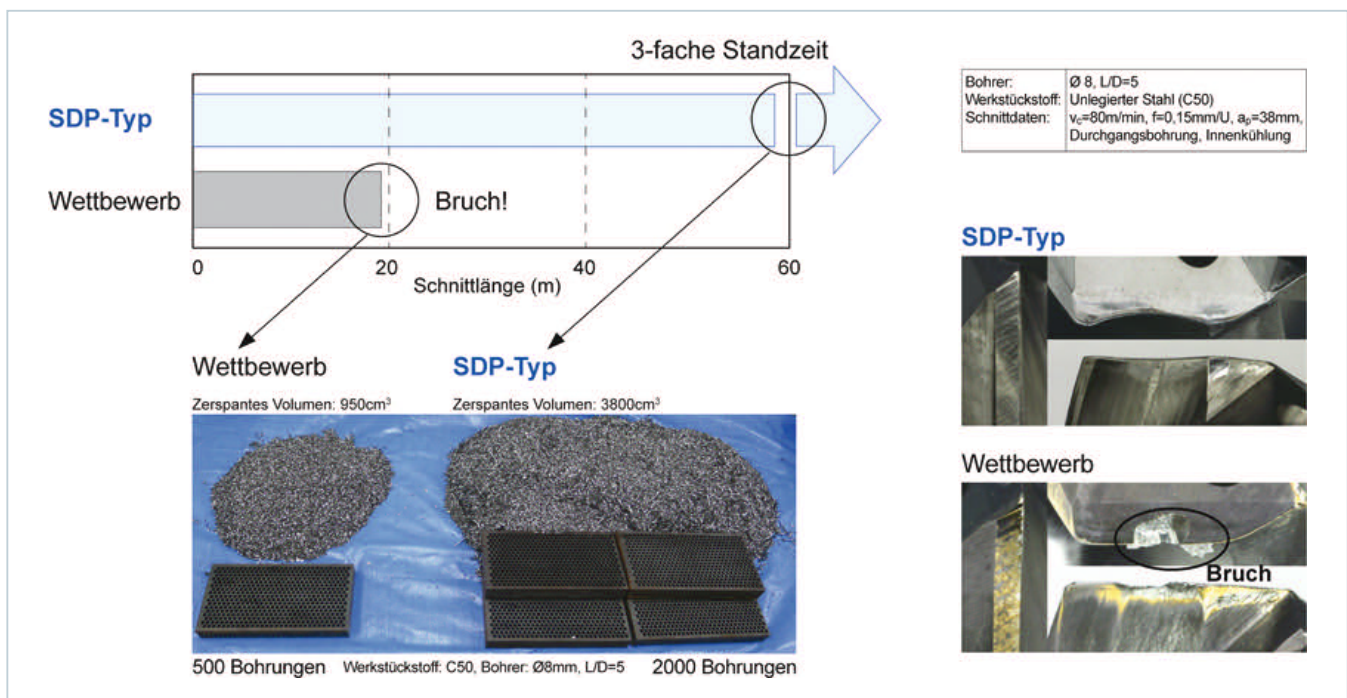
2 Der kurze und steife WDX-Vollbohrer taucht auch in schräge Werkstücke ein, ohne abgedrängt zu werden

Vorschub (mm/U)	0,30	0,40	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
SDP-Typ	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Wettbewerb	OK	Bruch!							

Interner Belastungstest

Bohrer: Ø 4, L/D=5
Werkstückstoff: Unlegierter Stahl (C50)
Schnittdaten: $v_c=80\text{m/min}$, $a_p=18\text{mm}$

4 Hohe Vorschübe sorgen für spürbar schnellere Prozesse bei gleichzeitig deutlich gesteigerter Prozesssicherheit gegenüber dem Wettbewerb



5 Die neuartige Kombination aus Design, Hartmetall und Beschichtung bewirkt bislang unerreichte Standzeiten der SDP-Vollhartmetallbohrer

» Es darf gerne etwas mehr sein

Weil es den Kunden aber grundsätzlich um die Effektivität des Bohrers geht, wurde die mögliche Vorschubgeschwindigkeit deutlich angehoben. In unlegiertem C50-Stahl sind bei einem Bohrungsdurchmesser von 4 mm Vorschübe bis zu 0,8 mm/U machbar, ohne dass der Bohrer bricht (Bild 4). Bisherige Bohrer von Wettbewerbern sind in ausführlichen Sumitomo-internen Vergleichstests meist schon bei einem Vorschub von 0,4 mm/U oder noch kleineren Werten gebrochen. Vergleichstests mit SDP-Bohrern des Durchmessers 8 mm ergaben mehr als die dreifachen Standzeiten im Vergleich zu namhaften Wettbewerbern (Bild 5).

Beeindruckt von solchen Werten wollte Dirk Stelzer nun sehen, was der Bohrer wirklich kann. Schließlich hatte er seit geraumer Zeit auf ein renommiertes Wettbewerbsfabrikat vertraut, von dem er annahm, dass es zum Besten für seinen Einsatzfall gehört. Der bearbeitete Werkstoff ist ein Guss GGG40, und mit dem bisherigen Bohrer, Durchmesser 13 mm, wurde bei 3000 min^{-1} ein Vorschub von 0,25 mm/U gefahren, was einer Vorschubgeschwindigkeit von 750 mm/min entspricht. Die Bohrtiefen am Werkstück betragen zwischen 22 und 42 mm.

Gleich zu Beginn wurde für den Sumitomo-SDP-Bohrer der Vorschub verdoppelt und mit 0,5 mm/U auf 1500 mm

pro Minute beschleunigt! Der Bohrer hat das in ruhigem Lauf ertragen und eine hervorragende Spanbildung gezeigt. Die Bohrungen erweisen sich als sehr gerade und mit so guten Oberflächen, dass von eventuellen Nachbearbeitungen keine Rede mehr ist. Daraufhin wurde der Vorschub sogar auf ambitionierte 0,6 mm/U, also 1800 mm/min angehoben, was der Bohrer ebenso klaglos wegsteckt.

Angestachelt von den Erfolgen, hat man noch einen Versuch mit einem Vorschub von 0,8 mm/U und mit Drehzahlen von 4000 min^{-1} gefahren, was ebenfalls funktionierte. In Anbetracht der Tatsache, dass es sich hier um eine Teilefamilie handelt, die tagtäglich in Serie gefertigt wird, erscheint es jedoch ratsam, nicht auf maximale Schnittwerte, sondern auf Prozesssicherheit und lange Laufzeiten zu setzen.

i ANWENDER

Wolfgang Schmahl GmbH & Co. KG
42553 Velbert
Tel. +49 2053 419-0
www.schmahl.tv

Dies umso mehr, als Dirk Stelzer bei dem bislang eingesetzten Bohrerfabrikat trotz deutlich niedrigerer Schnittwerte immer wieder Bohrerbrüche zu verzeichnen hatte. Fairerweise muss dazu gesagt werden, dass dies oftmals kleinen Lunkern in den Gusswerkstücken geschuldet ist.

Ein Drittel schneller, Standzeitende nicht absehbar

Der Aha-Effekt in Velbert war groß. Die reine Eingriffszeit des Bohrers konnte um 59 Prozent gesenkt werden, was eine Einsparung von Maschinenzeit in Höhe von 10 Minuten je Werkstück bedeutet. Dank der sehr geraden Bohrungen und in Verbindung mit dem Einsatz des WDX-Vollbohrers konnten die Bearbeitungsabfolge und die Aufspannungen je Werkstück erheblich einfacher gestaltet werden. Es ist nicht mehr notwendig, die Gehäusehälften im zusammengesetzten Zustand zu bohren, um die Genauigkeit der Passbohrungen zu sichern. Alle Bohrbearbeitungen erfolgen nunmehr an den offen gespannten Teilehälften. Die zweite Spannung dient lediglich ergänzenden Fräsbearbeitungen.

Insgesamt spricht Dirk Stelzer von einer Einsparung an Fertigungslaufzeit je Werkstück von einem Drittel und einer Prozesssicherheit, die er bisher nicht kannte. Wie hoch er die Prozesssicherheit einschätzen kann, weiß er noch nicht. Die Standzeitvergleiche zeigen jedoch Steigerungen um ein Mehrfaches. Der gerade eingesetzte SDP-Bohrer hatte bereits mehr als 20000 Bohrungen gefertigt und ließ kaum Abnutzungserscheinungen erkennen. Solche Zahlen waren vorher unvorstellbar.

Im Übrigen bietet Sumitomo für diese Bohrer einen eigenen Nachschleifservice im deutschen Werk

in Lauchheim an. Dort werden die verschlissenen Bohrer wieder mit der Original-Schneidengeometrie und der gleichen Beschichtung versehen und sind wieder wie neu – und das innerhalb weniger Arbeitstage.

Über die eingesparten Kosten will man bei Schmahl aus gutem Grund nicht reden, kann man den Gesamteffekt doch noch gar nicht abschätzen. Aber die Gesichter strahlen, und ein ständig problematischer und langwieriger Fertigungsschritt konnte zu einem effizienten und sicheren Prozess umgewandelt werden –

trotz gelegentlicher Lunker im Guss. Das rentiert sich in Form von gewonnener Produktionszeit, weniger ungeplanter Stopps und deutlich weniger Werkzeugwechsel. Es zahlt sich immer wieder aus, vermeintlich »ausgefuchste« Fertigungsprozesse unter die Lupe zu nehmen. Denn auch hier schreitet die Technologieentwicklung stetig voran. ■

→ **WB110963**

Dipl.-Kfm. Karl-Heinz Gies leitet die Unternehmensberatung Gies Consult in Stuttgart
gies-consult@t-online.de