

Trendwerkstoff Guss ■ Hochpräzisionszerspanung ■ Bohr- und Reibwerkzeuge

Feinbearbeitung von Funktionsflächen in Graugusswerkstoffen

Kleiner werdende Toleranzen in komplexen Baugruppen aus Grauguss erfordern den Einsatz innovativer Werkzeugkonzepte zur Fein- und Feinstbearbeitung in ganzheitlichem Prozess.

Grauguss ist nach wie vor ein gefragter Werkstoff. Die Herstellkosten sind niedrig, und die Eigenschaften lassen sich gezielt über Legierungselemente einstellen. So ist es möglich, für spezifische Einsatzzwecke optimale Eigenschaftskombinationen zu erzielen. Aufgrund der ausgezeichneten tribologischen Gleitbeziehungsweise Notlaufeigenschaften sowie der guten mechanischen Eigenschaften wie einer hohen Festig- und Steifigkeit und eines sehr guten Dämpfungsvermögens werden graue Gusseisenwerkstoffe zurzeit unter anderem in höher beanspruchten Dieselmotoren eingesetzt (Heavy Duty, Lkw-Motoren).

Präzise spanende Bearbeitung ist für Funktionsflächen erforderlich

Wegen der guten Gieß Eigenschaften sind Bauteile nahe ihrer Endkontur herstellbar. Dennoch ist beim Erzeugen von Funktionsflächen eine spanende Nacharbeit nötig, um typische Eigenschaften wie Gleiten, Führen, Dichten, Speichern oder Haften zu gewährleisten. Die Anforderungen an funktionale Bauteilflächen sowie die Bauteilqualität steigen stetig. Deshalb werden zur prozesssicheren Einhaltung der geforderten makro- und mikrogeometrischen Eigenschaften zunehmend Fein- und Feinstbearbeitungsverfahren angewendet. Es bedarf dafür der Entwicklung spezieller, der Fertigungsaufgabe angepasster Werkzeug- und Schneidstofflösungen.

Beim Auslegen der Zerspanprozesse sind einige Besonderheiten zu beachten. So wurde in Untersuchungen festgestellt, dass sich die Alterung positiv auf die Zerspanbarkeit von Gusseisen auswirkt. Aufgrund der Alterung sinken die Schnittkräfte und der Werkzeugverschleiß; dagegen

nehmen die Oberflächenqualität und die Formgenauigkeit zu. Neben den Alterungseffekten ließ sich zudem ein positiver Einfluss einer sich ausbildenden Mangansulfidschicht auf den Werkzeugverschleiß nachweisen.

Es zeigte sich, dass die Wirtschaftlichkeit beim Feinbearbeiten von Gusseisen mit Vermicular- (GJV) und solchem mit Kugelgrafit (GJS) deutlich unter der von Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL) liegt. Das ist auf eine bessere Zerspan-

barkeit aufgrund der Bildung einer verschleißminimierenden Mangansulfidschicht an der Schneide zurückzuführen. Letztere ermöglicht bei GJL lange Werkzeugstandwege unter Verwendung von polykristallinem kubischem Bornitrid (PcBN) oder Schneidkeramik.

Aufgrund der Eigenschaften sind tribotechnische Anwendungsfelder definierbar. So hat sich GJL insbesondere bei gleitbeanspruchten Funktionsflächen bewährt. Führungen, Bremscheiben oder Motor-Zylinderlaufbahnen werden vorrangig aus GJL hergestellt. Für furchungsbeanspruchte Funktionsflächen bevorzugt man höher legierte Gusseisensorten mit Karbideinlagerungen. Grundlegend resultiert die hohe Verschleißbeständigkeit der ›Hartguss-sorten‹ aus einem grafitfreien Gefüge mit eingelagerten Sonderkarbiden. GJS eignet sich besonders für wälzbeanspruchte Funktionsflächen. Im Vergleich zu GJL verlangsamt sich der Verschleißanstieg beim Einsatz von Kugelgrafitguss aufgrund der höheren Zähigkeitsreserven. GJV wird gegenwärtig nur für hoch aufgeladene Dieselmotoren verwendet.

Für die Feinbearbeitung von Funktionsflächen mittels Feinbohren oder Reiben gibt es verschiedene Werkzeugkonzepte, die man gemäß den Randbedingungen und nach den Erfordernissen der Wirtschaftlichkeit auswählt. Wendeschneidplatten-Werkzeuge bieten Vorteile durch geringe Umlaufkosten, Feinbohrer garantieren eine sehr hohe Form- und Lagegenauigkeit, und Mehrschneiden-Reibahlen überzeugen durch kurze Taktzeiten und hohe Ausbringung. Die Grundkörper lassen sich mit verschiedenen Schneidstoffen bestücken; verwendet werden hauptsächlich beschichtete Hartmetalle und PcBN-Schneidstoffe. Die Sorten wählt man je nach Grafitausscheidungsart und nach der Bearbeitungsaufgabe. ■

INFORMATION & SERVICE



Weiterführendes zu diesem Thema entnehmen Sie bitte einem Whitepaper des Unternehmens Mapal Präzisionswerkzeuge Dr. Kress KG, das dieser Ausgabe der WB Werkstatt + Betrieb beiliegt.

INSTITUT

PTW – Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen der TU Darmstadt

64287 Darmstadt
Tel. +49 6151 16-20080

www.ptw.tu-darmstadt.de

HERSTELLER

Mapal Präzisionswerkzeuge

Dr. Kress KG

73431 Aalen
Tel. +49 7361 585-0

www.mapal.com

AUTOREN

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele

ist Geschäftsführender Leiter des PTW der TU Darmstadt
info@ptw.tu-darmstadt

Dr. Dirk Sellmer leitet die Abteilung Forschung und Entwicklung bei Mapal
dirk.sellmer@de.mapal.com

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/2771544