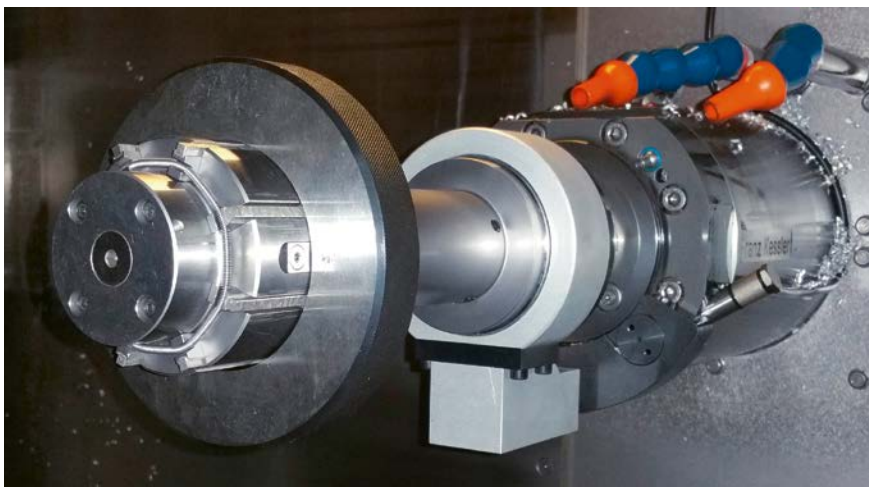


Honwerkzeuge ■ Bohrungsfinstbearbeitung ■ Automobilproduktion

Maschinen zu Höherem befähigen

Unterstützt von einem pneumatischen Messsystem bietet sich seit Jüngstem die Möglichkeit, das Feinstbearbeitungsverfahren Honen auf üblichen Bearbeitungszentren zu realisieren.



1 Leistenbereich eines Honwerkzeugs mit sichtbarer Messdüse beim Kalibrieren. Mithilfe der Düsen lässt sich der aktuelle Durchmesser des Werkstücks ermitteln (© Bilz/Diahon)

Feinstbearbeitungsprozesse wie das Honen sind meist die letzten Prozessschritte bei der Herstellung von Formmerkmalen, die eine hohe tribologische und zugleich geometrische Genauigkeit vereinen. Der Zweck der Bearbeitung besteht meist darin, sehr gute reibungsarme Oberflächen und gleichzeitig definierte Schmierräume herzustellen. Zum Erzeugen einer vertretbaren Verschleißfestigkeit von Gleitflächen in Kompressorzylindern oder Hauptzylinderbohrungen von Verbrennungsmotoren ist bislang kein besseres Verfahren bekannt.

Ein Mittel, die hohe Durchmesser-Genauigkeit zu erreichen, besteht darin,

dass durch eine rotierende Welle die in das Werkzeug montierten, die Abrasivkörper tragenden Honleisten radial an die zu bearbeitende Bohrungswand gedrückt und damit verstellt werden. Zudem sind in das Werkzeug zwei radial gegenüberliegende Messdüsen eingebaut, mit denen, sofern mit Luft beaufschlagt, der momentane Durchmesser des Werkstücks exakt ermittelt wird.

Schon jetzt kann übliche Emulsion zum Honen verwendet werden

Die typischen V-Riefen in den bearbeiteten Oberflächen werden durch die konstante Rotation des Werkzeugs bei gleich-

zeitigem Axialpendeln desselben zwischen zwei Wendepunkten erzeugt. Als Kühlschmierstoff (KSS) fungiert üblicherweise ein abgestimmtes Honöl, das den Eigenschaften der Honleisten und des Werkstoffes Rechnung trägt.

Die komplexen Voraussetzungen für die Fertigung haben dazu geführt, dass dafür Sonderstationen nötig sind, die aus einer antreibenden Hauptspindel und speziellen Anbauten bestehen. Wegen der aufwendigen Anpassungen werden Honwerkzeuge in der Regel nicht auf Bearbeitungszentren (BAZ) eingesetzt.

Aktivitäten, dies zu ändern, verfolgt Diahon Werkzeuge aus Filderstadt. Als ein wichtiger Schritt beschäftigt sich das Unternehmen seit Längerem mit der Anpassung der Honleisten an andere KSS als Öl. So ist es jetzt schon möglich, bestimmte Diahon-Honwerkzeuge mit üblicher Emulsion zu betreiben. Es werden auch alternative Stellmechanismen wie KSS-Druck (coolEX) oder aktorische Werkzeugsysteme wie Komtronic oder Tooltronic (Xstep) zur Betätigung der Honleisten getestet. Zudem experimentieren einige Werkzeugmaschinenhersteller mit Zusatzaggregaten zur Funktionserweiterung ihrer Produkte. Beispielhaft erwähnt seien die in die Spindeln integrierten rotativen Zusatzachsen von Heller oder die Zug-Druck-Stange von Grob.

Um die nötige Funktionalität flexibel zu erreichen, sind die Bilz Werkzeugfabrik aus Ostfildern und Diahon eine Kooperation eingegangen. Die Werkzeug- und Prozess erfahrung von Diahon soll durch die Integrationsfähigkeit von Bilz ergänzt werden, um so den Zugang zu weiteren Fertigungssystemen wie Bearbeitungszentren zu ermöglichen.

Eine Voraussetzung für das Übertragen der speziellen Funktionseinheiten in ein BAZ ist dessen Fähigkeit, die Honleisten nach außen zu verstellen. Dabei wird das selbsttätig eingewechselte Werkzeug über die Drehmomentstütze eines sogenannten Bilz Pneumatic Measurement

Systems (BPMS) mit Messluft versorgt. Die Luft gelangt ihrerseits über einen pneumatisch-elektrischen (PE-)Wandler an die Drehmomentstütze. Der PE-Wandler misst den Rückstaudruck und wandelt diesen mittels einer Membran und eines präzisen elektronischen Messtasters in ein elektrisches Signal um.

Für die absolute Genauigkeit lohnt sich ein Blick auf den Prozess. Grundsätzlich soll die Messkette mit dem Werkzeug in Originalumgebung kalibriert werden. Das kann ›klassisch‹ mit genauen Kalibrierringen geschehen. Doch die Absolutwerte sind mit gewisser Vorsicht zu betrachten. Zunächst ist es so, dass im Vergleich zu reinen Messsystemen doch erhebliche Unterschiede bestehen. So ist die Aerodynamik der Luftzufuhr von den räumlichen Verhältnissen und den Schnittstellen geprägt; hinzu kommen Einflüsse, die in Honmaschinen kaum oder gar nicht auftreten, etwa Störkonturen im Werkzeugmagazin und Wechsler, die die Luftführung negativ beeinflussen.

Die installierte Software bietet einen Großteil des System-Nutzwertes

Ein erheblicher Nutzen der Lösung erwächst aus den Möglichkeiten, die die auf dem Messrechner installierte Software bietet. Der Automatikmodus ist einer der Hauptmodi, in dem über das NC-Bearbeitungsprogramm der Honprozess kontrolliert oder justiert wird. Grundsätzlich unterscheidet man folgende Module:

- **Kalibrieren.** Das bedeutet die Ermittlung des Umrechnungsfaktors eines Rückstaudrucks in ein konkretes Maß. Durch die Nutzung von drei Einzelmaßen zur Ermittlung der Kalibriergeraden lässt sich die Linearität oder die Absolutabweichung der drei Werte von der Kalibriergeraden ermitteln. Das gibt einen Hinweis darauf, wo man sich im Messbereich der konkreten Messkette befindet, und kann auch die Aufforderung zur Neuausrichtung der Messkette zur Folge haben, wenn die Streuung zu groß ist. Durch eine externe Speicherung der Kalibrierdaten in eine gesonderte Datei sind die Daten mehrerer Werkzeuge hinterlegbar. Diese lassen sich manuell oder begrenzt bei entsprechender Nutzung des Befehlssatzes automatisch auswählen.
- **Manuelles Messen.** Es versetzt den Nutzer in die Lage, Einzelwerte zu nehmen und diese in einem Diagramm darzustellen, um Trends oder ganz konkrete Einzelmaße zu erkennen.
- **Automatikmodus.** Das ist der Messmodus, der im Honprozess genutzt wird. Hier wird die Kommunikation mit der NC ›scharf‹ geschaltet, und gemäß den hinterlegten Befehlen lassen sich unterschiedliche Funktionen anfordern. Es werden auch die vielfältigen grafischen Grenzwertdefinitoren aktiv. So ist es möglich, über die verschiedenfarbigen Linien Funktionen oder Kennzeichnungen zu definieren. Die wichtigste

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Bilz Werkzeugfabrik GmbH & Co. KG

73760 Ostfildern
Tel. +49 711 348010

www.bilz.de

Diahon Werkzeuge GmbH & Co. KG

70497 Filderstadt
Tel. +49 7158 9158010

www.diahon.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/2008317

ist die Honabschaltgrenze, aber auch die Toleranzbereiche, die über ›gut‹ oder ›Ausschuss‹ entscheiden, sind manuell einstellbar, ebenso die Skalierung des Maßbalkens, um Bereiche optisch hervorzuheben oder um sich einen Gesamtüberblick des Bearbeitungsprozesses zu verschaffen.

Es sind weitere Softwaremodule geplant, so die Nutzung des Werkzeugs als Messdorn oder die Einführung eines solchen, um Bohrungen zu vermessen und die Ergebnisse zu protokollieren.

Neben mehreren Interessenten, die das System zurzeit erproben, ist auch ein solches System seit Anfang 2016 bei Diahon selbst in Betrieb. Dort lässt man die Honaufträge komplexer Werkstücke über ein derart ausgestattetes BAZ laufen. ■