

Honing-System für Steuerhülsen

Das spezifisch für kleinere Bohrungen (< 8 mm) entwickelte Microcut Honing System garantiert Formgenauigkeit, Oberflächengüte und Masshaltigkeit auf höchstem Niveau - auch in der Serienproduktion.

Prozess und Werkzeug

Die Formgenauigkeit (Zylinderform) stellt sich automatisch, prozessbedingt ohne Messsteuerung ein. Der Enddurchmesser wird durch das einteilige Werkzeug bestimmt.

Die einteiligen und somit maximal steifen Werkzeuge mit präzisiertem abgerichtetem Mass, definieren den Enddurchmesser praktisch unabhängig von den Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise die Temperatur. Es kann kein "Ausweichen" des Werkzeuges in die Querbohrung aufgrund einer Änderung der Flächenpressung zwischen Werkstück und Werkzeug stattfinden. Mit dem im Durchmesser steifen Werkzeug kann durch die Bohrung "gefahren" werden und man erreicht ausserordentlich gute Zylinderformen. Beim Innenschleifen und konventionellen Honen beeinflussen die beiden Hub- Umkehrpunkte die Zylinderform massgeblich. Diese müssen permanent überwacht und angepasst werden. Es kann auch ein relativ grosses Aufmass abgetragen werden (konischer Werkzeugabschnitt) und der Verschleiss pro Teil ist minimal (zylindrischer Werkzeugabschnitt). Bedingt durch das einlagig beschichtete Werkzeug treten keine spontanen Veränderungen auf (z.B. Kornausbruch).

Maschine

Der Vorschub des Werkzeuges erfolgt kraftkon-

trolliert. So wird beispielsweise eine elastische Aufweitung eines dünnwandigen Bauteils vermieden. Das Werkzeug wird nicht unter- oder überfordert und unproduktives „Luftschleifen“ wird dadurch vermieden. Zu kleine oder zu grosse Rohbohrungsdurchmesser werden erkannt und können abgefangen sowie Werkzeugbrüche verhindert werden.

Die Werkstückaufnahme stellt eine wichtige Komponente dar. Das Werkstück darf beim Fixieren nicht verformt werden und die Werkstücklage wird in der Regel durch die Werkzeugachse bestimmt.

Microcut Honing - Abgrenzung zu anderen Verfahren:

Eine zentrale Eigenschaft des Microcut Honing Systems ist die minimale Streuung der Bearbeitungsergebnisse, sodass keine Teile aufgrund einer Streuung ausserhalb der Toleranz liegen. Beim herkömmlichen Honen oder dem Innenschleifen muss über einen Mess- Regelkreis die Form durch die Hublage und -länge und das Mass über die Zustellung des Werkzeuges permanent gesteuert werden. Dies erschwert einen stabilen Prozess und ist mit grossem technischem Aufwand und Kosten verbunden. Es gilt auch zu beachten, dass die Unsicherheit einer bearbeitungsnahen Messung, v.a. der Form beachtlich ist.

Der Verschleiss des Werkzeuges und somit die Anzahl der Teile in der Durchmesser-Toleranz ist beim Microcut Honing System abhängig vom zu bearbeitenden Material, der Bohrungslänge, dem Aufmass und der Werkzeuggeometrie. Dies kann von < 100 Teilen bis zu mehreren tausend Teilen bei einem Toleranzfenster von 1 µm variieren. Bei einem grösseren Toleranzfenster können es sogar zehntausende Teile sein. Systembedingt ist der Bearbeitungsprozess von Microcut nicht temperatur- sensitiv, d.h. auch grössere Temperaturschwankungen oder das Aufstarten der Produktion haben auf die Masshaltigkeit des Bohrungsdurchmessers praktisch keinen negativen Einfluss.

Durch die "kalte" mikrosplanabhebende Bear-

Bild 1: Wie unten schematisch dargestellt, verläuft der Microcut Honing Prozess stetig und nicht sprunghaft, innerhalb einer Durchmesser-Toleranz von beispielsweise +/-0.001 mm. Die grüne Kurve für den Microcut Honing Prozess zeigt einen kontinuierlichen minimalsten Verschleiss des Werkzeuges und somit eine kleiner werdende Bohrung



