Formhonen

Die Entwicklung zukünftiger Verbrennungsmotoren orientiert sich an der Minimierung der CO_2-Emissionen. Diese sind abhängig vom Kraftstoffverbrauch, der wiederum auch durch die innermotorische Reibung bestimmt wird. Die unter Betriebsbedingungen formoptimierte Zylinderbohrung ist das Ziel der Formhonbearbeitung.

Gehring hat ein Verfahren entwickelt, das nicht die zylindrische Bohrungsform zum Ziel hat, sondern bereits eine spätere Deformation im Betrieb des Motors vorhält. Durch Formhonen wird diese Verformung fertigungstechnisch vorweggenommen, so dass sich in der Funktion nahezu zylindrische Formen entstehen.

Dabei ist die Verformung in der Funktion weitgehend abhängig von
- statischen Montageverspannungen
- thermischen Zylinderverzügen

Die Technologie lässt sich in zwei Verfahrensvarianten untergliedern, dem Formhonen light und dem Formhonen professional.

Formhonen light hält durch konische Formen thermische Verzüge vor, so dass in Funktion zylindrische Bohrungen entstehen. Die Wärmeausdehnung durch die höheren Temperaturen am oberen Totpunkt wird durch einen konischen Bohrungsverlauf vorgehalten. Damit hat das Kolbenhemd weniger Kontakt zur Bohrung. Es entsteht signifikant weniger Reibung.

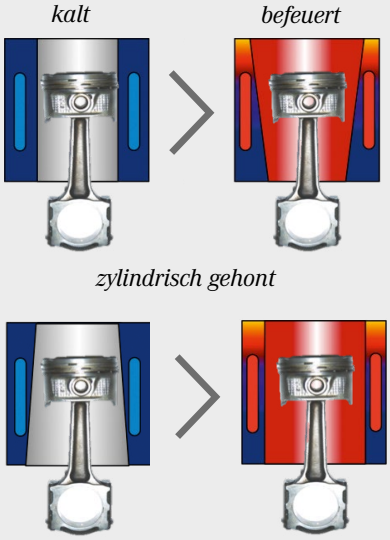
Der Prozess arbeitet mit neu entwickelten Verfahrenskomponenten wie
- Sonderhonwerkzeugen mit kurzen Honleisten
- messgeregelter Hubverlagerung
- dynamisierter elektro-mechanischer Zustellung
- federgelagertem Glätthonwerkzeug

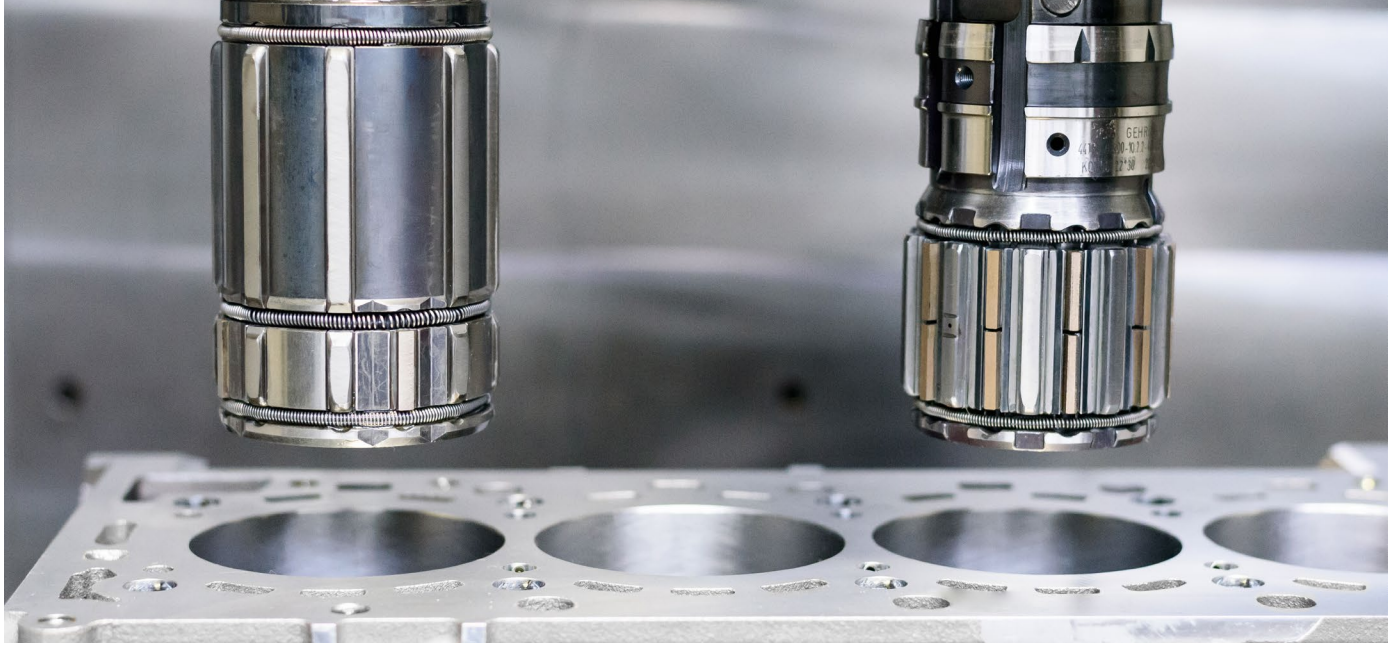
Die konische Form entsteht durch die messgeregelte Hubverlagerung, bei der im unteren Bohrungsabschnitt durch höhere Kontaktzeit der Honleisten mehr Material zerspant wird. Die dynamisierte elektro-mechanische Zustellung verändert während der Hubbewegung formgerecht die radiale Zustellposition der Honleisten und verfeinert die bisher erreichte Konusform. Diese Verfahrenskomponenten lassen die prozesssichere Herstellung von runden nichtzylindrischen Konusbohrungen in üblichen Taktzeiten zu.

Die Einführung in der Großserie ist global erfolgt. Mit Formhonen light sind entscheidende Verbesserungen der Abgasqualität möglich.

Konische Bohrungsformen mit unterschiedlichen Mantellinienverläufen

Prinzip von Formhonen light





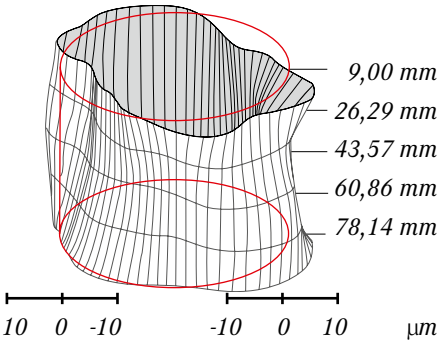
Formhonen professional hält nicht nur konische Längsverzüge sondern vollständige Freiformen inklusive Querschnittsverformungen vor. Dadurch können im Betriebszustand auch quasi runde und gerade Bohrungen erreicht werden. Dies lässt eine Absenkung der Kolbenringspannung zu, wodurch weitere Reibungs- und somit CO_2-Reduzierungen möglich werden.

Die nicht zylindrische Freiform wird durch FEM-Berechnungen oder Brillenverspannung und Temperierung ermittelt. Um Formhonen professional fertigungstechnisch umsetzen zu können, sind innovative Betriebsmittel notwendig:

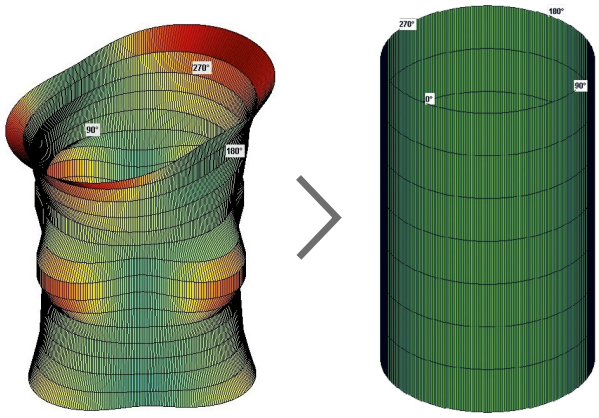
- Sonderhonwerkzeuge mit unabhängig voneinander zustellbaren Honleisten
- Piezo-Zustellsystem
- formadaptive Steuerung
- federgelagertes Glätthonwerkzeug

Die Formdaten der Freiform werden für jeden Zylinder eines Kurbelgehäuses von der Formhonsteuerung in Zustellparameter konvertiert. Das Zustellsystem und das Formhonwerkzeug setzen dieses Zustellprofil an den Formhonleisten bei der Bearbeitung dynamisch um.

Formhonen professional wurde für Kleinserien bei Kunden eingeführt. Der Prozess liefert Freiformen und Oberflächenprofile mit hoher Reproduzierbarkeit und wirtschaftlichen Bearbeitungszeiten. Eine bisher benutzte Honbrille kann durch Formhonen professional entfallen.



Die beliebige Freiform dient als Vorhalt für eine zylindrische Funktionsform



Vorgehaltene Freiform und quasi zylindrische Funktionsform

Vertrauen auch Sie auf den Technologieführer mit seiner jahrelangen Erfahrung und globalen Präsenz! Innovative Technologien kombiniert mit wirtschaftlicher Denkweise zeichnen uns aus.

Gehring

Gehring Technologies GmbH • Gehringstraße 28 • D-73760 Ostfildern
Telefon: +49 711/3405-0 • Telefax: +49 711/3405-295 • info@gehring.de • www.gehring.de

www.dege-kommunikation.de 09/2017