



Die aktuell wichtigste Zielgröße bei der Entwicklung von Verbrennungsmotoren für Kraftfahrzeuge ist die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und der Schadstoffemissionen. Dabei steht aktuell der CO₂-Wert (g/km) im Vordergrund. Als Beitrag zu den angestrebten Grenzwerten gilt die Verminderung der innermotorischen Reibung.

In der bisherigen Fertigung von Verbrennungsmotoren besteht die Forderung nach Zylinderbohrungen mit hoher Zylinderform- und Oberflächengüte. Im Betriebszustand kommt es zu komplexen Verzugsmechanismen, die die Zylinderlaufbahn deformieren.

Daher haben wir ein Verfahren entwickelt, das nicht die zylindrische Bohrungsform zum Ziel hat, sondern bereits eine Verformung fertigungstechnisch vorhält.

Prinzip des Formhönens

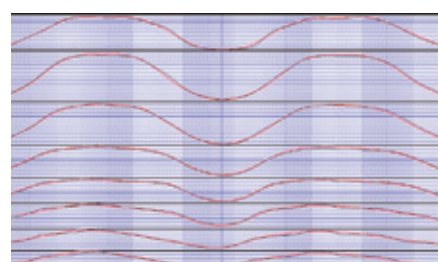
Die ideale zylindrische Bohrung verformt sich in der Funktion. Durch Formhonen wird diese Verformung fertigungstechnisch vorgehalten, so dass sich in der Funktion eine nahezu zylindrische Form ergibt.

Ziel der Formhon-Bearbeitung:

Die Bauteilverformung im Betriebszustand wird durch Honen von nichtzylindrischen Freiformen vorgehalten. Dabei ist die Verformung in der Funktion abhängig von:

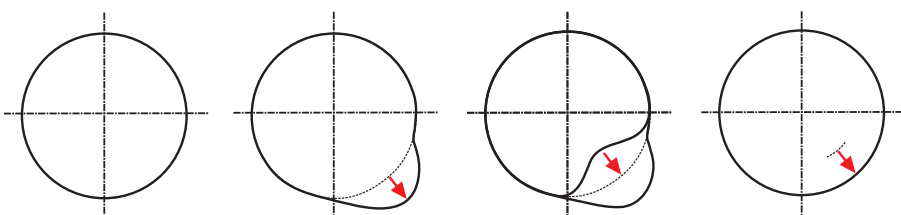
- statischen Montageverspannungen
- dynamischer Deformation
- thermischen Zylinderverzügen

Die zylindrische Freiform wird entweder durch FEM-Berechnung oder Annäherung durch Brillenverspannung und Temperierung ermittelt.



— Istform — Sollform
Formhonergebnis:

- Formgehonte Freiform in der Abwicklung in acht Messebenen dargestellt mit Ist- und Sollverlauf
- Hohe Annäherung an die Sollform innerhalb 2 bis 3 µm

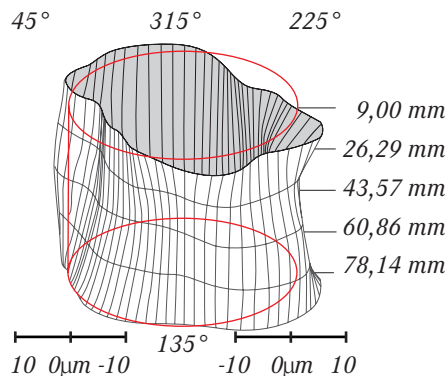


Konventionelle Honbearbeitung, zylindrisch nach dem Honen

Problem: Verformung in Funktion

Lösung: Formhonen, Bearbeitung mit Vorhaltekontur

Betriebszustand: zylindrische Form stellt sich im Betriebszustand ein



Zylinderbohrung wurde durch Formhonen bearbeitet. Die beliebige Freiform dient als Vorhalt für eine zylindrische Funktionsform



Komponenten des Formhons

Um das Formhonen fertigungstechnisch umsetzen zu können, bedarf es einer Vielzahl von Innovationen zur Ansteuerung der Arbeitsflächen der Diamanthonleisten. Dazu wurde ein Werkzeugkonzept entwickelt, das vier voneinander unabhängig zustellbare Honleisten aufweist.

Die Formdaten der Vorhaltekontur werden für jeden Zylinder eines

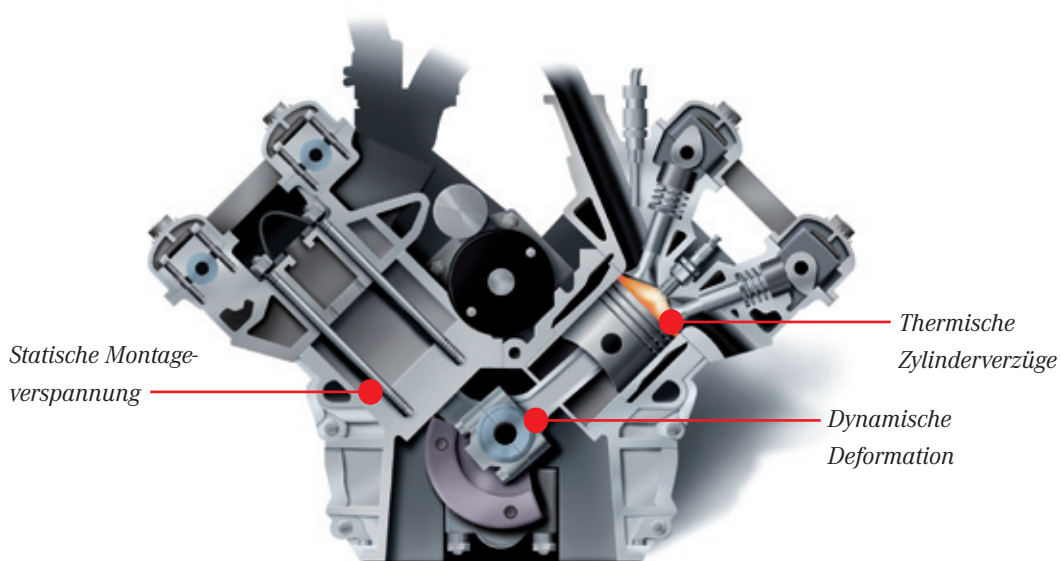
Blocks von der Formhonsteuerung in Zustellparameter konvertiert. Das Zustellsystem und das Formhonwerkzeug setzen dieses Zustellprofil an den Formhonleisten bei der Bearbeitung dynamisch um. Ein anschließendes pneumatisches Formmesssystem ermittelt die erreichte Freiformgeometrie.

Ihr Nutzen

Die wesentlichen Vorteile des Formhons sind die:

- höhere Gasdichtheit des Motors
- geringere Kolbenringspannung
- niedrigere Reibung

Dies bedeutet eine vorteilhafte Auswirkung auf die gesamte motorische Funktion wie Abgasqualität, Öl- und Kraftstoffverbrauch sowie Leistung und Verschleiß.



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