

## Neues MONOBOLT®-Kolbendesign für Großmotoren

Stuttgart, September 2008 – Der Geschäftsbereich Großmotoren-Komponenten von MAHLE, der führende Hersteller von Großkolben, präsentiert auf der SMM 2008 seine neue Kolbentechnologie, die für die nächste Generation von schnell- und mittelschnelllaufenden Großmotoren entwickelt wurde.

Nach der Einführung des innovativen, komplett aus Stahl gebauten FERROCOMP®-Kolbendesigns, bei dem Kolbenoberteil und -unterteil nur über eine zentrale Schraube miteinander verbunden sind, ist MAHLE dem Wunsch nach leichteren und kompakter gebauten Kolben nachgekommen.

Mit dem neuen MONOBOLT®-Kolbendesign ist es MAHLE gelungen, die Kompressionshöhe sowie die gesamte Bauhöhe des Kolbens zu reduzieren, und dies bei gleichzeitiger Steigerung der thermischen und mechanischen Belastbarkeit. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für die zukünftige Verwendung in Motoren mit höherer Leistungsdichte und geringeren Emissionen.

Das neue MONOBOLT®-Kolbendesign ermöglicht die Reduzierung der Kompressionshöhe über einen an der Unterseite des Kolbenbodens angeformten zentralen Verschraubungszapfen mit geeigneter Länge und entsprechend ausreichend verbleibendem Bauraum zwischen dem kleinen Pleuelauge und der Innenform. Das Konzept lässt sich für alle gebauten Kolben mit Durchmessern zwischen 160 und 640 mm in Kombination aus Stahl-Kolbenoberteilen und geschmiedeten Kolbenunterteilen aus Aluminium oder Stahl einsetzen und deckt somit mögliche Anwendungen maximal ab. Das Material des Kolbenunterteils kann entsprechend der Belastung ausgewählt werden, wobei Stähle zur Verfügung stehen, die Verbrennungsdrücken von deutlich über 200 bar standhalten.

Das MONOBOLT®-Kolbenkonzept besteht im Wesentlichen aus einem in das Kolbenoberteil integrierten Schraubenzapfen und einer in die Mittelbohrung des Kolbenunterteils passenden Dehnhülse. Mit ihrer durchbohrten „zylinderhutähnlichen“ Geometrie passt die Hülse über den Schraubenzapfen des Oberteils und ermöglicht mithilfe einer speziellen Mutter die Verschraubung von Kolbenober- und -unterteil.

Abgesehen von ihrer Funktion als Verbindung zwischen Kolbenoberteil und -unterteil, liefert die Dehnhülse einen Teil der für die feste Verbindung notwendigen Dehnlänge. Die Länge des geschmiedeten Schraubenzapfens reicht dafür beim Anziehen der Befestigungsmutter mit der vorgesehenen Spannung alleine nicht aus. Um das Ausströmen des Kühlöls aus dem inneren Kühlraum zu gewährleisten, verfügt die Mutter über vier Ölausströmnuten.

Die folgenden praktischen Beispiele verdeutlichen die beachtliche Reduzierung der Kompressions- und Kolbengesamthöhe, die mit dem MONOBOLT®-Kolbendesign möglich sind:

- Bei einem Kolben für Dieselmotoren mit geschmiedetem Stahl-oberteil und geschmiedetem Aluminiumunterteil und einem Spitzenverbrennungsdruck von 190 bar gestattet das MONOBOLT®-Kolbenkonzept eine Reduzierung der Kompressionshöhe um 23 Prozent, von 128,8 auf 105,1 mm.
- Im Vergleich zu dem vorher eingesetzten, elektronenstrahlgeschweißten Aluminiumkolben wurde die Kompressionshöhe beim MONOBOLT®-Kolben für Gasmotoren bei einem Spitzenverbrennungsdruck von 250 bar um 11 Prozent reduziert.

### Entwicklung

Eine der wichtigsten Aufgaben bei der Entwicklung des MONOBOLT®-Kolbens war die Optimierung der Komponentengeometrie, die mithilfe der Finite-Elemente-Analyse durchgeführt wurde. Die Sicherheitsfaktoren der hoch beanspruchten Bereiche des Kolbenoberteils und -unterteils sowie der Dehnhülse wurden unter verschiedenen Lastfallkombinationen aus Temperatur, Vorspan-

nung des MONOBOLT<sup>®</sup>-Schraubenzapfens, Verbrennungsdrücken, Massenkräften, Seitenkräften und Buchsensitz (bei Aluminiumunterteilen mit Nabenbuchse) ermittelt.

Die vorausberechnete Belastung am Schraubenzapfen wurde bei der Vorerprobung durch dynamische Lasten in einem Hydropulsor bestätigt. Auch die Eigenschaften der Ölkühlung des MONOBOLT<sup>®</sup>-Kolbens wurden vorab am Shaker-Prüfstand und durch Temperaturmessungen validiert, um eine optimale Bauteilkühlung garantieren zu können. In der abschließenden Testphase in den Motoren wurden die MONOBOLT<sup>®</sup>-Kolben schließlich bis zur Serienreife erprobt.

Mit der Neuentwicklung des MONOBOLT<sup>®</sup>-Kolbendesigns für Großmotoren ist es MAHLE gelungen, den gestiegenen Anforderungen nach kompakter Bauweise, geringem Gewicht und höherer thermischer und mechanischer Belastung gerecht zu werden. Neben der sehr kompakten Bauweise bietet das MONOBOLT<sup>®</sup>-Kolbendesign die Möglichkeit, verschiedene Muldengeometrien für unterschiedliche Anwendungen mit demselben Kolbenunterteil zu kombinieren. Auf diese Weise kann das gleiche Kolbenunterteil beispielsweise sowohl für Diesel- als auch Gasversionen der selben Motorenplattform verwendet werden.

Der MAHLE Konzern ist einer der 30 weltweit größten Automobilzulieferer. Als führender Hersteller von Komponenten und Systemen für den Verbrennungsmotor und dessen Peripherie zählt MAHLE zu den Top-3-Systemanbietern von Kolbensystemen, Zylinderkomponenten, Ventiltriebssystemen, Luftmanagement-Systemen und Flüssigkeitsmanagement-Systemen. MAHLE beschäftigt rund 48.000 Mitarbeiter an 110 Produktionsstandorten und in acht Forschungs- und Entwicklungszentren. 2007 erzielte MAHLE einen Umsatz von über 5 Mrd. EUR (7,5 Mrd. USD).

**Für Rückfragen:**

MAHLE GmbH

Birgit Albrecht

Zentrale Unternehmenskommunikation/Öffentlichkeitsarbeit

Pragstraße 26 – 46

70376 Stuttgart

Deutschland

Telefon: +49 (0) 711/501-12506

Fax: +49 (0) 711/501-13700

[birgit.albrecht@mahle.com](mailto:birgit.albrecht@mahle.com)