

26. Oktober 2017

KS Kolbenschmidt

## **Neues Pkw-Kolbensystem erzielt CO<sub>2</sub>-Reduzierung um 1,7 Prozent**

**Automobile Gesetzgebungen weltweit fordern bereits seit Jahren einen niedrigen Emissionsausstoß; gleichzeitig steigen die Ansprüche der Automobilhersteller nach langen Laufleistungen und einer hohen Belastbarkeit der Kolbensysteme. Um sie zu erfüllen hat KS Kolbenschmidt seine Kompetenz in Sachen Systemintegration und Tribologie in den letzten Jahren konsequent ausgebaut, ein Baustein hiervon ist die erfolgreiche Allianz mit dem japanischen Kolbenringhersteller Riken. Von Vorteil ist hierbei die Entwicklung maßgeschneiderter Kolbensysteme, die ein hohes Maß an Reibungsreduzierung mit sich bringen und dabei die hohen technischen Anforderungen erfüllen.**

**Speziell für Ottomotoren wurde jetzt das Kolben-Leichtbaukonzept Liteks-4 zur Serienreife entwickelt. Für High-Performance Anwendungen wird es auch in Verbindung mit Ringträger und Kühlkanal angeboten. Messungen auf dem Prüfstand und eine anschließende Fahrzeugsimulation ergaben dabei eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung um rund 1,7 Prozent im NEFZ.**

Mehr als 100 Millionen Liteks-Leichtbaukolben wurden seit der Markteinführung des Liteks-Konzepts im Jahr 2006 in Fahrzeugen rund um den Globus verbaut und leisten seither ihren Beitrag zum Umweltschutz. Aktuell ist die nächste Generation, Liteks-4 bereit für die Serienproduktion. Sie wurde bereits mit modernsten Methoden auf Funktion und Robustheit getestet; in besonderem Fokus stand dabei die Erfüllung der hoch gesteckten Reibleistungsziele.

Bei gleicher motorischer Belastung kann mit dem neuesten Kolbenkonzept ein um etwa zehn Prozent vermindertes Kolbengewicht realisiert werden. Dies gilt gleichermaßen für Budget-Applikationen als auch für hoch aufgeladene Direkteinspritzer-Anwendungen, die durch Einsatz von Ringträger und Kühlkanal für die hohen thermischen und mechanischen Belastungen adaptiert werden können. Die Gewichtsreduzierung wird durch die stringente Weiterentwicklung der konzeptspezifischen Merkmale ermöglicht. Die gewölbte Nabenstirnfläche ermöglicht einen harmonischen Übergang zur Kastenwand und minimiert in Verbindung mit den jeweils zwei Rippen in den Ringfeldhinterschnitten die brennraumseitigen Spannungen. Ebenso werden die bekannten materialspezifischen Vorteile der hochwarmfesten Legierung KS309 in vollem Maße ausgeschöpft, um Wandstärken auf ihr Minimum zu reduzieren.

### **Verbessertes Reibverhalten**

Grundlage für das verbesserte Reibungsverhalten bei der vierten Liteks-Generation ist die Optimierung der Kolbengrundstruktur und eine weiterentwickelte Laufspielformgebung. Im neuen Design konnten die Schaftbreiten druck- und gegendruckseitig nochmals weiter reduziert werden. Das Laufspiel des Kolbens ist asymmetrisch ballig ausgeführt. Für Druck- und Gegendruckseite wurden jeweils unterschiedliche, über die Schafthöhe variable Ovalitäten verwendet. Diese Variabilität ermöglicht, unter Berücksichtigung der thermischen Deformation des Kolbens sowie der Zylinderlaufbahn, eine reibungs- und geräuschoptimale Gestaltung der Kolbenaußenkontur.

Zur Reduzierung der Mischreibungsanteile im Kontakt zur Zylinderlauffläche kommt die von KS Kolbenschmidt entwickelte Schaftbeschichtung Nanofriks zum Einsatz. Sie besteht aus einer Kombination aus Nanopartikeln, Bindemittel, Festschmierstoff und Additiven. Tribometer-Untersuchungen belegen, dass mit ihr im Vergleich zu herkömmlichen Serienbeschichtungen sowohl der Trockenreibungskoeffizient als auch der Verschleiß um mehr als die Hälfte reduziert werden. Damit erfüllt sie aktuelle Anforderungen im Hinblick auf Verbrauchsreduktionen und eine hohe Zuverlässigkeit im motorischen Einsatz.

### **Diamond Like Carbon für reibungsarme Kolbenringe**

Zur Erfüllung moderner CO<sub>2</sub>-Gesetzgebungen sind aktuell neben reibungsoptimierten Kolben glatte drahtgespritzte Zylinderoberflächen in der Serienanwendung. Sie ermöglichen in Verbindung mit Kolbenringen mit einer Hartstoffbeschichtung wie beispielsweise Diamond Like Carbon (DLC), eine deutliche Reibungsreduzierung im Motorkennfeld. Die reibungsarmen Kolbenringe wurden gemeinsam mit dem Allianzpartner Riken entwickelt. Insgesamt zeichnet sich das optimierte Kolbensystem durch circa ein Viertel weniger Reibung bei gleichbleibend niedrigem Ölverbrauch im Vergleich zur heutigen Serie aus.

### **Prüfstandsmessung mit guten Ergebnissen**

Um die definierten Reibungsziele des gesamten Kolbensystems in Verbindung mit der Liteks-4-Generation zu erreichen wurden bereits zu Beginn der Entwicklungsphase elasto-hydrodynamische Mehrkörpersimulationen durchgeführt. Die ersten Prototypen der neuen Kolbengeneration wurden dann auf dem Kolbenschmidt-eigenen Floating-Liner-Motor untersucht und konnten die simulatorischen Ergebnisse belegen. Unter Vollast-Bedingungen konnte die Reibleistung um bis zu 28 Prozent gesenkt werden. Bei Teillast reduzierte sich die Reibleistung um sieben Prozent.

Für die weitere Validierung sollte ein Nachweis des Verbrauchvorteils im Vollmotor erbracht werden. Dazu wurde ein moderner und bereits reibungsoptimierter Dreizylinder Motor auf das Liteks-4 Kolbenkonzept mit reibungsarmem Ringpaket umgerüstet. Für die Serienvariante und das optimierte Kolbensystem wurden für alle notwendigen Betriebspunkte die Verbräuche ermittelt, um im Nachgang eine NEFZ-Fahrzyklussimulation durchführen zu können. Somit konnte mit dem neuen

Liteks-4 Konzept für ein Fahrzeug der Klasse C im NEFZ eine CO<sub>2</sub> Einsparung von 1,7% ermittelt werden.

Hintergrundinformation:

Bereits im Jahr 2015 haben KS Kolbenschmidt und die japanische Riken Corporation, beide jeweils marktführend in den Bereichen Kolben- beziehungsweise Kolbenringtechnologie, eine weltweite strategische Zusammenarbeit im Vertrieb und in der Entwicklung von Kolbensystemen vereinbart. Ziel dieser Bemühungen ist es, die verschärften Emissionsvorschriften zu erfüllen und einen niedrigen Flottenverbrauch zu unterstützen. Seitdem sind bei mehreren OEMs gemeinschaftliche Kolbensysteme erfolgreich in der Entwicklung sowie bereits in Serie.