Kolben GRAND SPORT

Grand-Sport

Normal: Kolbenringe aus Lamellengraphit

Härte HRB 950- 1060
Bruchfestigkeit >= 350 N/mm2
Elastizität= 80.000 : 115.000 N/mm2

Silizium (Si) Anteil: 2,2- 3,00%
Kohlenstoff (C) Anteil: 3,0- 4,0%
Nickel (Ni) Anteil: / %

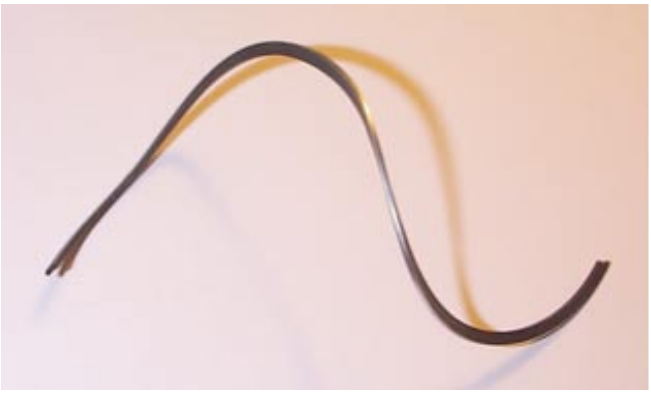
Verwendungsbereich Kolben:
Z.B. Original Vespa und Lambretta Kolben, Polini Tuningzylinder usw.

GRAND SPORT: Kolbenringe aus Kugelgraphit (sphärolithisches Gußeisen/ Sphäroguß)

Härte HRB 1040- 1120
Bruchfestigkeit >= 1300 N/mm2
Elastizität= 140.000- 170.000 N/mm2

Silizium (Si) Anteil: 2,5- 3,6%
Kohlenstoff (C) Anteil: 3,5- 4,2%
Nickel (Ni) Anteil: < 1 %

Verwendungsbereich Kolben:
Z.B. in den meisten Strassenmotorrädern von Aprilia, Rotax, Honda, Yamaha, 125cc Cagiva Cross, Grand- Sport Kolben usw.
Kolbenringe aus Kugelgraphit werden durch seine stahlähnlichen Werte z.T. in der Reihe der Stahlringe eingeordnet bzw. gleichgesetzt.



Bsp.: Grand- Sport Kolbenring aus Kugelgraphit

Bruchdehnung und Zugfestigkeit steigen gegenüber lamellarem Grauguß deutlich an und resultieren aus der sphärolithischen Form des Graphits, d.h. durch die Kugelform des Graphits ist bei Zugbeanspruchung der Kraftfluß nicht so stark gestört wie bei der lamellaren Ausbildung

siehe Lamellengraphit.

Grand-Sport

Sphäroguß ist warm und begrenzt kaltumformbar, d.h. ein „Verbiegen" ohne Bruch ist (begrenzt) möglich.

Bsp.: Grand- Sport Kolbenringe

Zusätzlich wird dem Kugelgraphit noch eine geringe Menge an Nickel (Ni) beigefügt, d.h. das Grundgefüge wird noch legiert.
Ergebnis ist eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit und hohe mechanische Belastbarkeit!

Allgemein:

Phosphatierung von Kolbenringen

Weiterer möglicher Bestandsteil des Herstellungsprozesses ist z.T. das Phosphatieren der Ringe.
Erkennbar an der dunklen Färbung der Ringe, Vorteil ist durch die Oberflächenstruktur der Phosphatschicht eine weit bessere Korrosionsbeständigkeit und die Reibungskräfte werden herabgesetzt.

Verchromung von Kolbenringen

Verchromung der Arbeitsfläche (Lauffläche >> Umfangsfläche des Rings) dient der besseren Reibeigenschaft/ Wärmeübertragung und der Verschleißfestigkeit.

Einsatzzweck von verchromten Ringen:
- Graugusszylinder
- Aluminiumzylinder mit Graugussbuchse
- Nikasilbeschichtete Aluminiumzylinder

Verchromte Ringe dürfen nicht bei Zylindern mit verchromter Zylinderlaufbahn eingesetzt werden!
Hier besteht die Gefahr des „Fressens" von Laufbahn und Kolbenring.
Zum Einsatz kommen hier unverchromte Ringe aus Kugelgraphit oder unverchromte Stahlringe.

Bei Stahlringen kann es zu Probleme mit der Abdichtung kommen, des weiteren benötigen speziell die verchromten Stahlringe eine extrem langwierigen Einlaufphase um ein volles Tragbild/ Abdichtung zu erreichen

Bei Hochleistungszweitaktern kommen heute sowohl Kolbenringe aus Stahl als auch
Kolbenringe aus Kugelgraphit zum Einsatz.
>> Nahezu gleiche Wiederstandsfähigkeit gegenüber Brüche!

Um dem langwierige Einlaufen und der Verformung von Stahlringen entgegenzuwirken wurden eine Zeit lang auch auf einen oberen Ring aus Stahl und einem zweiten Ring aus Lamellengraphit zurückgegriffen.

Dies ist aber nicht mehr Stand der Technik, heute werden entweder Stahlringe oder Ringe aus Kugelgraphit für Hochleistungszweitakter eingesetzt.

Bsp.: Grand- Sport Kolbenringe (links), beschichteter Stahlring (rechts)

Optisch unterscheiden sich Stahlringe durch ihre Färbung von Gußringen.
Z.T. auch beschichtet (Ferrox coated) was eine changierende Farbe bei Lichteinfall hervorruft.
>> Beschichtung ändert unter Lichteinfall seine Färbung in allen Regenbogenfarben.

Mit größer werdendem Siliziumanteil sinkt die Wärmeausdehnungszahl und steigt die Verschleißfestigkeit.

Kolben

Kolben für Verbrennungsmotoren werden überwiegend aus einer Aluminium- Silizium- Legierungen gefertigt, hinzu kommt noch ein geringer Anteil an Kupfer, Nickel und Magnesium (je ~ 1%).
Die Legierungsbestandteile beinhalten im Mittel einen 12-15% Siliziumanteil, ab einem Si-Gehalt von >12,5% spricht man von einem übereutektischem Gefüge.
Mit größer werdendem Siliziumanteil sinkt die Wärmeausdehnungszahl und steigt die Verschleißfestigkeit.
Kolben mit hohem Siliziumanteil werden in Motoren mit hoher thermischer Belastung/ Rennsport eingesetzt.
Man nutzt hierbei den Effekt, dass sich der Wärmeausdehnungskoeffizient von Aluminiumlegierungen mit steigendem Gehalt des Legierungselements Silizium verringert.

Grand- Sport Kolben werden mit einem deutlich höheren Siliziumanteil von >= 18% gefertigt.

>> Kolbenlegierungen mit übereutektischem Gefüge (Si-Gehalt >12,5%) enthalten primär ausgeschiedene Siliziumkristalle deren hohe Härte dem Kolbenwerkstoff ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und Fresssicherheit verleihen.

Im Endergebnis erhält man einen Kolben mit annähernd optimalen Reibparametern und hoher Festigkeit.

Oliver Hellwig
Grand- Sport
11/ 2004