SPICER®
Drivetrain Products

Achsen
Antriebswellen
«Off-Highway» Getriebe

PARISH®
Structural Products

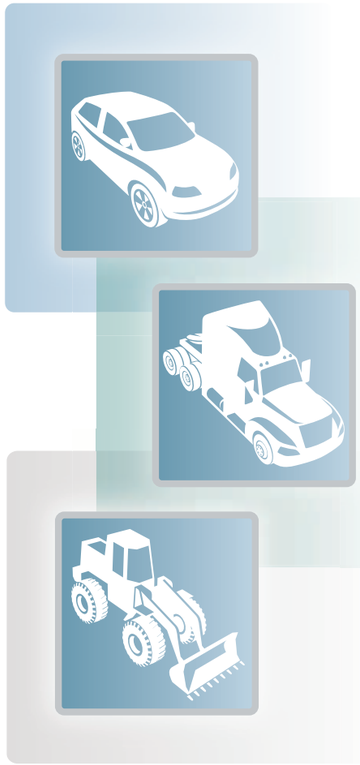
Fahrzeugrahmen
Motoraufhängungen

LONG®
Thermal Products

Getriebeöl-Kühler
Motoröl-Kühler

VICTOR REINZ®
Sealing Products

Dichtungen
Ventilhaubenmodule
Thermisch/akustische Abschirmsysteme



Die Dana Holding Corporation
Dana gehört zu den weltweit führenden Zulieferern der Automobilindustrie mit Produkten für den Antriebsstrang, Rahmen- und Chassis-Systemen, Dichtsystemen und Produkten für das Thermomanagement und ist globaler Partner aller großen Automobil-, Nutzfahrzeug- und «Off-Highway»-Hersteller. Das Unternehmen wurde 1904 gegründet und beschäftigt heute mehrere tausend Mitarbeiter auf fünf Kontinenten.

Was kann Dana für Sie tun?
Dana liefert qualitativ hochwertige Produktlösungen in vier Kernbereichen der Fahrzeugindustrie – für den Antriebsstrang, Rahmen- und Chassis-Systeme, Dichtsysteme und das Thermomanagement. Für Fahrzeughersteller bedeutet die Technologie aus einer Hand höchste Flexibilität weltweit – ob in wichtigen Automobilzentren oder in neuen Märkten – und gewährleistet, dass die Produkte dem neuesten Stand der Technik entsprechen und an die jeweiligen Märkte angepasst sind. Mit Technologie-Zentren in der ganzen Welt verfügen die Dana-Ingenieure über die besten Ressourcen zur Entwicklung, Konstruktion und Herstellung, um individuelle Kundenwünsche erfüllen zu können. Diese enge Zusammenarbeit ermöglicht es Dana, vom anspruchsvollen Einzelteil bis hin zu vollständig integrierten modularen Systemen alles herstellen zu können.

REINZ-Dichtungs-GmbH
Reinzstraße 3-7
89233 Neu-Ulm
Deutschland
T. +49 (0)731 7046-9 99
F. +49 (0)731 7046-4 80
www.reinz.com

DANA VICTOR REINZ®
Sealing Products

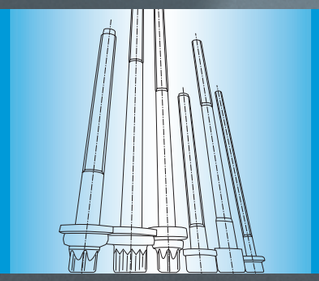
Printed in Germany 03/10 · 39-00129-00

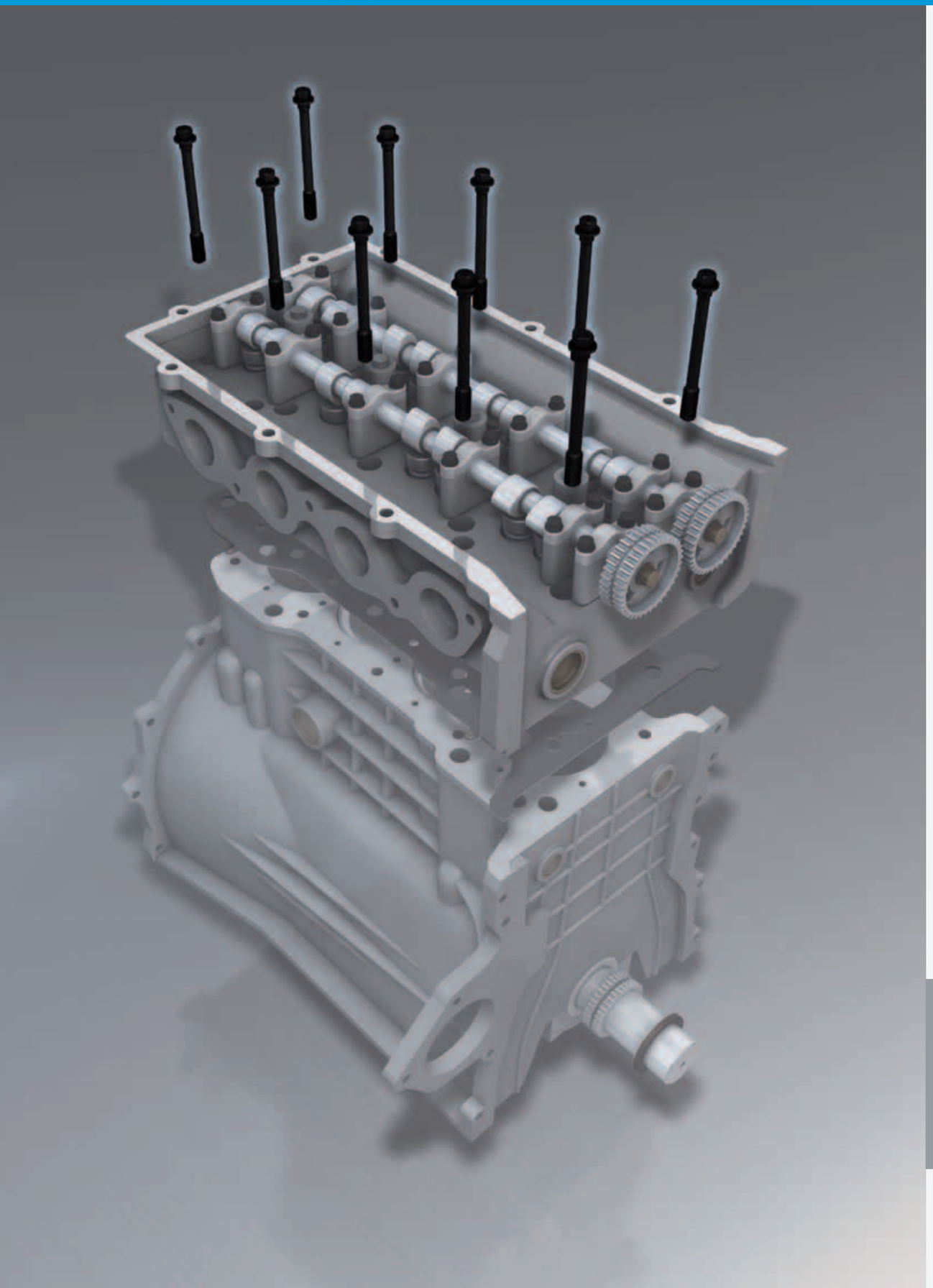
© 2010 Dana Limited

DANA VICTOR REINZ®
Sealing Products

Zylinderkopfschrauben und Zylinderkopfmontage

Tipps und Informationen für die Praxis Nr. 2



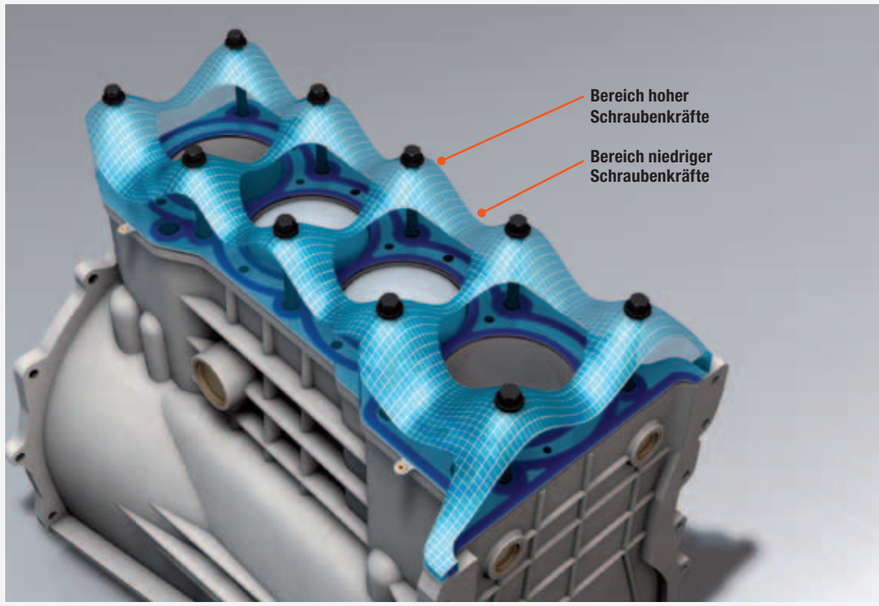


Zylinderkopfschrauben – kraftvolle Verbindung für perfekte Abdichtung

Verbindendes Element
Zylinderkopfschrauben sind das verbindende Element zwischen Motorblock, Zylinderkopfdichtung und Zylinderkopf.

Die Kraft der Schrauben ist ein wichtiger Faktor für die gegenseitige Abdichtung von Verbrennungsraum, Motoröl- und Kühlwasserkanälen sowie Umgebungsluft. Eine Aufgabe, die im kalten und hoch erhitzten Zustand, bei Unterdruck und hohem Druck perfekt gelöst werden muss.

Flächenpressung
Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben erzeugt über die Schraubenkraft die so genannte Flächenpressung, die entscheidend für eine perfekte Abdichtung ist. Dabei haben die Schrauben in Kombination mit dem eingesetzten Anzugsverfahren starke Auswirkungen auf die Qualität der Flächenpressung.



▲
Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben erzeugt über die Schraubenkraft die so genannte Flächenpressung, die entscheidend für eine perfekte Abdichtung ist.

Als Flächenpressung wird die Kraft pro Kontaktfläche von zwei Bauteilen bezeichnet, z. B. zwischen dem Zylinderkopf bzw. Motorblock und der Zylinderkopfdichtung.
Im Gegensatz zum Druck ist die Flächenpressung über die Kontaktfläche nicht konstant.

Spezielle Schrauben für mehr Schraubenkraft

Innovative Entwicklung ohne Nachzug
Aus wirtschaftlichen Aspekten entwickelten Motorenhersteller in den 80er Jahren nachzugsfreie Zylinderkopfdichtverbindungen. Die Montage von Zylinderköpfen ohne Nachziehen der Zylinderkopfschrauben bedeutete eine technische Innovation für die Serienproduktion.

Auch beim Austausch einer Zylinderkopfdichtung war das Nachziehen in mehreren Drehmomentstufen jetzt nicht mehr erforderlich.

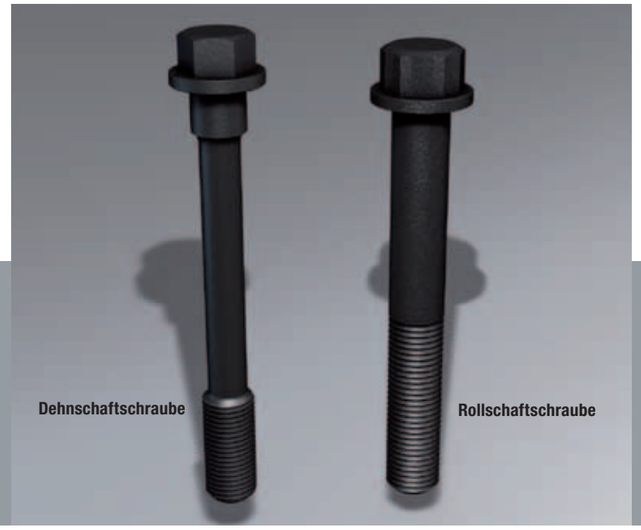
**Dehnschaftschrauben sind herstellerseitig so ausgelegt, dass sie problemlos über ihren elastischen Bereich hinaus in den plastischen Bereich gedehnt werden können. Nach Erreichen eines Ausgangsdrehmoments wird die Schraube um einen festgelegten Winkel weiter bewegt und in den plastischen Bereich vorgespannt.
Ein Nachzug ist damit nicht mehr erforderlich.**

Dieses Ziel konnte nur durch eine optimale Abstimmung der beteiligten Komponenten erreicht werden: Einen dichten Verbund aus Motorblock, Zylinderkopfdichtung, Zylinderkopf und Zylinderkopfschrauben.

Dehnschaftschrauben
Schrauben, die über ihre elastische Streckgrenze hinaus in den plastischen Bereich angezogen werden, garantieren hohe und gleichmäßige Schraubenkräfte. Eine wichtige Voraussetzung für sichere Dichtverbindungen ohne Nachzug. Die Dehnschaftschraube bietet hier deutliche Vorteile gegenüber der Rollschaftschraube. Durch eine Verjüngung des Schraubenschaftes kann sie dynamische Dichtspaltbewegungen elastisch aufnehmen und damit deutlich besser ausgleichen.

Drehwinkel-Anzugsmethode
Im ersten Schritt wird die Schraube durch Anzug mit einem Vormoment am Zylinderkopf angelegt. Mit dem zweiten Anzug, dem so genannten Weiterdrehwinkel, wird die Schraube über den elastischen Bereich hinaus in den plastischen Bereich angezogen.

Bei der Drehwinkel-Anzugsmethode liegen die Schwankungen der Schraubenkraft in einem Bereich von ± 10 %. Beim Anzugsverfahren mit mehreren Drehmomentstufen liegen diese Werte bei ± 30 % des errechneten Schrauben-kraftwertes. Ursachen hierfür sind der Streubereich des Drehmomentes und der Gesamtreibwert, der sich aus den Reibwerten unter dem Schraubenkopf und im Gewinde ergibt.



◀ *Vorteil Dehnschaftschraube: Gegenüber Rollschaftschrauben kann sie über ihre elastische Streckgrenze hinaus in den plastischen Bereich angezogen werden, eine Garantie für hohe und gleichmäßige Schraubenkräfte.*

Sicherheit durch neue Schrauben
Bei der Drehwinkel-Anzugsmethode werden die Zylinderkopfschrauben plastisch, das bedeutet bleibend verformt. Nach dem Ausbau sind sie deutlich länger als beim Einbau. In der ersten Warmlaufphase des Motors wird die Schraube zusätzlich gedehnt. Vor allem, wenn die Stahlschraube auf Vollaluminium- oder Bi-Metallmotoren trifft, da sich beide Materialien bei Wärme unterschiedlich stark ausdehnen.
Im schlimmsten Fall kann die Schraube bei der erneuten Verwendung reißen oder bei der Montage am Sacklochende aufsetzen und den Motorblock beschädigen. Verwenden Sie deshalb Zylinderkopfschrauben aus Gründen der Sicherheit immer nur einmal.

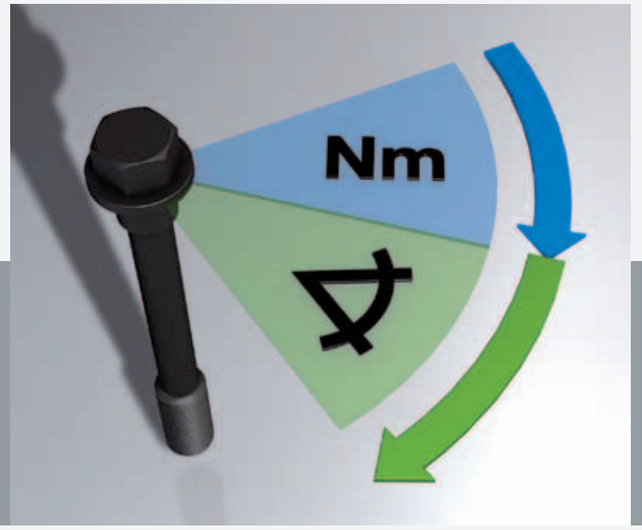
Vertrauen Sie den VICTOR REINZ Spezialisten
Zylinderkopfschrauben garantieren eine sichere und wieder lösbare Verbindung. Das bedeutet jedoch nicht, dass die gleiche Schraube wieder für die gleiche Verbindung verwendet werden kann. Ersetzen Sie bei der Zylinderkopfmontage alte Zylinderkopfschrauben automatisch immer durch neue. Das Ergebnis ist eine kräftige Flächenpressung für eine sichere und dichte Verbindung.
Verwenden Sie ausschließlich Zylinderkopfschrauben von Qualitätsherstellern. VICTOR REINZ Zylinderkopfschrauben entsprechen den Herstellervorgaben und sind optimal auf unsere Dichtungssätze abgestimmt. Die Anzugsrichtlinien werden selbstverständlich mitgeliefert.

Ihr Direktkontakt zum VICTOR REINZ Service- und Kompetenzcenter

Telefon +49 (0)731 7046-9 99
Telefax +49 (0)731 7046-4 80
E-Mail reinz.service@dana.com

EXPERTEN*TIPP*

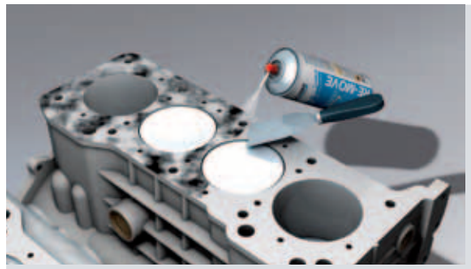
Bei der Drehwinkel-Anzugsmethode werden die Zylinderkopfschrauben bleibend verformt. Verwenden Sie deshalb Zylinderkopfschrauben aus Gründen der Sicherheit immer nur einmal!



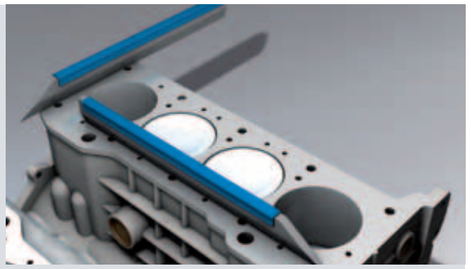
▶ *Drehwinkel-Anzugsmethode mit Vormoment und Weiterdrehwinkel.*

Praxistipps: Vorbereitung und Zylinderkopfmontage

Diese Punkte ...

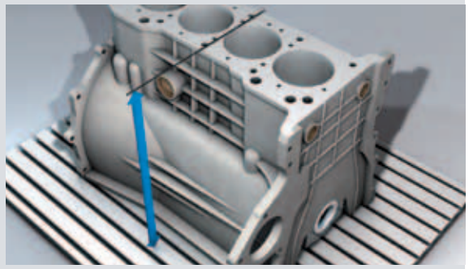


1. Reinigen Sie sorgfältig die Dichtflächen von Motorblock und Zylinderkopf. Fremdkörper und Rückstände auf den Oberflächen sind eine häufige Fehlerquelle.

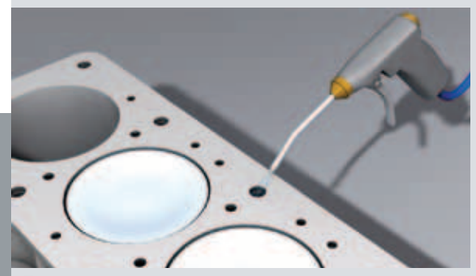


2. Prüfen Sie die Ebenheit der Oberflächen mit einem Haarlineal, längs und quer.

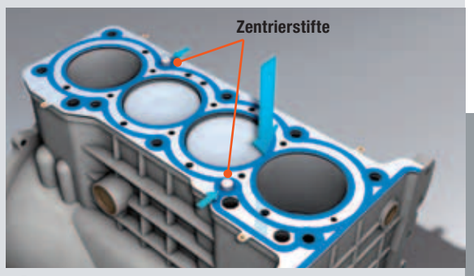
3. Beseitigen Sie Eingrabungen, Bauteilverzüge, Riefen und Rillen, z. B. durch Planschleifen im Fachbetrieb.



4. Beachten Sie die Mindeststärke von Motorblock und Zylinderkopf nach Herstellerangaben sowie die vorgeschriebene Dicke der Zylinderkopfdichtung.



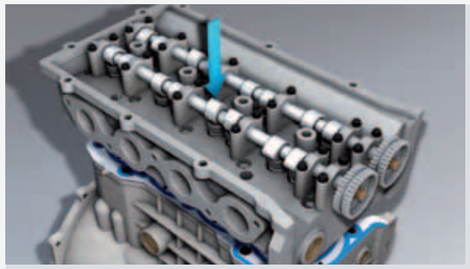
5. Reinigen Sie die Gewindebohrungen und entfernen Sie Verschmutzungen, Öl und Wasser, z. B. durch Ausblasen mit Pressluft.



6. Zentrieren Sie die Zylinderkopfdichtung auf dem Motorblock. Verwenden Sie keine zusätzlichen Dichtmittel, Fette oder Öle.

Austausch der Zylinderkopfschrauben

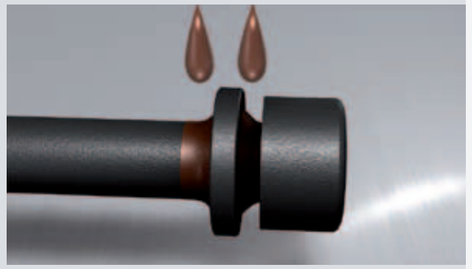
... sollten Sie beachten.



7. Setzen Sie den Zylinderkopf auf. Beschädigen Sie die Zylinderkopfdichtung bei der Montage nicht.

8. Verwenden Sie grundsätzlich neue Zylinderkopfschrauben.

9. Benetzen Sie das Schraubengewinde und den Schraubenkopf der Zylinderkopfschraube leicht mit Öl; geben Sie dazu etwas Öl auf einen Lappen und drehen Sie die Schraube dann durch den Lappen.



10. Ölen Sie eine Unterlegscheibe beidseitig, falls der Hersteller den Einbau vorsieht.

11. Beachten Sie unbedingt die Richtlinien und Anweisungen des Herstellers für den Anzug der Zylinderkopfschrauben. Montagevorschriften sind nicht nur von Hersteller zu Hersteller sondern auch von Motor zu Motor unterschiedlich.

12. Verwenden Sie nur zugelassene und empfohlene Frost- bzw. Korrosionsschutzmittel.