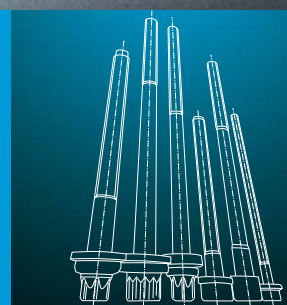




**Für mehr Durchblick!**  
Praxistipps für die Werkstatt

# Zylinderkopfschrauben und Zylinderkopfmontage

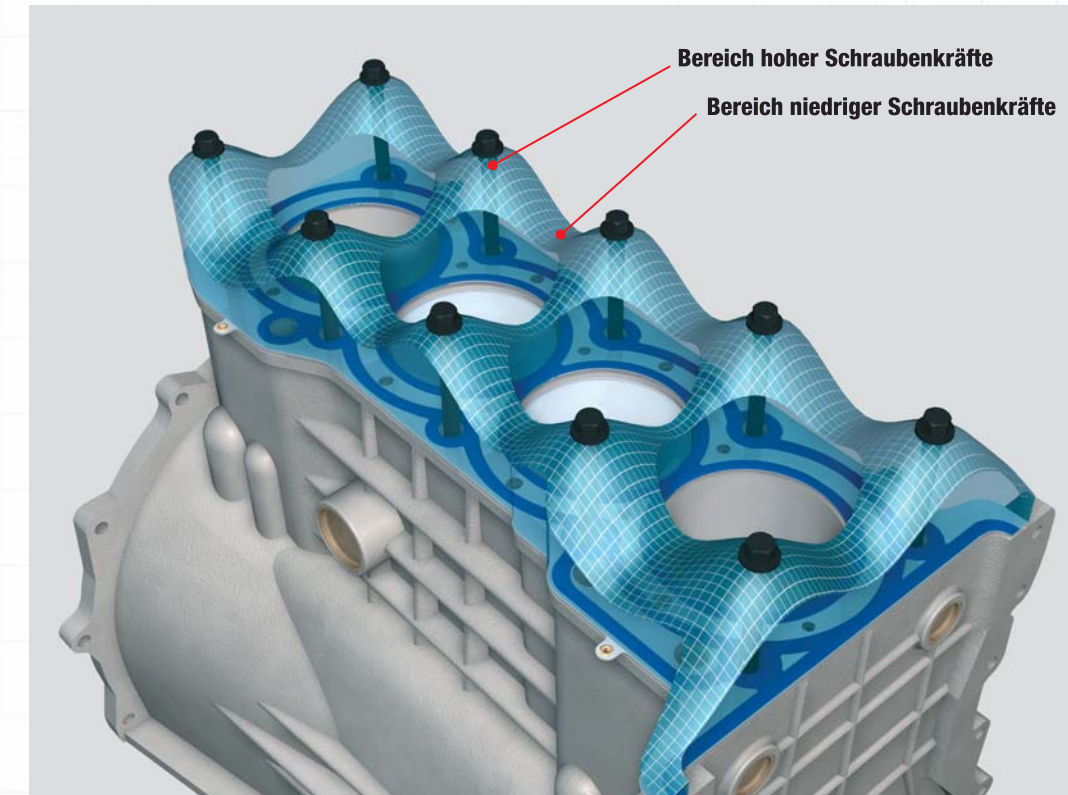
Tipps und Informationen für die Praxis Nr. 2





## Zylinderkopfschrauben – kraftvolle Verbindung für perfekte Abdichtung

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



### 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 Schraubkraft 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.

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.

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 Rollschachtschraube. 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  $\pm 10\%$ . Beim Anzugsverfahren mit mehreren Drehmomentstufen liegen diese Werte bei  $\pm 30\%$  des errechneten Schraubenkraftwertes. Ursachen hierfür sind der Streubereich des Drehmomentes und der Gesamtreibwert, der sich aus den Reibwerten unter dem Schraubenkopf und im Gewinde ergibt.

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 ein Mal.

### 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.

### EXPERTENTIPP

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



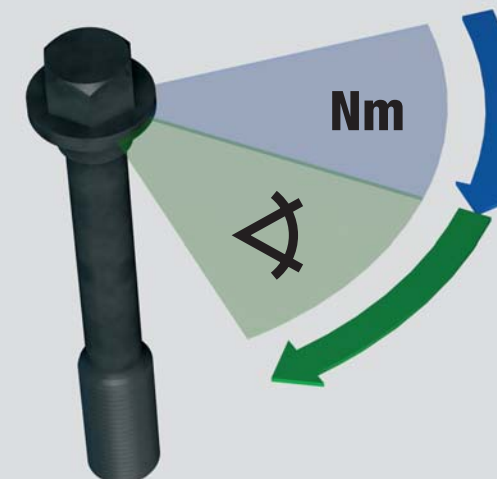
Dehnschrauben sind herstellerseitig so ausgelegt, dass sie problemlos über ihren elastischen Bereich hinaus in den plastischen Bereich gedehnt werden können. Nach Erreichen eines Ausgangsdrehmoments wird die Schraube um einen festgelegten Winkel weiter bewegt und in den plastischen Bereich vorgespannt.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



Dehnschraube

Rollschachtschraube

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

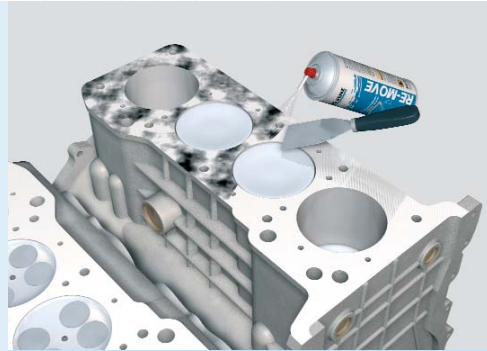


Drehwinkel-Anzugsmethode mit Vormoment und Weiterdrehwinkel.

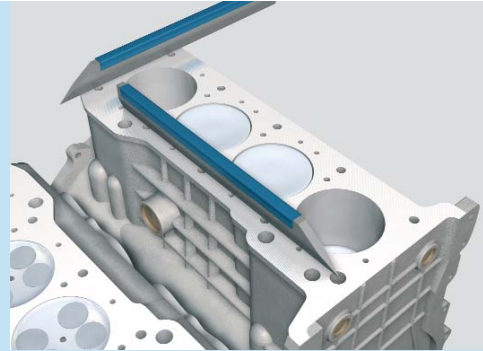


## Praxistipps: Vorbereitung und Zylinderkopfmontage

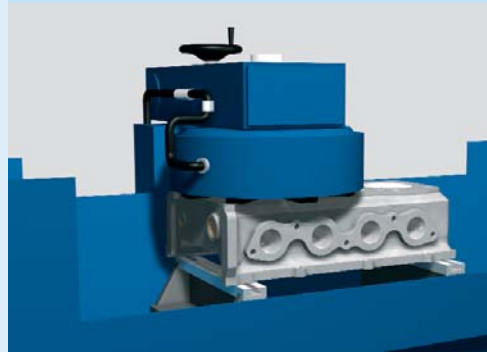
### DIESE PUNKTE ...



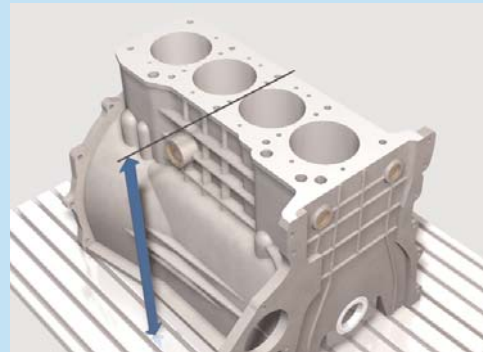
1. Reinigen Sie sorgfältig die Dichtflächen von Motorblock und Zylinderkopf; Fremdkörper und Rückstände auf den Oberflächen sind eine häufige Fehlerquelle.



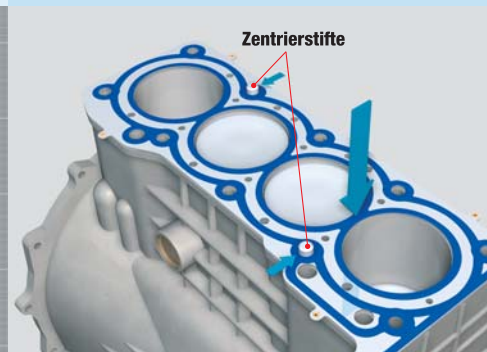
2. Prüfen Sie die Ebenheit der Oberflächen mit einem Haarlineal, längs und quer.



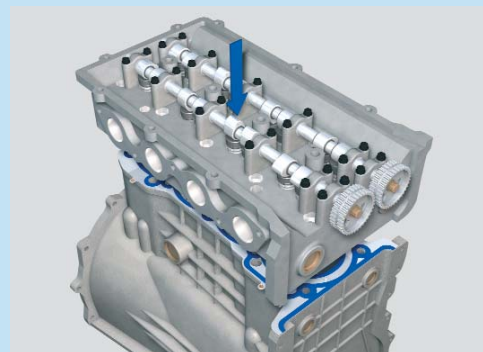
3. Beseitigen Sie Eingrabungen, Bauteilverzüge, Riefen und Rillen, z. B. durch Planschleifen im Fachbetrieb.



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



5. Zentrieren Sie die Zylinderkopfdichtung auf dem Motorblock; verwenden Sie keine zusätzlichen Dichtmittel, Fette oder Öle.



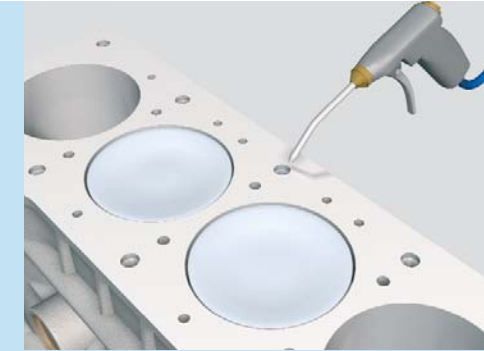
6. Setzen Sie den Zylinderkopf auf; beschädigen Sie die Zylinderkopfdichtung bei der Montage nicht.

## Austausch der Zylinderkopfschrauben

### ... SOLLTEN SIE BEACHTEN



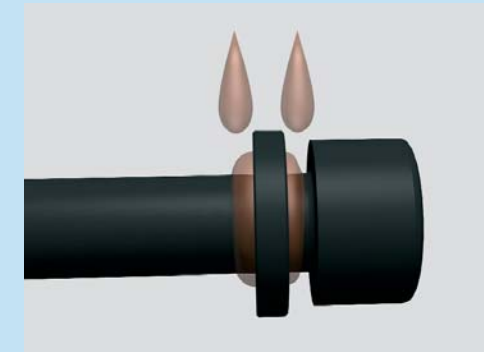
7. Verwenden Sie grundsätzlich neue Zylinderkopfschrauben.



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



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.

### VERTRAUEN SIE DEN SPEZIALISTEN VON VICTOR REINZ

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. Zylinderkopfschrauben von VICTOR REINZ entsprechen den Herstellervorgaben und sind optimal auf unsere Dichtungssätze abgestimmt. Die Anzugsrichtlinien werden selbstverständlich mitgeliefert.

Ihr Direktkontakt zum  
VICTOR REINZ Service-  
und Kompetenzzentrum

Telefon +49 731 7046 999  
Telefax +49 731 7046 480  
E-Mail [reinz.service@dana.com](mailto:reinz.service@dana.com)

**REINZ-Dichtungs-GmbH**

Reinzstraße 3-7

89233 Neu-Ulm

Deutschland

Tel. +49 (0) 731-70 46-999

Fax +49 (0) 731-70 46-480

[www.reinz.com](http://www.reinz.com)

