



Radwechsel - Sichere Kräfteverteilung

Bald ist es wieder soweit – der Wechsel von Sommer- auf Winterreifen steht an. Für den kontrollierten Anzug der Radmutter sollte ein Drehmomentschlüssel verwendet werden, ganz gleich, ob der Wechsel vom Privatmann oder vom Fachmann in einer Werkstatt durchgeführt wird.

Der Drehmomentschlüssel allgemein ist ein handgeführtes Werkzeug, das für die Durchführung von kontrollierten Verschraubungen eingesetzt wird. Von einer kontrollierten Verschraubung spricht man, wenn die Kraft, mit der verschraubt wird, genau vorgeschrieben und eingehalten wird. Drehmomentschlüssel besitzen dazu eine Einstellskala und signalisieren das Erreichen des gewünschten Drehmoments fühlbar, akustisch oder optisch.



© Georg Blenk

Bei dem mechanischen Drehmomentschlüssel GEDORE DREMASTER® erfolgt die Auslösung automatisch und ist vom Anwender gut fühl- und hörbar. Zudem besitzt dieser Schlüssel eine Doppelskala mit Haupt- und Alternativeinheit, so dass sowohl in Newtonmeter als auch in Foot-Pound gemessen werden kann. Sowohl das Einstellen einer falschen Einheit als auch Ablesefehler werden durch einfaches Auswählen über den Umschalter vermieden. „Eine Belastung über die Signalisierung hinaus kann sowohl die Verschraubung als auch den Drehmomentschlüssel beschädigen“, informiert der bei GEDORE zuständige Produktmanager Heiko Blase. Ein Drehmomentschlüssel mit Pilzkopf und Druckknopfauflösung verhindert zudem ein ungewolltes Herausziehen des gesamten Vierkantes beim Wechsel der Steckschlüsseleinsätze.



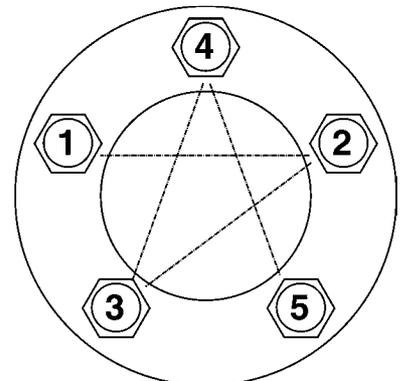
Doppelskala vermeidet Ablesefehler

Verwendung geeigneter Schrauben

Beim Radwechsel selbst ist darauf zu achten, die richtigen Radmutter für die jeweilige Felge zu verwenden. Die Anforderung an eine Radmutter für Stahlfelgen ist eine andere als an eine für Alufelgen. Da Stahlfelgen härter sind als Alufelgen, kann bei der Verwendung einer falschen Radmutter kein optimaler Halt erreicht werden. Radmutter können sich selbsttätig lösen oder gar brechen.

Radmuttern korrekt anziehen

Die Anzugsreihenfolge der Radmuttern spielt ebenfalls eine wichtige Rolle, um ein Verziehen der Felge zu vermeiden. Daher werden die Muttern immer über Kreuz angezogen, sodass über die gesamte Auflagefläche eine gleichmäßige Vorspannkraft aufgebaut wird.



Diesen Praxis-Tipp liefert:



**GEDORE Tool Center
GmbH & Co. KG**
Remscheider Straße 149
42899 Remscheid

Tel. +49 2191 596-900
Fax. +49 2191 596-999
E-Mail: gtc@gedore.com
Internet: www.gedore.com



Matze's Technik-Tipp: Radwechsel

Vorgeschriebene Anzugswerte verwenden

Generell kann jeder Privatmann mit einem geeigneten mechanischen Drehmomentschlüssel den Radwechsel sicher durchführen. Aus der Bedienungsanleitung des Fahrzeugs oder aus entsprechenden Tabellen liest er die nötigen Drehmomentwerte für sein Fahrzeug ab und stellt dies auf dem Drehmomentschlüssel ein. Durch langsames und gleichmäßiges Anziehen bis der Schlüssel spür- und hörbar auslöst, wird der eingestellte Wert erreicht. Um die Zugfeder des mechanischen Drehmomentschlüssels zu schonen, sollte der Drehmomentschlüssel nach jeder Anwendung auf den kleinsten Wert zurück gestellt werden.

In Bereichen, wo Messergebnisse aufgrund der Vorgaben durch ein Qualitätsmanagementsystem schriftlich fixiert werden müssen, reichen mechanische Schlüssel nicht mehr aus. Für den sicheren Schraubenanzug mit Dokumentation ist ein elektronischer Drehmomentschlüssel geeignet, er zeigt den exakten Anzugswert der Verschraubung an. Es erfolgt zusätzlich eine Dokumentation der tatsächlich angezogenen Werte, bei der nachvollzogen werden kann, ob alle Schrauben ordnungsgemäß angezogen worden sind.

In der Bedienungsanleitung des Fahrzeugs findet der Anwender entsprechende Hinweise zu den richtigen Anzugswerten.

Regelmäßige Überprüfung von Drehmomentschlüsseln



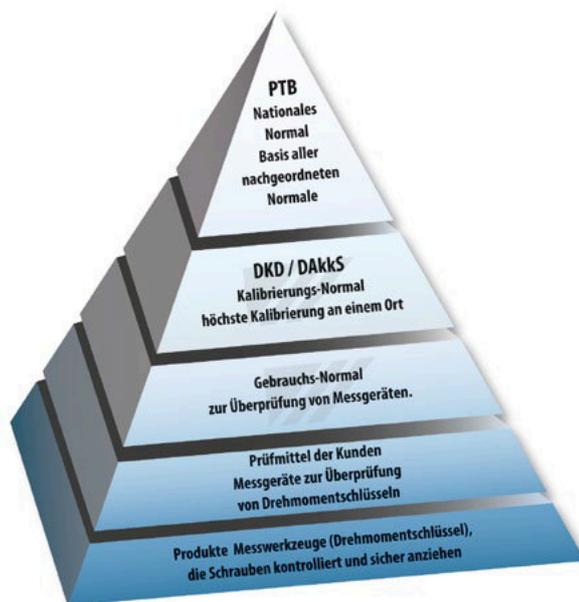
Jeder Drehmomentschlüssel erfüllt die Bedingungen der DIN EN ISO 6789 in einem gewissen Toleranzbereich, d.h. die eingestellten Drehmomentwerte können zu einem festgelegten Prozentsatz über- bzw. unterschritten werden. Ein einmal kalibrierter Drehmomentschlüssel muss zur Gewährleistung seiner Genauigkeit regelmäßig überprüft werden. Die DIN EN ISO 6789:2003 empfiehlt eine jährliche Kalibrierung oder nach 5000 Lastwechseln. Bei intensiverem Einsatz oder sicherheitsre-

levanten Schraubverbindungen wird ein Überprüfungsintervall von 3 bis 6 Monaten empfohlen. Bei einer Kalibrierung werden Ist- und Soll-Werte verglichen. Werden dabei erhebliche Abweichungen innerhalb der erforderlichen Toleranz festgestellt, muss der Schlüssel neu justiert werden. Mithilfe eines elektronischen Prüfgerätes, entsprechendem Einstellwerkzeug und Knowhow erfolgt die Justage.



Das Kalibrieren sollte von autorisiertem Fachpersonal, einem akkreditierten DAkkS-Kalibrierlabor (früher: DKD-Kalibrierung) oder von dem Hersteller selbst vorgenommen werden. Je nach Anspruch, kann diese Wartung dann eine DAkkS-Kalibrierung oder Werks-Kalibrierung auf Nationale Normale rückführbare Kalibrierung sein.

Um im Bedarfsfall absolute Klarheit über die Toleranz des eigenen Drehmomentschlüssels zu erlangen, empfiehlt sich die Anschaffung eines eigenen Prüfgerätes. Hier gibt es einfache Prüfgeräte, welche für den Bereich von 0,2 bis 3150 Newtonmeter ausgelegt sind, so genannte „Plug and Work“-Geräte, die mit einem integrierten Messwertgeber eine Messgenauigkeit von plus/minus ein Prozent bei der Prüfung bzw. Einstellung rechtsgängiger Drehmomentschlüssel garantieren.



Diesen Praxis-Tipp lieferte:



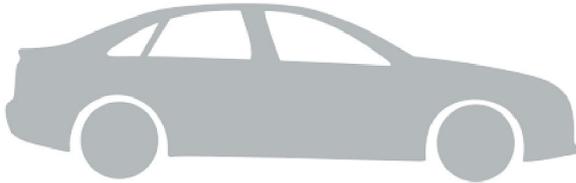
GEDORE Tool Center GmbH & Co. KG
Remscheider Straße 149
42899 Remscheid

Tel. +49 2191 596-900
Fax. +49 2191 596-999
E-Mail: gtc@gedore.com
Internet: www.gedore.com



Matze's Technik-Tipp: Ventiltrieb

**AUDI A4 TDI V6
MOTOR**



Als Systemspezialist für Motor und Fahrwerk bietet Ihnen RUVILLE selbstverständlich auch für den Audi A4 TDI V6 hochwertige Komponenten in OE-Qualität. Damit läuft auch der Einbau wie geschmiert.

Bitte beachten Sie die grundsätzlichen sowie die spezifischen Reparaturhinweise für die jeweiligen Komponenten.

ALLGEMEIN ZU BEACHTEN

Grundsätzliche Montagehinweise:

- Immer neue Dichtungen und Dichtringe verwenden und Anlageflächen reinigen
- Vom Hersteller vorgegebene Wechselintervalle einhalten
- Nach dem Einbau der Nockenwellen darf der Motor ca. 30 Minuten nicht gestartet werden
- Damit die Ventile nicht auf den Kolben aufsetzen, müssen sich die hydraulischen Ausgleichelemente setzen
- Um sicherzustellen, dass keines der Ventile beim Anlassen aufsetzt, muss der Motor vorsichtig mindestens 2 Umdrehungen durchgedreht werden
- Hydraulische Ausgleichelemente können nicht instandgesetzt werden
- Unregelmäßige Ventilgeräusche während des Anlassens sind normal

BEI BESTIMMTEN KOMPONENTEN ZU BEACHTEN

Fahrzeugspezifische Montagehinweise:

Für alle Ventiltriebkomponenten des Audi A4 TDI V6 sind spezifische Montagehinweise zu beachten. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

ALLE RUVILLE-VENTILTRIEBKOMPONENTEN UND DIE DAZU PASSENDEN WASSERPUMPEN UND ZAHNRIEMENSÄTZE FÜR DEN AUDI A4 TDI V6

Artikel- Nr.	Bezeichnung
215407	Nockenwelle
215408	Nockenwelle
215413	Nockenwelle
215418	Nockenwelle
225411	Nockenwellensatz
235405	Schlepphebel, Motorsteuerung
265702	Ventilstößel
295405	Wellendichtring, Nockenwelle
55703761	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703762	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703771	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703772	Wasserpumpe + Zahnriemensatz

WIR TRAINIEREN PRAXISWISSEN

Jede neue Modell- oder Baureihe bringt auch neue Montagevorgaben für den Motor mit sich. RUVILLE gibt das aktuelle Wissen an Werkstätten weiter: Mehr über unsere Trainings erfahren Sie unter www.ruville.de oder direkt bei unserem technischen Trainer Remo Schönsee unter E-Mail rschoensee@ruville.de

MEHR ÜBER UNS UND UNSERE PRODUKTE
ERFAHREN SIE UNTER WWW.RUVILLE.DE

Diesen Praxis-Tipp lieferte:



Egon von Ruville GmbH
Billbrookdeich 112
22113 Hamburg

Tel. (0 40) 733 44-0
Fax (0 40) 733 44-199
info@ruville.de • www.ruville.de



Matze's Technik-Tipp: Ventiltrieb

Artikel: 215407	Nockenwelle
215408	Nockenwelle
215413	Nockenwelle
215418	Nockenwelle
225411	Nockenwellensatz
235405	Schlepphebel, Motorsteuerung
265702	Ventilstößel
295405	Wellendichtring, Nockenwelle

Im Bereich der Ventilsteuerung macht sich bei einigen Motoren (AFB, AKN, AKE, AYM) über die Laufzeit allmählich ein Leistungsverlust mit teilweise unrundem Motorlauf und Ruckeln bemerkbar. Die häufigste Ursache hierfür sind verschlissene Nockenwellen und Schlepphebel mit tiefen Einlaufspuren auf den Steuernocken im Millimeterbereich ab ca. 150.000 km. Dadurch wird die Ventilhubkurve kontinuierlich verändert. Der korrekte Gaswechsel ist nicht mehr gewährleistet.

Im Beanstandungsfall sind alle in Reibkontakt stehenden Bauteile zu erneuern. Dies betrifft die Nockenwellen, die Schlepphebel und die Ventilspielausgleichselemente. Wenn die Zylinderköpfe selbst keinen Schaden genommen haben, können diese im Motor verbleiben.

Teilweise ist das Spiel zwischen Nockenwelle und Schlepphebel so groß, dass die Schlepphebel herausfallen. Ist dies der Fall, werden die betreffenden Ventile gar nicht mehr betätigt. Die Schlepphebel können über die Ölrücklaufbohrungen in die Ölwanne fallen. Diese muss dann ausgebaut werden, um die defekten Hebel zu entfernen. Vornehmlich sind herausgefallene Schlepphebel an den Auslassnockenwellen zu beobachten.

Bemerkung:

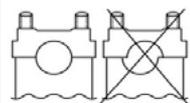
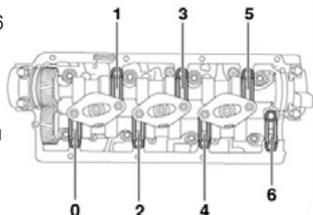
In der Vergangenheit wurden an mehreren Motoren Nockenwellen mit einer Laufleistung von 30.000 km ausgetauscht. An diesen Nockenwellen waren lediglich die normalen Laufspuren feststellbar – aber kein Verschleiß. Nach bisherigen Analysen ist Materialabtrag auf den Steuernocken **bis zu 0,5 mm** unkritisch. Erst bei einem Verschleiß über 0,5 mm ist der Austausch der Nockenwelle gerechtfertigt.

Beim Einbau der Nockenwellen ist die Einbaulage der Lagerdeckel zu beachten:

Die Lagerdeckel sind von 0 bis 6 durchnummeriert.

Achtung:

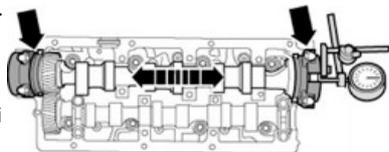
Mittensversatz der Lagerdeckel beachten! Um die Einbaulage zu ermitteln, sind die Lagerdeckel aufzusetzen.



Axialspiel der Nockenwellen prüfen:

Universal Messuhr und Messuhrhalter verwenden. Messung bei ausgebauten Schlepphebeln und montiertem ersten und letzten Lagerdeckel vornehmen.

Maximale Verschleißgrenzen für Ein- und Auslasswellen liegen bei 0,3 mm.



Hydraulische Ausgleichselemente (Ventilstößel) bei Geräusentwicklung prüfen:

Prüfablauf:

Motor starten und so lange laufen lassen, bis sich der Kühlerlüfter einmal eingeschaltet hat. Drehzahl für 2 Minuten auf ca. 2.500 U/min erhöhen.

Verursachen die hydraulischen Elemente immer noch Geräusche, sind defekte Elemente wie folgt zu ermitteln:

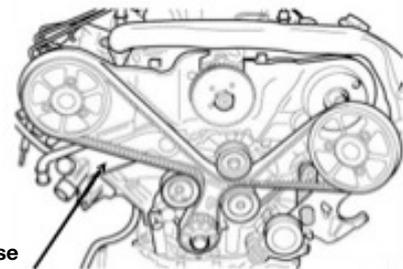
- Zylinderkopffhauben ausbauen
- Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Nocken der zu prüfenden Elemente oben stehen
- Spiel zwischen Nocken und Schlepphebel ermitteln
- Schlepphebel mit Holz-, bzw. Kunststoffkeil nach unten drücken
Entsteht Spiel zwischen den Nocken und den Schlepphebeln, sind die hydraulischen Ausgleichselemente zu ersetzen

Hinweis:

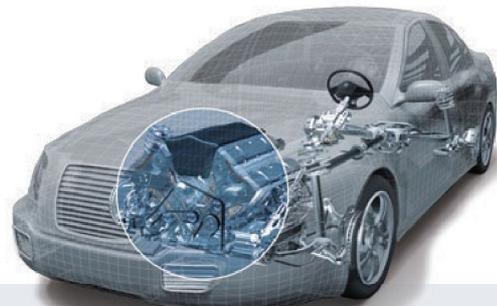
Verschwinden die unregelmäßigen Ventilgeräusche während des Anlassens, treten aber im Kurzstreckenverkehr immer wieder auf, muss das Ölrückhalteventil ersetzt werden.

Artikel: 55703761	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703762	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703771	Wasserpumpe + Zahnriemensatz
55703772	Wasserpumpe + Zahnriemensatz

RUVILLE hat 12 spezielle Wasserpumpen-Kits entwickelt, in denen auch der Thermostat enthalten ist. Diese Kits decken fast alle V6-Motoren der VW-Gruppe und einige 4-Zylinder-Motoren von Opel ab. In den betreffenden Motoren ist der Thermostat schwer zugänglich, weil er direkt hinter dem Zahnriemen verbaut ist. Um den Thermostat auszutauschen, muss der Zahnriemen abgenommen werden. Tritt ein Schaden am Thermostat nach dem Zahnriemenwechsel auf, so hat der Kunde noch einmal die Kosten für den Aus- und Einbau des Zahnriemens zu tragen. Dies führt unweigerlich zu einer hohen Unzufriedenheit beim Kunden, da der Arbeitsaufwand in diesem Fall weitaus höher ist, als der Preis für einen neuen Thermostat. Durch die Verwendung der Kits mit integriertem Thermostat werden diese hohen Folgekosten vermieden – und damit gleichzeitig die Kundenzufriedenheit erhöht.



Thermostatgehäuse



Diesen Praxis-Tipp lieferte:



Egon von Ruville GmbH
Billbrookdeich 112
22113 Hamburg

Tel. (0 40) 733 44-0
Fax (0 40) 733 44-199
info@ruville.de • www.ruville.de