

KÜHLSYSTEM

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
ALLGEMEINES		TEMPERATURANZEIGE	16
ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE ..	2	ZU NIEDRIGER KÜHLMITTELSTAND	16
DOPPELLÜFTER-EINHEIT	4	ARBEITSBESCHREIBUNGEN	
GETRIEBEÖLKÜHLER-AUTOMATIKGETRIEBE ..	5	NACHFÜLLEN VON KÜHLMITTEL	18
KÜHLER	4	ENTLEEREN DES KÜHLSYSTEMS	18
KÜHLMITTEL	3	KÜHLSYSTEM—BEFÜLLEN	19
KÜHLMITTELBEHÄLTER	2	PRÜFUNG DES KÜHLMITTELSTANDS	17
KÜHLMITTELTHERMOSTAT	3	WECHSELN DES KÜHLMITTELS	17
KÜHLSYSTEM	1	AUS- UND EINBAU	
MOTORBLOCKHEIZUNG	6	ANTRIEBSRIEMEN DES	
MOTORÖLKÜHLER	5	KLIMAKOMPRESSORS—3.5L-MOTOR	25
WASSERPUMPE	3	ANTRIEBSRIEMEN FÜR	
ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DES		ZUSATZAGGREGATE—3.5L-MOTOR	25
KÜHLMITTEL-AUSGLEICHSBEHÄLTERS	4	KÜHLER	22
FUNKTIONSBESCHREIBUNG		KÜHLER-ABLASSHAHN	24
KÜHLERSCHLÄUCHE UND		LÜFTEREINHEIT	24
SCHLAUCHKLEMMEN	7	MOTORBLOCKHEIZUNG	24
KÜHLMITTEL-EIGENSCHAFTEN	6	THERMOSTAT—3.5L-MOTOR	22
KÜHLMITTELTHERMOSTAT	6	WASSERPUMPE—3.5L-MOTOR	21
MOTORBLOCKHEIZUNG	7	REINIGUNG UND PRÜFUNG	
WASSERPUMPE	8	REINIGEN DES KÜHLSYSTEMS	27
FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG		ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE ..	26
ENTLÜFTEN DES KÜHLSYSTEMS	16	RÜCKSPÜLEN DES KÜHLSYSTEM	27
FEHLERSUCHE/WASSERPUMPE	13	WASSERPUMPE	26
FROSTSCHUTZMITTEL-KONZENTRATION		ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DES	
PRÜFEN	15	KÜHLMITTEL-AUSGLEICHSBEHÄLTERS	27
KÜHLMITTELSTROM PRÜFEN	14	EINSTELLUNGEN	
KÜHLMITTELTHERMOSTAT	13	VERFAHREN MIT RIEMENSPELLUNGS-	
KÜHLSYSTEM AUF UNDICHTIGKEITEN		MESSLEHRE	28
PRÜFEN	15	TECHNISCHE DATEN	
LÜFTERSTEUERUNG	14	ANZUGSMOMENTE	28
MOTORBLOCKHEIZUNG	17	KÜHLSYSTEM-FÜLLMENGE	28
PRÜFUNG DES ELEKTRISCHEN		SPEZIALWERKZEUGE	
LÜFTERMOTORS	15	KÜHLSYSTEM	28

ALLGEMEINES

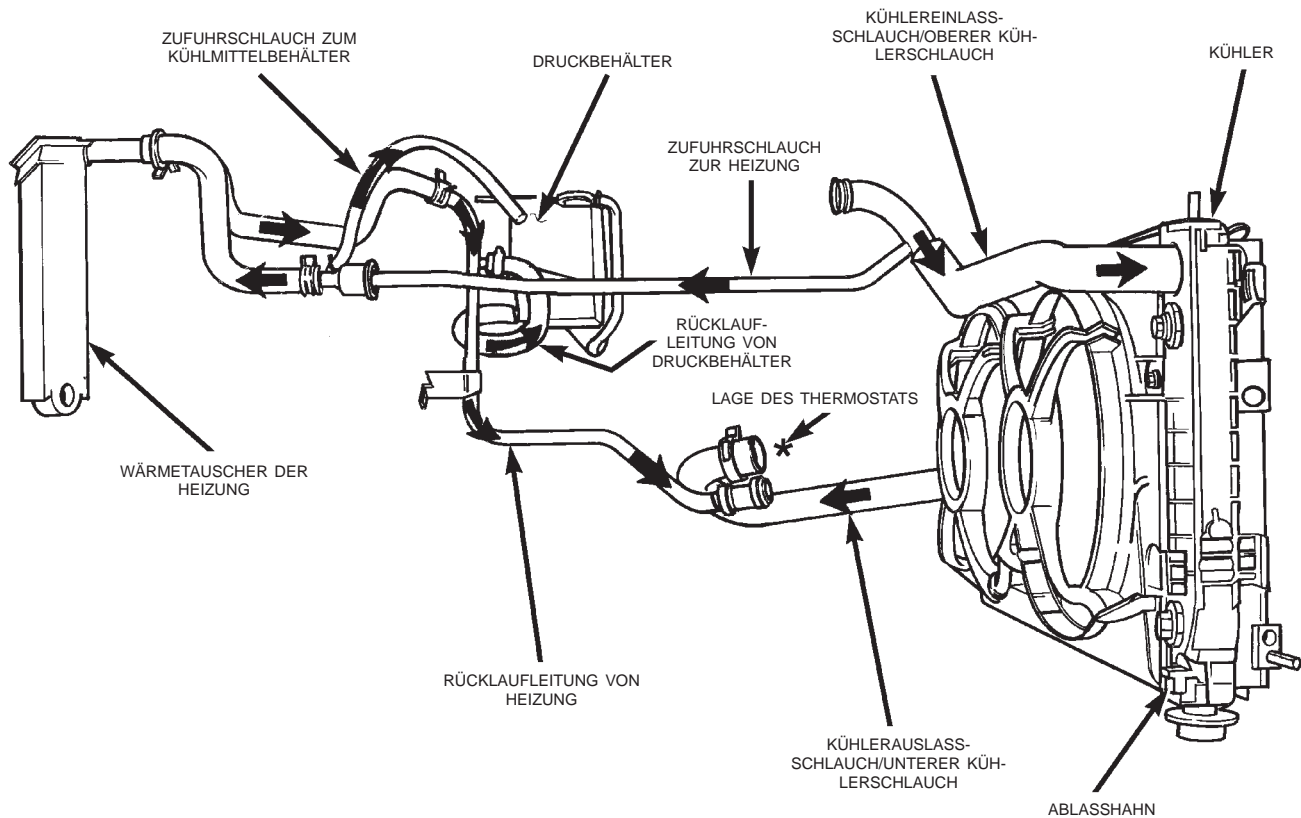
KÜHLSYSTEM

Das Kühlsystem besteht aus der Kühleinheit, dem Überdruck-Verschlußdeckel, dem Kühlmittelbehälter, dem Thermostat (am Einlass), dem Kühlmittel und der Wasserpumpe zur Umwälzung des Kühlmittels. Die Kühleinheit besteht aus dem

Kühler, den elektrischen Lüftern, der Lüfterabdeckung, dem innenliegenden Getriebeölkühler, dem innenliegenden Motorölkühler, dem Verdampfer der Klimaanlage, dem Flüssigkeitsbehälter/Trockner und dem Zusatz-Getriebeölkühler (je nach Ausstattung).

- Bei kaltem Motor: Der Thermostat ist geschlossen, Kühlmittel strömt nicht durch den Kühler, sondern nur durch den Wärmetauscher der Heizung, den

ALLGEMEINES (Fortsetzung)



80b11cd0

Abb. 1 Kühlmittelkreislauf

Kühlmittelbehälter und eine innenliegende Bypass-Leitung des Motors.

- Bei betriebswarmem Motor: Der Thermostat ist geöffnet, das Kühlmittel strömt durch den Kühler, den Wärmetauscher der Heizung, den Kühlmittelbehälter und die Bypass-Leitung.

Die Hauptaufgabe des Kühlsystems besteht darin, die Motortemperatur stets in einem Bereich zu halten, in dem unter allen zu erwartenden Fahrbedingungen das bestmögliche Leistungsverhalten des Motors erzielt wird und die Schadstoffemissionen möglichst gering sind. Darüber hinaus liefert das Kühlsystem die für die Fahrzeugheizung benötigte Wärme und sorgt für die Kühlung des Automatik-Getriebeöls. Die Abführung der überschüssigen Wärme geschieht dadurch, dass die Motorwärme vom Metall des Motors an das Kühlmittel weitergegeben und das heiße Kühlmittel zum Kühler gefördert wird, wo die Wärme an die Umgebungsluft abgegeben wird.

Der Kühlmittelkreislauf ist in (Abb. 1) dargestellt.

ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE

Für den Antrieb von Zusatzaggregaten kommen beim 3.5L-Motor zwei verschiedenen Antriebsriemen zum Einsatz. Der Klimakompressor wird über einen konventionellen Keilriemen angetrieben, während

Lichtmaschine und Servopumpe über einen Keilriemen angetrieben werden.

KÜHLMITTELBEHÄLTER

Der Kühlmittelbehälter besteht aus zwei Kammern (Abb. 2). Die Druckkammer sorgt für die Beseitigung von Luft einschüssen im Kühlmittel, bietet Raum für die Ausdehnung und das Zusammenziehen des Kühlmittels und ermöglicht ein bequemes und sicheres Verfahren zum Überprüfen des Kühlmittelstands und zum Nachfüllen von Kühlmittel bei atmosphärischem Druck. Darüber hinaus enthält er etwas Reservekühlmittel zum Ausgleich von kleineren Undichtigkeiten, Verdunstung oder Verdampfungsverlusten. Die Überlaufkammer dient zum Auffangen von Kühlmittel im Falle einer Überhitzung. Ein Überlaufschlauch stellt die Verbindung zwischen der Druckkammer und der Überlaufkammer her.

HINWEIS: Das Kühlmittel befindet sich normalerweise in der Druckkammer des Kühlmittelbehälters. Die Überlaufkammer muss normalerweise leer sein.

Näheres zu Funktionsweise und Wartung siehe Abschnitte "Prüfung des Kühlmittelstands" und "Überdruck-Verschussdeckel".

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

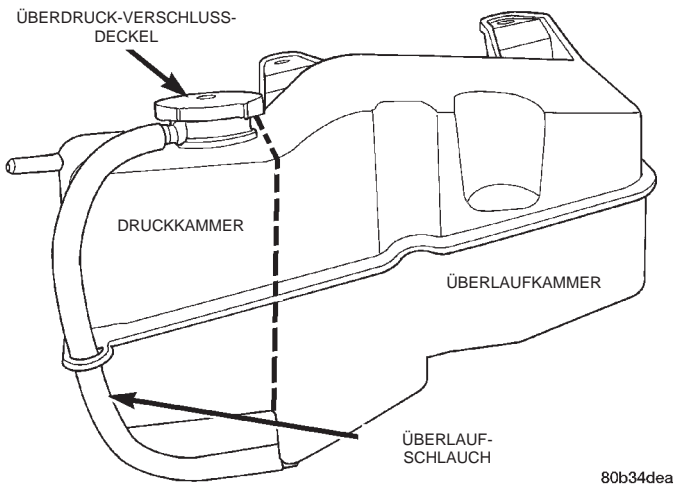


Abb. 2 Kühlmittel-Druckbehälter/-Ausgleichsbehälter

KÜHLMITTEL THERMOSTAT

Beim 3.5L-Motor ist der Kühlmittelthermostat links unten im vorderen Bereich des Motors angeordnet (Abb. 3). Der Thermostat befindet sich auf der Einlassseite der Wasserpumpe. Der Thermostat verfügt am Thermostatflansch über eine Entlüftung.

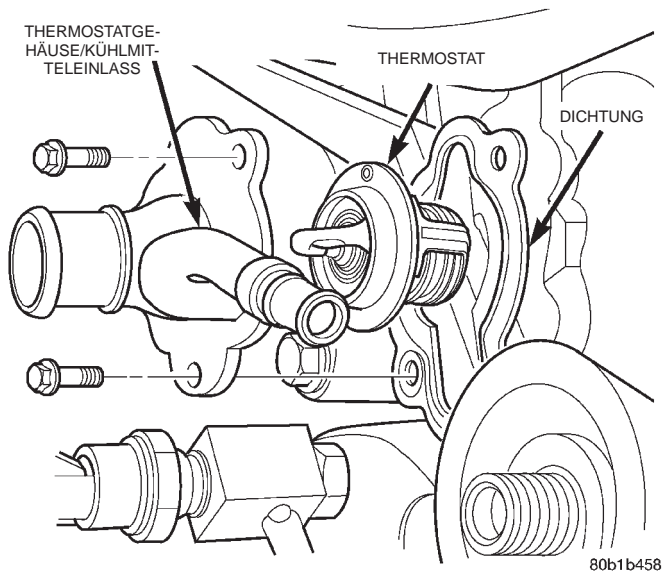


Abb. 3 Thermostat und Thermostatgehäuse—3.5L-Motor

WASSERPUMPE

Die Wasserpumpe des 3.5L-Motors verfügt über ein Verdrängungsflügelrad aus Kunststoff. Das Gehäuse ist hinten unmittelbar mit der rechten Zahnriemenabdeckung verschraubt. Zur Abdichtung zwischen Wasserpumpe und Abdeckung wird ein O-Ring verwendet (Abb. 4). Die Wasserpumpe wird vom Zahnriemen angetrieben.

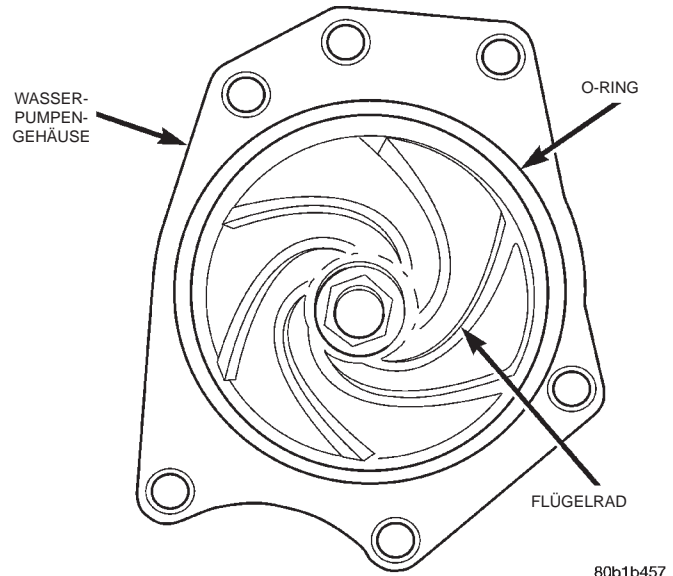


Abb. 4 Wasserpumpe—3.5L-Motor

KÜHLMITTEL

ACHTUNG! Von der Verwendung von Propylenglykol-Frostschutzmitteln wird abgeraten, da sie einen geringeren Frostschutz und weniger Korrosionsschutz bieten.

Das Kühlmittel strömt durch den Motor und nimmt dort die während des Verbrennungsvorgangs im Bereich des Zylinderkopfs in der Nähe der Auslassventile und im Motorblock entstandene überschüssige Wärme auf. Das erwärmte Kühlmittel fließt anschließend zum Kühler, wo die überschüssige Wärme über die Kühlerrohre und -rippen an die Umgebungsluft abgegeben wird.

Die Verwendung von Motorblöcken, Zylinderköpfen und Wasserpumpen aus Aluminium erfordert einen speziellen Korrosionsschutz. Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" (orangefarben) oder ein gleichwertiges Ethylenglykol-Frostschutzmittel mit korrosionshemmenden Additiven (mit der Bezeichnung OAT, für Organic Additive Technology) wird empfohlen. Dieses Frostschutzmittel bietet bestmögliche Kühleigenschaften und optimalen Korrosionsschutz, wenn es für einen Frostschutz von -37°C (-35°F) bis -59°C (-74°F) mit Wasser gemischt wird. Wenn das Kühlmittel seine Färbung verliert oder verschmutzt wird, ist das Kühlsystem zu entleeren, durchzuspülen und mit frischem Kühlmittel der vorgeschriebenen Mischung zu befüllen.

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

VORSICHT! FROSTSCHUTZMITTEL WIRD AUF ETHYLENGLYKOL-BASIS HERGESTELLT UND IST BEI VERSCHLUCKEN ODER EINATMEN GESUNDHEITSSCHÄDLICH. WENN FROSTSCHUTZMITTEL GESCHLUCKT WURDE, ZWEI GLAS WASSER TRINKEN UND ERBRECHEN EINLEITEN. WENN ES EINGEATMET WURDE, AN DIE FRISCHE LUFT GEHEN. SOFORT EINEN ARZT AUFsuchen. KEINESFALLS IN OFFENEN ODER NICHT GEKENNZEICHNETEN BEHÄLTERN LAGERN. HAUT UND KLEIDUNG NACH DER BERÜHRUNG MIT ETHYLENGLYKOL GRÜNDLICH WASCHEN. FÜR KINDER UNERREICHBAR AUFBEWAHREN. KÜHLMITTEL AUF GLYKOL-BASIS ORDNUNGSGEMÄSS ENTSORGEN. DIE ADRESSE DER NÄCHSTGELEGENEN SONDERMÜLL-ANNAHMESTELLE ERFAHREN SIE BEI IHREM FACHHÄNDLER ODER IHRER GEMEINDE. DAS KÜHLSYSTEM KEINESFALLS ÖFFNEN, SOLANGE DER MOTOR NOCH BETRIEBSTEMPERATUR HAT ODER DAS KÜHLMITTEL HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN KOMMEN. BEI WARTUNGSARBEITEN IM MOTORRAUM AUSREICHENDEN ABSTAND ZUM LÜFTER HALTEN. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN KOMMEN.

KÜHLER

Die Kühler sind als Querstromkühler (mit horizontal verlaufenden Kühlerrohren) ausgeführt, deren Konstruktionsmerkmale eine hohe Festigkeit und hervorragende Wärmetransport-Eigenschaften für eine gute Motorkühlung gewährleisten.

ACHTUNG! Kunststoff-Wasserkästen sind zwar stabiler als Messing-Wasserkästen, doch auch empfindlicher gegen Beschädigungen durch Stöße und Schläge, z. B. durch einen Schraubenschlüssel, oder durch Hitzeeinwirkung durch einen Schweißbrenner.

ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DES KÜHLMITTEL-AUSGLEICHSBEHÄLTERS

Der Kühlmittel-Ausgleichsbehälter verfügt über einen Überdruck-Verschlussdeckel, der den Druck bei $110 \text{ kPa} \pm 14 \text{ kPa}$ ($16 \text{ psi} \pm 2 \text{ psi}$) freigibt (Abb. 5).

Das Kühlsystem arbeitet bei einem Druck, der geringfügig über dem Atmosphärendruck liegt. Dadurch wird ein höherer Siedepunkt des Kühlmittels und eine bessere Kühlwirkung erreicht.

Der Verschlussdeckel verfügt in der Mitte über ein federbelastetes Entlüftungsventil, das einen Druckaufbau und Druckabbau im Kühlsystem ermöglicht, ohne dass sich ein Unterdruck bildet. Klemmt das Ventil in geöffneter Stellung, entweicht Kühlmittel in

den Überlaufschlauch. Der Verschlussdeckel verfügt darüber hinaus über eine Dichtung zur Abdichtung des Einfüllstutzens.

ACHTUNG! Es darf nur der für das betreffende Fahrzeug vorgeschriebene Überdruck-Verschlussdeckel verwendet werden. Die Verwendung eines anderen Überdruck-Verschlussdeckels kann Kühlmittelverlust und Überhitzung zur Folge haben.

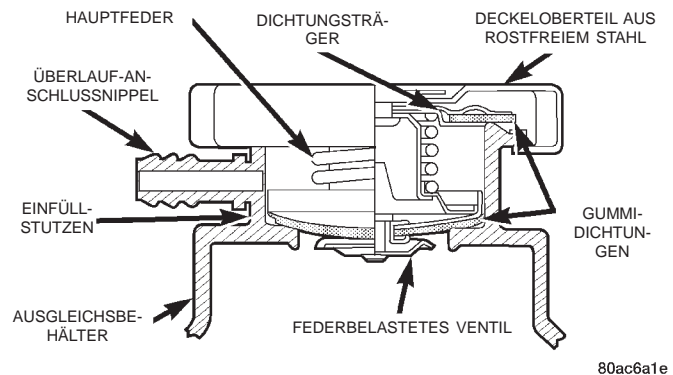


Abb. 5 Überdruck-Ausgleichsbehälter und Verschlussdeckel

DOPPEL-LÜFTER-EINHEIT

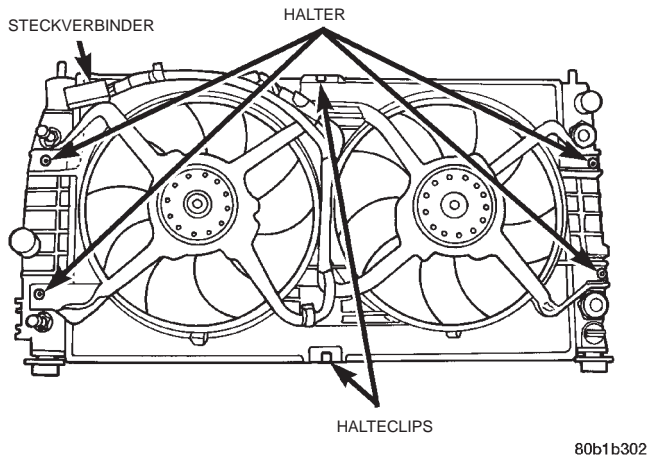
Bei allen Modellen kommen von einem Elektromotor angetriebene Lüfter zum Einsatz. Die Lüftereinheiten umfassen auch die Lüftermotor-Befestigung und die Lüfterabdeckung. Die Lüftereinheit ist mit Schrauben, Rechteckmuttern und Halteclips am Kühler befestigt (Abb. 6).

Die Doppellüfter-Einheit ist eine Kombination aus zwei in einer einteiligen Lüfterabdeckung eingebauten Lüftern, die mit zwei Geschwindigkeiten arbeiten und gleichzeitig eingeschaltet werden. Das Doppellüfter-System bietet eine bessere Motorkühlung und eine gesteigerte Leistung der Klimaanlage bei heißer Witterung und unter erschwerten Fahrbedingungen bei gleichzeitig verringerten Lüftergeräuschen und geringerem Energieverbrauch. Da ein elektrischer Lüfter im Gegensatz zu einem konventionellen Lüfter nicht vom Motor angetrieben wird, ist es nicht möglich, eine hohe Kühlmitteltemperatur durch Erhöhung der Motordrehzahl zu senken. Dies kann vielmehr zu einer weiteren Temperaturerhöhung führen.

LÜFTERABDECKUNG

Alle Fahrzeuge sind mit Lüfterabdeckungen ausgerüstet, um die Wirksamkeit des durch den Lüfter erzeugten Luftstroms zu verbessern. An der Lüfterabdeckung sind der elektrische Lüftermotor und der Lüfter befestigt.

ALLGEMEINES (Fortsetzung)



80b1b302

Abb. 6 Lüftereinheit**GETRIEBEÖLKÜHLER-AUTOMATIKGETRIEBE**

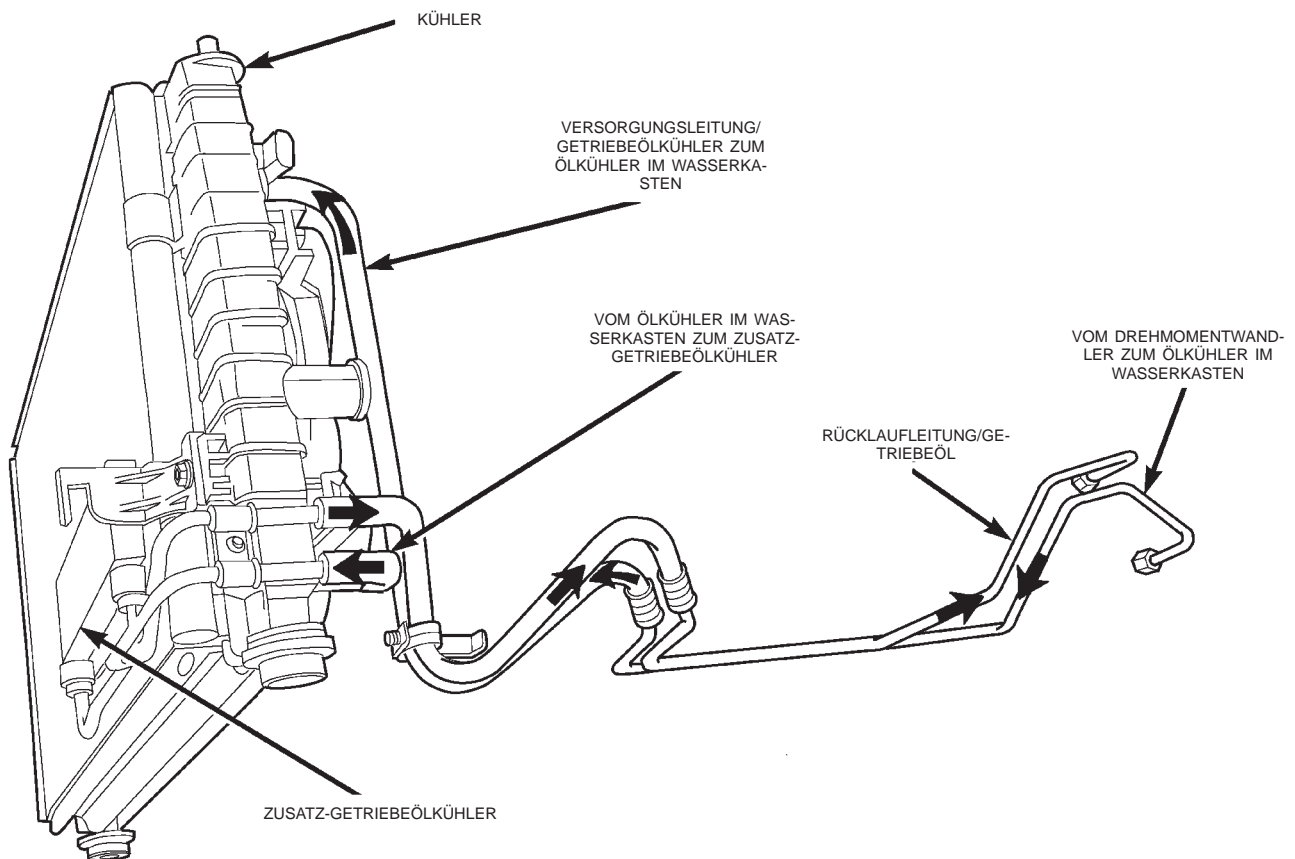
Der Getriebeölkühler-Kreislauf besteht aus einem in Reihe geschalteten innenliegenden Ölkühler, der im linken Wasserkasten des Kühlers eingebaut ist, und einem außenliegenden Zusatz-Getriebeölkühler, der vor dem Verdampfer der Klimaanlage eingebaut ist (Abb. 7).

Über Stahlleitungen und Gummischläuche wird das Getriebeöl vom Getriebe zum innenliegenden Getriebeölkühler gefördert und vom außenliegenden Zusatz-Getriebeölkühler zum Getriebe zurückgefördert.

Ausschließlich für diesen Zweck freigegebene Getriebeölkühler-Schläuche verwenden. Da diese Schläuche für den zur Verfügung stehenden Raum vorgeformt sind, sind vorgeformte Schläuche zu verwenden. Die Stahlleitungen müssen konisch aufgeweitet sein, um die Abdichtung des Schlauchs zu gewährleisten. Die Schlauchklemmen der Getriebeölkühler-Schläuche mit einem Anzugsmoment von 2,5 N·m (22 in. lbs.) festziehen.

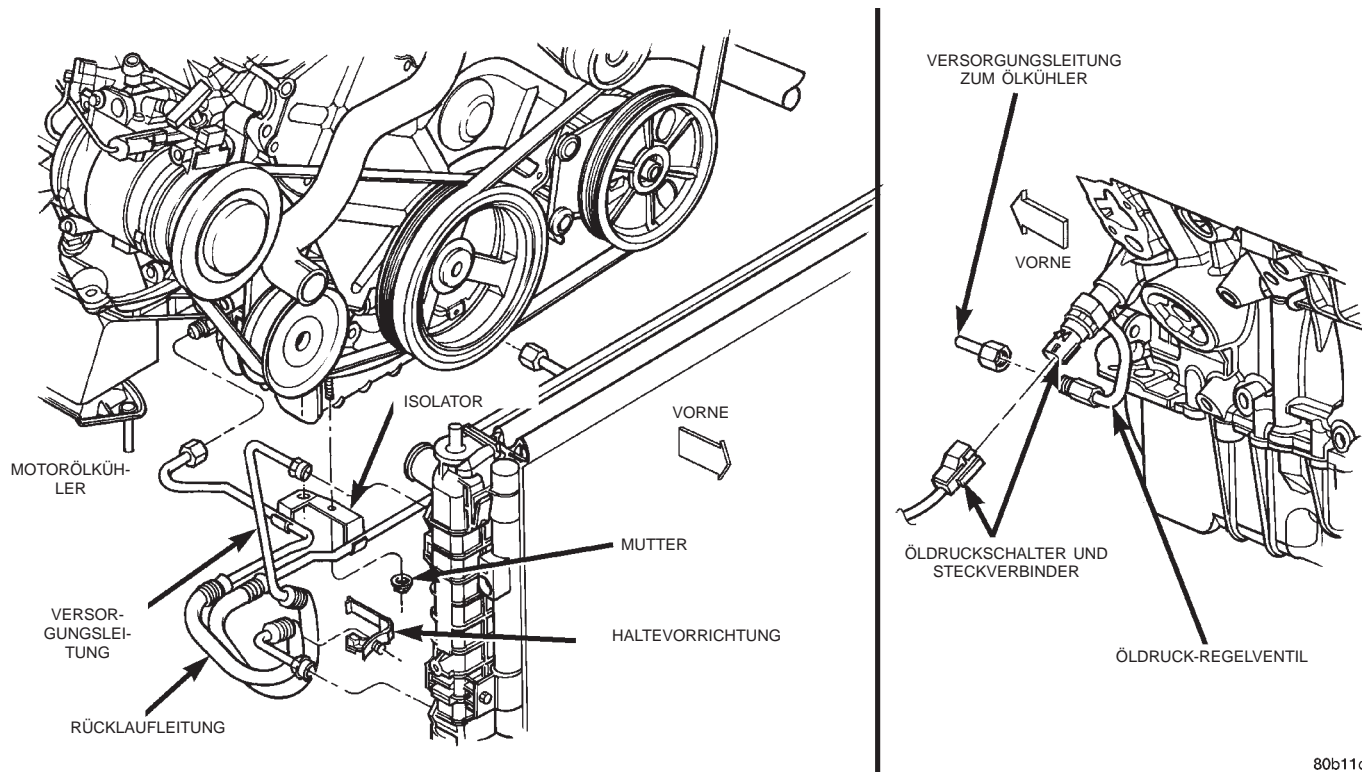
MOTORÖLKÜHLER

Der 3.5L-Motor verwendet einen Motorölkühler, der sich im rechten Wasserkasten befindet. Ein Öldruck-Regelventil steuert den Öldruck zum Ölkühler. Motoröl gelangt über eine Versorgungsleitung vom Regelventil in den Kühler. Über eine Versorgungsleitung fließt das Öl vom Ölkühler zurück in die Motorölwanne (Abb. 8).

**Abb. 7 Getriebeölkühler**

80b11cd2

ALLGEMEINES (Fortsetzung)



80b11cd3

Abb. 8 Motorölkühler—3.5L-Motor

MOTORBLOCKHEIZUNG

Für alle Modelle ist als Sonderausstattung eine Motorblockheizung lieferbar. Die Heizung wird über ein hinter dem Kühlergrill angeordnetes Netzkabel mit normalem Netzstrom (110 Volt Wechselstrom) betrieben und sorgt bei besonders niedrigen Außentemperaturen für leichteren Motorstart und eine kürzere Warmlaufphase.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

KÜHLMITTELTHERMOSTAT

Der Kühlmittelthermostat ist mit einem Wachs-Dehnstoff ausgerüstet und nach dem Prinzip der Umkehrpilz-Drosselung ausgelegt. Der Thermostat befindet sich auf der Einlassseite des Motors und sorgt dort für eine schnellstmögliche Erwärmung des Motors und die konstante Einhaltung der optimalen Betriebstemperatur des Motors. Der Thermostat ist so konstruiert, dass er für Sickerströme undurchlässig ist und eine Mindest-Betriebstemperatur des Motors von 90°C (195°F) gewährleistet. Bei einer Temperatur von etwa 102°C (215°F) öffnet sich der Thermostat automatisch so weit, dass das Kühlmittel ungehindert zum Kühler strömen kann, wenn die Kühlmitteltemperatur bei heißer Witterung auf etwa 104°C (220°F) ansteigt. Oberhalb von 102°C (215°F) wird die Kühlmitteltemperatur durch den Kühler, den Lüfter und die Umgebungstemperatur begrenzt, ohne dass der Thermostat einen Einfluss hierauf hat.

KÜHLMITTEL-EIGENSCHAFTEN

Die Kühlleistung ist messbar. Klares Wasser nimmt bei einer Masse von 454 Gramm (1 lb.) für jedes Grad Fahrenheit Temperaturanstieg 1 btu auf. Diese Formel ändert sich durch Zugabe der notwendigen Additive zur Verhinderung von Überkochen, Einfrieren und Korrosion wie folgt:

- Klares Wasser (1 btu) kocht bei 100°C (212°F) und gefriert bei 0°C (32°F).
- 100 Prozent Ethylenglykol (0,7 btu) kann eine Überhitzung und Klopfen des Motors zur Folge haben und senkt den Gefrierpunkt auf -22°C (-8°F).
- Ethylenglykol und destilliertes Wasser im Verhältnis 50/50 (0,82 btu) ist die empfohlene Kühlmittelmischung, die für einen Gefrierpunkt von -37°C (-35°F) sorgt. Kühler, Wasserpumpe, Motor-Kühlmantel, Überdruck-Verschlussdeckel, Thermostat, Temperaturanzeige, Kühlmittel-Temperaturfühler und Heizung sind allesamt für eine Mischung von Ethylenglykol und Wasser im Verhältnis 50/50 ausgelegt.

Bei Bedarf liefert eine Mischung aus 56 Prozent Glykol und 44 Prozent Wasser einen Gefrierpunkt von -46°C (-50°F).

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

HINWEIS: Mischungen mit einem höheren Glykol-Anteil können mit der Werkstattausrüstung nicht gemessen werden. Solche Mischungen können zu den Problemen führen, die für einen Anteil von 100 Prozent Glykol genannt wurden. Falls vermutet wird, dass der Glykol-Anteil an der Kühlmittel-Mischung für eine Messung mit der Werkstattausrüstung zu hoch ist, eine Kühlmittelprobe in einen sauberen Behälter geben. Dem Behälter genau die gleiche Menge Wasser hinzugeben und den Frostschutz erneut prüfen. Falls das Kühlmittel im Fahrzeug zu 100 Prozent aus Frostschutzmittel besteht, lässt sich für die verdünnte Probe ein Glykol-Anteil von 50 Prozent ablesen. Falls sich das Kühlmittel im Fahrzeug aus 70 Prozent Frostschutzmittel und 30 Prozent Wasser zusammensetzt, lautet der abgelesene Glykol-Anteil 35 Prozent, usw.

KÜHMITTEL-AUSWAHL UND -ADDITIVE

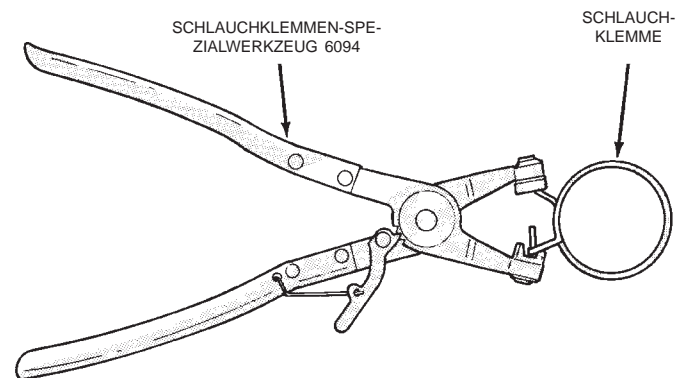
Die Verwendung von Motorblöcken, Zylinderköpfen und Wasserpumpen aus Aluminium erfordert einen speziellen Korrosionsschutz. Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" (orangefarben) oder ein gleichwertiges Produkt wird empfohlen. Dieses Frostschutzmittel bietet bestmögliche Kühleigenschaften und optimalen Korrosionsschutz, wenn es für einen Frostschutz von -37°C (-35°F) bis -59°C (-74°F) mit Wasser gemischt wird. Wenn das Kühlmittel seine Färbung verliert oder verschmutzt wird, ist das Kühlsystem zu entleeren, durchzuspülen und mit frischem Kühlmittel der vorgeschriebenen Mischung zu befüllen.

ACHTUNG! Kein Quellwasser oder Wasser zweifelhafter Herkunft für das Kühlsystem verwenden. Es wird eine Mischung aus Ethylenglykol und destilliertem Wasser im Verhältnis 50/50 empfohlen.

KÜHLERSCHLÄUCHE UND SCHLAUCHKLEMMEN

VORSICHT! NACH DEM ABSTELLEN DES FAHRZEUGS MINDESTENS 15 MINUTEN WARTEN, BEVOR MIT ENTSPRECHENDEN ARBEITEN AM FAHRZEUG BEGONNEN WIRD. UM DRUCK ENTWEICHEN ZU LASSEN, EINEN LAPPEN ÜBER DEN VERSCHLUSSDECKEL LEGEN UND DEN DECKEL LINKSHERUM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN. DABEI DEN VERSCHLUSSDECKEL NICHT NIEDERDRÜCKEN. MIT DER FORTSETZUNG DER ARBEITEN UNBEDINGT WARTEN, BIS FLÜSSIGKEIT UND DAMPF ÜBER DIE ÜBERLAUFLEITUNG ENTWICHEN SIND UND DER DRUCK ABGEBAUT IST.

Der Ausbau der Schlauchklemmen erfolgt mit Hilfe einer Spezialzange für dauergespannte Schlauchklemmen, mit der diese zusammengedrückt werden (Abb. 9).



J9207-36

Abb. 9 Schlauchklemmen-Spezialwerkzeug

Ein verhärteter, rissiger, aufgequollener, stark abgeschwächter oder verengter Schlauch ist zu ersetzen. Ein- und Auslass des Kühlers dürfen beim Lösen der Schläuche nicht beschädigt werden.

Kühlerschläuche sind ohne Knicke und entsprechend der Zeichnung zu verlegen. Es sind vorgeformte Schläuche zu verwenden.

Bei allen Anwendungen werden federgespannte Schlauchklemmen verwendet. Falls diese ausgetauscht werden müssen, sind sie durch Original-Federklemmen des Fabrikats Mopar® zu ersetzen.

ACHTUNG! Durch die Verwendung einer Universalzange können die Schlauchklemmen in eine ovale Form verbogen werden. Dies hat eine verringerte Klemmkraft zur Folge.

MOTORBLOCKHEIZUNG

Die Motorblockheizung ist im Bereich der hinteren rechten Ecke des Motorblocks eingebaut. Die Motorblockheizung ist eine zylinderförmige Konstruktion, die über den Leichtmetall-Motorblock hinweg Wärme überträgt, ohne in das Kühlsystem einzugreifen. **Das Netzkabel muss in den entsprechenden Halteklammern gesichert werden. Es darf keinesfalls so angeordnet sein, dass es mit Gestängen oder den Auspuffkrümmern in Berührung gelangen und dadurch beschädigt werden kann.**

FUNKTIONSBESCHREIBUNG (Fortsetzung)

WASSERPUMPE

Die Wasserpumpe besteht aus einem Gehäuse aus Aluminium und einem Verdrängungsflügelrad aus Kunststoff. Beim 3.5L-Motor ist die Wasserpumpe mit der Vorderseite der Zahnriemenabdeckung verschraubt und wird vom Zahnriemen angetrieben. Die Wasserpumpe bildet das "Herz" des Kühlsystems, von dem das Kühlmittel durch den Motorblock, den Zylinderkopf, den Wärmetauscher der Heizung und den Kühler gepumpt wird.

HINWEIS: Bei allen Modellen kann die Wasserpumpe ausgetauscht werden, ohne die Klimaanlage zu entleeren.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG

FEHLERSUCHE/KÜHLSYSTEM

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
TEMPERATURANZEIGE IST UNGLEICHMÄSSIG (SCHWANKT PERIODISCH ODER UNREGELMÄSSIG).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bei kalter Witterung und auf höchster Stufe laufendem Heizgebläse kann der Anzeigewert etwas absinken. Das Schwanken der Temperaturanzeige wird ferner durch die jeweilige Motorlast, die Außentemperatur und das Ein- und Ausschalten der Klimaanlage beeinflusst. 2. Die Temperaturanzeige oder der am Motor eingebaute Geber für die Temperaturanzeige sind defekt oder weisen einen Kurzschluss auf. Auch korrodierte oder lose Leitungen in diesem Schaltkreis können die Ursache sein. 3. Der Anzeigewert steigt, wenn das Fahrzeug nach schneller Fahrt anhält (mit laufendem Motor). 4. Hoher Anzeigewert nach erneutem Starten eines betriebswarmen (heißen) Motors. 5. Kühlmittelstand zu niedrig (im Kühlsystem bilden sich Lufteinschlüsse, die dazu führen, dass der Thermostat zu spät öffnet). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normaler Zustand. Instandsetzung nicht erforderlich. 2. Die Temperaturanzeige auf Funktion prüfen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe Kapitel 8E, "Instrumententafel und Anzeigeeinstrumente". 3. Normaler Zustand. Instandsetzung nicht erforderlich. Der Anzeigewert muss bei Weiterfahrt in den Normalbereich zurückkehren. 4. Normaler Zustand. Instandsetzung nicht erforderlich. Der Anzeigewert muss nach mehrminütigem Motorbetrieb in den Normalbereich zurückkehren. 5. Kühlsystem auf Undichtigkeiten prüfen und Undichtigkeiten beseitigen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Kühlsystem auf Undichtigkeiten prüfen" in diesem Kapitel.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
	<p>6. Durch Undichtigkeit der Zylinderkopfdichtung gelangen Auspuffgase in das Kühlsystem; dies führt dazu, dass der Thermostat zu spät öffnet.</p> <p>7. Flügelrad der Wasserpumpe sitzt lose auf der Welle.</p> <p>8. Durch Luftundichtigkeit auf der Saugseite der Wasserpumpe gelangt Luft in das Kühlsystem; dies führt dazu, dass der Thermostat zu spät öffnet.</p>	<p>6. (a) Mit im Handel erhältlicher Prüfvorrichtung für Motorblock-Undichtigkeit die Zylinderkopfdichtung auf Undichtigkeit prüfen. Nach Bedarf instandsetzen. (b) Prüfen, ob Kühlmittel im Motoröl vorhanden ist. Dazu untersuchen, ob aus dem Auspuffrohr weißer Dampf entweicht. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>7. Wasserpumpe prüfen und nach Bedarf austauschen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Wasserpumpe" in diesem Kapitel.</p> <p>8. Undichtigkeit ermitteln und nach Bedarf instandsetzen.</p>
<p>ABBLASEN VON DAMPF UND/ODER KÜHLMITTEL AM ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL. TEMPERATURANZEIGE MÖGLICHERWEISE ÜBER NORMAL, ABER NICHT ZU HOCH. KÜHLMITTELSTAND IM AUSGLEICHSBEHÄLTER MÖGLICHERWEISE ZU HOCH.</p>	<p>1. Das Überdruckventil im Überdruck-Verschlussdeckel ist defekt oder wurde nicht ordnungsgemäß eingesetzt.</p> <p>2. Ein falscher Verschlussdeckel wurde eingebaut.</p> <p>3. Falsche Kühlmittelmischung.</p>	<p>1. Zustand von Überdruck-Verschlussdeckel und Verschlussdeckel-Dichtung prüfen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Überdruck-Verschlussdeckel" in diesem Kapitel. Verschlussdeckel nach Bedarf austauschen.</p> <p>2. Verschlussdeckel nach Bedarf austauschen.</p> <p>3. Sicherstellen, dass das Kühlmittelvolumen zu 50 Prozent aus Frostschutzmittel besteht.</p>
<p>KÜHLMITTELVERLUST NACH UNTEN OHNE ABBLASEN AM ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL. TEMPERATURANZEIGE ZU HOCH ODER "HOT".</p>	<p>1. Kühlmittelverlust an Kühler, Kühlerschläuchen, Wasserpumpe oder Motor.</p>	<p>1. Druckprüfung vornehmen und nach Bedarf instandsetzen. Näheres hierzu siehe "Kühlsystem auf Undichtigkeiten prüfen" in diesem Kapitel.</p>

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
<p>KLOPFEN ODER VORENTFLAMMUNG (NICHT DURCH ZÜNDANLAGE VERURSACHT). TEMPERATURANZEIGE MÖGLICHERWEISE NICHT ZU HOCH.</p>	<p>1. Überhitzung des Motors.</p> <p>2. Frostschutz des Kühlmittels nicht vorschriftsmäßig. Glykol-Anteil zu hoch oder zu niedrig.</p> <p>3. Falscher Überdruck-Verschussdeckel.</p>	<p>1. Auf Ursache für die Überhitzung prüfen und nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>2. Frostschutz des Kühlmittels prüfen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Kühlmittel" unter "Allgemeines". Nach Bedarf vorgeschriebenes Mischungsverhältnis zwischen Glykol und Wasser herstellen.</p> <p>3. Vorgeschriebenen Verschussdeckel einbauen.</p>
<p>EIN ODER MEHRERE KÜHLERSCHLÄUCHE ZIEHEN SICH BEIM ABKÜHLEN DES MOTORS ZUSAMMEN.</p>	<p>1. Der beim Abkühlen des Motors entstehende Unterdruck im Kühlsystem wird über den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht abgebaut.</p>	<p>1. (a) Das Überdruckventil des Überdruck-Verschussdeckels klemmt. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Überdruck-Verschussdeckel" in diesem Kapitel. Nach Bedarf austauschen.</p> <p>(b) Verbindungsschlauch zwischen Kühlmittel-Ausgleichsbehälter und Kühler ist verstopft. Entlüftung reinigen und nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>(c) Entlüftung am Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ist zugesetzt. Entlüftung reinigen und nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>(d) Ausgleichsbehälter ist innen verstopft. Nach Bedarf reinigen und instandsetzen.</p>
<p>ELEKTRISCHER LÜFTER LÄUFT STÄNDIG.</p>	<p>1. Lüfterrelais, Computer/Motorsteuerung (PCM) oder Kühlmittel-Temperaturfühler (ECT) defekt.</p> <p>2. Auf zu niedrigen Kühlmittelstand prüfen.</p> <p>3. Messwandler/Klimaanlagendruck defekt.</p>	<p>1. Hinweise zur Bedienung des DRB-Testgeräts sind dem entsprechenden Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang" zu entnehmen. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>2. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>3. Hinweise zur Bedienung des DRB-Testgeräts sind dem entsprechenden Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang" zu entnehmen. Nach Bedarf instandsetzen.</p>
<p>STARKE LÜFTERGERÄUSCHE.</p>	<p>1. Lüfterflügel lose.</p>	<p>1. Lüfter austauschen. Näheres hierzu siehe "Hinweis" in diesem Kapitel.</p>

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
	<p>2. Lüfterflügel schlagen an ein benachbartes Teil.</p> <p>3. Blockierungen des Luftstroms am Kühler oder am Verdampfer der Klimaanlage.</p> <p>4. Lüftermotor defekt.</p>	<p>2. Stelle mit Lüfterflügel-Kontakt ermitteln und nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>3. Blockierungen entfernen und/oder Kühler oder Verdampfer der Klimaanlage von Schmutzablagerungen befreien.</p> <p>4. Lüftermotor austauschen. Näheres hierzu in diesem Abschnitt.</p>
<p>UNZUREICHENDE LEISTUNG DER KLIMAANLAGE (KÜHLSYSTEM ALS URSACHE VERMUTET).</p>	<p>1. Kühler und/oder Verdampfer der Klimaanlage zugesetzt, blockiert oder verschmutzt (Insekten, Laub usw.).</p> <p>2. Elektrischer Lüfter arbeitet nicht bei eingeschalteter Klimaanlage.</p> <p>3. Motor überhitzt. (Wärme wird möglicherweise vom Kühler auf den Verdampfer der Klimaanlage übertragen. Hohe Temperaturen unter der Motorhaube wegen Überhitzung des Motors können ebenfalls zu einer Wärmeübertragung auf Teile der Klimaanlage führen.)</p> <p>4. Alle Modelle sind am Kühler und/oder am Verdampfer der Klimaanlage mit Kühlluft-Abdichtungen ausgestattet. Wenn diese Abdichtungen fehlen oder beschädigt sind, wird nicht genügend Luft durch den Kühler und den Verdampfer der Klimaanlage gefördert.</p>	<p>1. Zusetzung beseitigen und/oder nach Bedarf reinigen.</p> <p>2. Hinweise zum Prüfverfahren sind dem entsprechenden Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang" zu entnehmen. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>3. Ursache für die Überhitzung beseitigen. Näheres hierzu siehe "Hinweis" in diesem Kapitel.</p> <p>4. Auf fehlende oder beschädigte Kühlluft-Abdichtungen prüfen und nach Bedarf instandsetzen.</p>
<p>SCHLECHTE HEIZLEISTUNG.</p>	<p>1. Ist ein entsprechender Fehlercode gespeichert?</p> <p>2. Kühlmittelstand zu niedrig.</p> <p>3. Verstopfungen im Heizungsschlauch-Anschluss am Motor oder am Wärmetauscher der Heizung.</p> <p>4. Heizungsschlauch geknickt.</p>	<p>1. Näheres hierzu siehe entsprechendes Diagnosehandbuch. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>2. Näheres hierzu siehe Angaben zur Prüfung des Kühlsystems in diesem Kapitel. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>3. Heizungsschläuche an beiden Enden abnehmen und auf Verstopfungen überprüfen. Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>4. Geknickten Bereich ermitteln und nach Bedarf instandsetzen.</p>

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
	<p>5. Die Wasserpumpe pumpt kein Kühlmittel zum Wärmetauscher. Bei betriebswarmem Motor müssen sich beide Heizungsschläuche heiß anfühlen. Wenn nur ein Schlauch heiß ist, arbeitet die Wasserpumpe möglicherweise nicht ordnungsgemäß.</p>	<p>5. Näheres hierzu siehe Abschnitt zur Wasserpumpe in diesem Kapitel.</p>
<p>GERUCH VON HEISSEM MATERIAL</p>	<p>1. An bestimmten Teilen des Antriebsstrangs werden eine Reihe von Wärmeschutzschilden verwendet. Möglicherweise fehlt eines oder mehrere dieser Schutzschilder.</p> <p>2. Liegt der Anzeigewert der Temperaturanzeige über dem normalen Bereich?</p> <p>3. Arbeitet der Lüfter ordnungsgemäß?</p> <p>4. Wurden Teile unnötigerweise mit Unterbodenschutz versehen?</p> <p>5. Der Motor arbeitet möglicherweise mit zu fettem Gemisch; dies führt zu einer Überhitzung des Katalysators.</p>	<p>1. Fehlende Wärmeschutzschilder ermitteln und nach Bedarf ersetzen oder instandsetzen.</p> <p>2. Näheres hierzu siehe vorstehenden Punkt über zu hohe Temperaturanzeige in diesen Fehlersuch-Tabellen.</p> <p>3. Näheres zur Fehlersuche siehe Abschnitt "Lüfter". Nach Bedarf instandsetzen.</p> <p>4. Unterbodenschutz nach Bedarf entfernen.</p> <p>5. Hinweise zur Bedienung des DRB-Testgeräts sind dem entsprechenden Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang" zu entnehmen. Nach Bedarf instandsetzen.</p>
<p>MÄNGEL IM FAHRBETRIEB (THERMOSTAT KLEMMT MÖGLICHERWEISE IN GEÖFFNETEM ZUSTAND). TEMPERATUR-ANZEIGEWERT MÖGLICHERWEISE ZU NIEDRIG.</p>	<p>1. Um einen einwandfreien Fahrbetrieb zu gewährleisten, günstige Abgaswerte zu erzielen und die Bildung von Schwarzschlamm im Motoröl zu vermeiden, muss der Thermostat einwandfrei funktionieren. Ist ein entsprechender Fehlercode gespeichert?</p>	<p>1. Hinweise zur Bedienung des DRB-Testgeräts sind dem entsprechenden Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang" zu entnehmen. Thermostat nach Bedarf austauschen.</p>

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
BEI FEUCHTER WITTERUNG ENTWEICHT AN DER FAHRZEUGFRONT IM BEREICH DES KÜHLERGRILLS WASSERDAMPF. DER MOTOR IST BETRIEBSWARM UND LÄUFT MIT LEERLAUFDREHZAHLEN ODER WURDE GERADE ABGESTELLT. DIE TEMPERATURANZEIGE STEHT IM NORMALEN BEREICH.	1. Bei feuchter Witterung verdunstet die am Kühler vorhandene Feuchtigkeit (Schnee, Eis, Regentropfen oder Kondenswasser), wenn der Thermostat öffnet und heißes Kühlmittel in den Kühler strömt. Die Feuchtigkeit auf dem Kühler wird in Form von Wasserdampf abgegeben. Dazu kommt es gewöhnlich bei kalter Witterung, wenn der Dampf weder durch den Lüfter noch durch einen Luftstrom weggeblasen wird.	1. Ein gelegentliches Entweichen von Wasserdampf in diesem Bereich ist völlig normal. Instandsetzung nicht erforderlich.
FÄRBUNG DES KÜHLMITTELS	1. Die Färbung des Kühlmittels gibt nicht zwangsläufig einen Hinweis auf ausreichenden Korrosions- und Frostschutz oder angemessene Kühlmitteltemperaturen. Die Färbung des Kühlmittels lässt keinen verlässlichen Schluss auf den Zustand des Kühlmittels zu.	1. Frostschutz des Kühlmittels prüfen. Nähere Hinweise zum Prüfverfahren siehe Abschnitt "Frostschutzmittel-Konzentration prüfen". Nach Bedarf vorgeschriebenes Mischungsverhältnis von Ethylenglykol und Wasser herstellen.
KÜHLMITTELSTAND IM AUSGLEICHSBEHÄLTER NICHT KONSTANT. DIE TEMPERATURANZEIGE STEHT IM NORMALEN BEREICH.	1. Die Veränderung des Kühlmittelstands im Ausgleichsbehälter ist auf die Volumenänderung des Kühlmittels in Abhängigkeit von der Motortemperatur zurückzuführen. Ferner kommt es zu einem Absinken des Kühlmittelstands, wenn nach einer Neubefüllung Lufteinschlüsse im Kühlsystem beseitigt werden.	1. Normaler Zustand. Instandsetzung nicht erforderlich.

KÜHLMITTEL THERMOSTAT

Die Thermostatfunktion beruht auf einem mit einem speziellen Wachs gefüllten Behälter (Dehnstoff-Element). Aufgrund der Abdichtung dieses Behälters kann sich das Wachs bei Erwärmung auf eine bestimmte Temperatur so weit ausdehnen, dass es den Gegendruck der Schließfeder und der Wasserpumpe überwindet und sich das Thermostatventil öffnet. Ein Eindringen von Kühlmittel in das Dehnstoff-Element hat zur Folge, dass das Thermostatventil ständig geöffnet bleibt. Keinesfalls versuchen, ein klemmendes Thermostatventil mit einem Schraubendreher zu lösen.

Die Fehlerart des zu frühen Öffnens des Thermostatventils wird durch das eingebaute Diagnosesystem berücksichtigt. Die Systemkontrollleuchte leuchtet nicht auf, wenn der Thermostat zu früh öff-

net. Nur wenn der Thermostat ständig geöffnet bleibt, wird ein DTC-Fehlercode gespeichert. Keinesfalls einen Thermostat wegen mangelnder Heizleistung oder zu niedriger Temperaturanzeige austauschen, wenn nicht gleichzeitig der Fehlercode vorliegt. Weitere mögliche Ursachen siehe "Fehlersuche". Nach längerer Betriebsdauer kann es vorkommen, dass der Thermostat ständig geschlossen bleibt. Normalerweise betrifft dies jedoch nur Fahrzeuge mit hoher Laufleistung. Dieser Fehler lässt sich an der Temperaturanzeige ablesen, siehe "Fehlersuche" in diesem Abschnitt.

FEHLERSUCHE/WASSERPUMPE

Ob die Wasserpumpe funktioniert, lässt sich rasch ermitteln, indem die ordnungsgemäße Erwärmung der Heizung überprüft wird. Mit einer defekten Was-

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

serpumpe kann das erwärmte Kühlwasser nicht über den langen Heizungsschlauch zum Wärmetauscher gefördert werden. **Bei allen Modellen kann die Wasserpumpe ausgewechselt werden, ohne die Klimaanlage zu entleeren.**

HINWEIS: Ein geringfügiger Austritt von Kühlmittel an der Ablaufbohrung der Wasserpumpe ist völlig normal (schwarzer Fleck am Gehäuse der Wasserpumpe). In einem solchen Fall die Wasserpumpe daher nicht austauschen. Die Wasserpumpe ist dagegen auszutauschen, wenn starke Ablagerungen vorliegen oder ein ständiger Strom grün-braunen Kühlmittels aus der Ablaufbohrung festgestellt wird (Beschädigung der Wellendichtung). Vor einem Austausch der Wasserpumpe ist stets eine gründliche Fehleranalyse durchzuführen.

LÜFTERSTEUERUNG

Die Lüftersteuerung erfolgt auf zwei Arten. Ein Druckgeber an der Förderleitung des Klimakompressors sendet ein entsprechendes Signal an den Computer/Motorsteuerung (PCM), der nach Bedarf beide Lüfter einschaltet. Über diese Steuerung hinaus wird der Lüfter aufgrund einer entsprechend hohen Kühlmitteltemperatur eingeschaltet, die dem PCM durch den Kühlmittel-Temperaturfühler (ECT) signalisiert wird. Die Lüfter werden vom PCM über die Lüfterrelais eingeschaltet. Näheres zur Schaltung und zur Fehlersuche siehe Handbuch Schaltpläne.

Der PCM übernimmt die Lüftersteuerung unter folgenden Voraussetzungen:

- Beim Anlassen des Motors läuft der Lüfter nie, unabhängig davon, wie hoch die Kühlmitteltemperatur ist. Erst wenn der Motor läuft, wird der Lüfter nach Bedarf eingeschaltet.
- Die Lüfter laufen entsprechend den Angaben in den folgenden Tabellen für den Lüfterbetrieb.

LÜFTERBETRIEB — ALLE MOTOREN

Lüftersteuerung			Klimaanlagendruck	
Klima-anlage AUS	Stufe 1	Stufe 2		
Lüfter EIN:	110°C (230°F)	113°C (235°F)		
Lüfter AUS:	104°C (219°F*)	111°C (231°F)		
* 109°C (228°F) bei Fahrzeuggeschwindigkeiten von mehr als 12,8 km/h (8 mph).				
Klima-anlage EIN	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 1	Stufe 2
Lüfter EIN:	105°C (221°F)	110°C (230°F)	1.448 kPa (210 psi)	1.717 kPa (249 psi)
Lüfter AUS:	102°C (216°F)	106°C (223°F)	1.207 kPa (175 psi)	1.579 kPa (229 psi)

KÜHLMITTELSTROM PRÜFEN

Soll überprüft werden, ob das Kühlmittel im Kühlsystem zirkuliert, ist wie folgt vorzugehen:

- Ist der Motor kalt, den Motor starten und im Leerlauf so lange laufen lassen, bis die Betriebstemperatur erreicht ist. Ist dann der obere Kühlerschlauch heiß, zirkuliert das Kühlmittel im Kühlsystem.

VORSICHT! KEINESFALLS DEN ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL ABSCHRAUBEN, SOLANGE DAS KÜHLMITTEL NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN!

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

PRÜFUNG DES ELEKTRISCHEN LÜFTERMOTORS

Näheres hierzu siehe Systemdiagnosehandbuch "Motor/Antriebsstrang".

FROSTSCHUTZMITTEL-KONZENTRATION PRÜFEN

Wenn Kühlmittel nachgefüllt wurde oder das Kühlsystem entleert, durchgespült und neu befüllt wurde, ist die Frostschutzmittel-Konzentration zu prüfen. Das Kühlmittel bietet bestmögliche Kühleigenschaften und optimalen Korrosionsschutz, wenn es für einen Frostschutz von -37°C (-35°F) bis -59°C (-74°F) gemischt wird. Zum Prüfen der Frostschutzmittel-Konzentration kann ein Frostschutzprüfer oder ein Refraktometer verwendet werden.

Die Prüfung des Anteils von Glykol in der Kühlmittelmischung mit Hilfe von Frostschutzprüfern beruht auf der Messung der Kühlmitteldichte. Je höher die Ethylenglykol-Konzentration, desto höher die Anzahl der Kugeln, die darin schwimmen können, und desto höher der Frostschutz (bis zu einem Volumenanteil von maximal 70 Prozent Glykol).

Die Prüfung des Anteils von Glykol in der Kühlmittelmischung mit Hilfe von Refraktometern beruht darauf, in welchem Maß ein Lichtstrahl gebrochen wird, wenn er die Kühlflüssigkeit durchdringt.

Einige Hersteller verwenden andere Arten von Glykol für ihre Frostschutzmittel. Propylenglykol ist das gebräuchlichste der neuen Frostschutzmittel. Frostschutzmittel auf Propylenglykolbasis bieten jedoch nicht den gleichen Frost- und Korrosionsschutz und werden daher nur für begrenzten Einsatz empfohlen. Näheres hierzu kann in den "Technischen Service-Informationen" zur Verwendung von Frostschutzmitteln auf Propylenglykol-Basis nachgelesen werden.

ACHTUNG! Verschiedene Arten von Frostschutzmittel keinesfalls mischen. Der Korrosionsschutz wird dadurch drastisch verringert.

Da Ethylenglykol und Propylenglykol nicht die gleiche Dichte aufweisen, ist die Verwendung eines Frostschutzprüfers zu ungenau. Daher muss zum Prüfen der Frostschutzmittel-Konzentration das Refraktometer, Spezialwerkzeug 8286, verwendet werden.

HINWEIS: Ein Refraktometer ist zum einen zu verwenden, wenn die Art des verwendeten Frostschutzmittels nicht bekannt ist, und zum anderen, um eine genaue Angabe über den bestehenden Frostschutz zu erhalten.

KÜHLSYSTEM AUF UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN

Bei abgestelltem Motor den Dichtungssitz am Einfüllstutzen des Kühlmittel-Ausgleichsbehälters sauberwischen.

Ein spezielles Druckprüfgerät entsprechend (Abb. 10) am Kühlmittel-Ausgleichsbehälter anschließen und mit einem Überdruck von 104 kPa (15 psi) beaufschlagen. Sinkt der Druck innerhalb von 2 Minuten um mehr als 14 kPa (2 psi), alle Stellen des Kühlsystems auf äußere Undichtigkeiten überprüfen.

Alle Schläuche, der Kühler und die Heizung sind während der Druckbeaufschlagung mit 104 kPa (15 psi) zu schütteln, da manche Undichtigkeiten nur beim Fahren, beispielsweise bei Schaukelbewegungen des Motors, auftreten. Wenn sich das Kühlsystem nicht ohne weiteres mit dem vorgeschriebenen Druck beaufschlagen lässt und keine Undichtigkeiten vorliegen, ist das Kühlsystem nur teilweise befüllt. Näheres hierzu siehe Abschnitt zum Befüllen des Kühlsystems in diesem Kapitel.

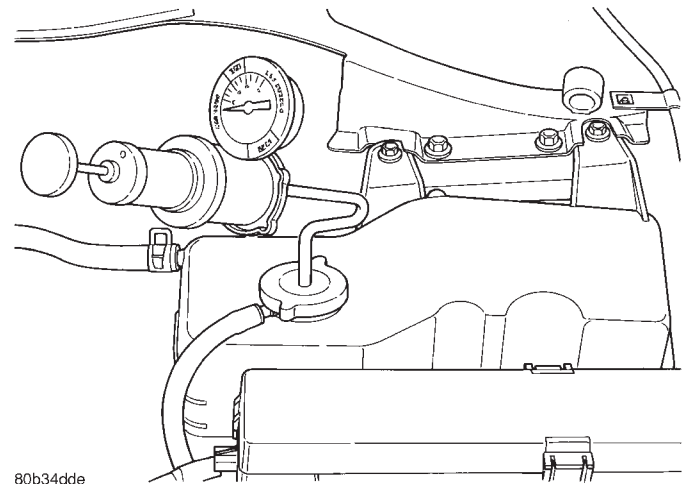


Abb. 10 Druckprüfung des Kühlsystems

Sind keine äußeren Undichtigkeiten festzustellen, nachdem auf der Anzeige ein Absinken des Drucks angezeigt wurde, ist das Druckprüfgerät wieder abzunehmen. Den Motor anlassen und bis zum Erreichen der normalen Betriebstemperatur warmlaufen lassen, damit der Thermostat öffnet und sich das Kühlmittel ausdehnen kann. Das Druckprüfgerät wieder anschließen. Eine schwankende Druckanzeige deutet auf eine Undichtigkeit gegenüber dem Brennraum hin, die gewöhnlich auf eine defekte Zylinderkopfdichtung zurückzuführen ist.

VORSICHT! BEI ANGESCHLOSSENEM DRUCKPRÜFGERÄT BAUT SICH SCHNELL DRUCK AUF. EINE ÜBERMÄSSIG STARKE DRUCKENTWICKLUNG DURCH KONTINUIERLICHES LAUFENLASSEN DES MOTORS MUSS AUF EINEN SICHEREN DRUCKWERT ABGEBAUT WERDEN. DER DRUCK DARF KEINESFALLS EINEN WERT VON 138 kPa (20 psi) ÜBERSTEIGEN.

Wenn die Anzeige des Druckprüfgeräts nicht schwankt, den Motor mehrmals hochdrehen. Ent-

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

weicht eine übermäßig große Menge Kühlmittel oder Dampf durch das Auspuffendrohr, so kann dies auf einen Kühlmittelverlust über eine defekte Zylinderkopfdichtung, einen gerissenen Motorblock oder einen gerissenen Zylinderkopf hindeuten.

Mögliche innere Undichtigkeiten können durch Herausziehen des Ölmesstabs ermittelt werden. Wenn im Öl Wassertröpfchen zu sehen sind, so deutet dies auf eine innere Undichtigkeit im Motor hin. Wenn dies der Fall ist, muss der Motor zur Instandsetzung zerlegt werden.

ZU NIEDRIGER KÜHLMITTELSTAND

Ein zu niedriger Kühlmittelstand in einem Quersstromkühler führt bei abgestelltem Motor in beiden Wasserkästen zu einem gleich niedrigen Kühlmittelstand. Bei mit Betriebstemperatur laufendem Motor läuft der unter hohem Druck stehende Einlass-Wasserkasten voll, und der Stand in dem mit niedrigem Druck beaufschlagten Auslass-Wasserkasten fällt ab. Fällt der Kühlmittelstand unter die Oberseite des Getriebeölkühlers ab, wird Luft in die Wasserpumpe angesaugt. Dies hat folgende Auswirkungen:

- Das Getriebeöl wird heißer.
- Die Temperaturanzeige zeigt eine erhöhte Kühlmitteltemperatur an.

- In das Kühlmittel eingeschlossene Luft führt außerdem zu einer Abnahme des Kühlmittelstroms durch die Heizung.

- Die Wasserpumpendichtung wird möglicherweise nicht mehr geschmiert. Dies vergrößert das Risiko eines vorzeitigen Ausfalls der Dichtung.

- In das Kühlmittel entweichende Abgase können zu den gleichen Problemen führen.

ENTLÜFTEN DES KÜHLSYSTEMS

Im Kühlsystem eingeschlossene Luft kann nur dadurch entweichen, dass sie sich unter dem Überdruck-Verschlussdeckel sammelt und über das Überdruckventil im Überdruck-Verschlussdeckel an die Atmosphäre abgegeben wird, sobald der Druck einen Wert von 96-124 kPa (14-18 psi) erreicht. Die abgegebene Luft wird durch Kühlmittel aus dem Kühlmittel-Ausgleichsbehälter ersetzt.

TEMPERATURANZEIGE

Bei Leerlaufdrehzahl steigt die Temperaturanzeige langsam auf etwa die Hälfte des Zeigerausschlags. An diesem Punkt wird der Lüfter eingeschaltet, und der Zeiger fällt rasch auf etwa ein Drittel des Zeigerausschlags zurück. Dies ist völlig normal.

FEHLERSUCHE UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

FEHLERSUCHE/ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
RIEMEN RUTSCHT DURCH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riemen rutscht wegen zu geringer Riemenspannung durch. 2. Riemen durch Wärmeeinwirkung und starkes Durchrutschen sehr verglast und hart. 3. Falscher Riemen. 4. Lager des angetriebenen Bauteils defekt. 5. Reibung durch Mittel (Riemenwachs, Öl, Ethylenglykol) auf Riemen oder Riemenscheibe verringert. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatischen Riemenspanner austauschen. 2. Riemen austauschen. 3. Riemen austauschen. 4. Fehlerhaftes Bauteil austauschen. 5. Riemen austauschen und Riemenscheiben reinigen.
RIEMENGERÄUSCHE (KREISCHEN, QUIETSCHEN ODER RATTERN)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riemen rutscht durch. 2. Fremdkörper in Riemen eingelagert. 3. Riemen ungleichförmig. 4. Riemenscheibe (n) nicht ordnungsgemäß ausgerichtet. 5. Nut ungleichförmig oder Riemenscheibe exzentrisch. 6. Lagergeräusche. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riemen oder automatischen Riemenspanner austauschen. 2. Riemen austauschen. 3. Riemen austauschen. 4. Zusatzaggregate ausrichten. 5. Riemenscheibe (n) austauschen. 6. Defektes Lager ermitteln und instandsetzen.
RIEMEN IN NUT VERDREHT ODER RIEMEN LÄUFT AB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faden in Riemen gerissen. 2. Riemen zu locker oder zu straff gespannt. 3. Riemenscheiben nicht ordnungsgemäß ausgerichtet. 4. Nut nicht gleichförmig oder Riemenscheibe exzentrisch. 5. Fremdkörper in Nut. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riemen austauschen. 2. Automatischen Riemenspanner austauschen. 3. Zusatzaggregate austauschen. 4. Riemenscheibe (n) austauschen. 5. Fremdkörper aus Nut entfernen.

MOTORBLOCKHEIZUNG

Als Ursache für eine Funktionsstörung der Motorblockheizung kommt entweder ein Fehler im Netzkabel oder im Heizelement in Frage. Das Netzkabel mit Hilfe eines 110 V-Voltmeters oder einer 110 V-Prüflampe auf Durchgang prüfen; das Heizelement mit Hilfe eines Ohmmeters oder einer 12 V-Prüflampe auf Durchgang prüfen.

Das Netzkabel muß in den entsprechenden Halteklammern gesichert werden. Es darf keinesfalls so angeordnet sein, daß es mit Gestängen oder den Auspuffkrümmern in Berührung gelangen und dadurch beschädigt werden kann.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN**WECHSELN DES KÜHLMITTELS**

Näheres zu den empfohlenen Intervallen für das Wechseln des Kühlmittels siehe Kapitel 0, "Schmierung und Wartung".

PRÜFUNG DES KÜHLMITTELSTANDS

Zur routinemäßigen Prüfung des Kühlmittelstands keinesfalls den Überdruck-Verschlussdeckel am Kühlmittel-Druckbehälter abschrauben!

Am Kühlmittelbehälter lässt sich der Kühlmittelstand rasch ablesen, ohne den Überdruck-Verschluss-

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

deckel abzuschrauben. Bei kaltem Motor muss der Kühlmittelstand im Kühlmittelbehälter (Abb. 11) zwischen den Markierungen für den Mindeststand (MIN) und den Höchststand (MAX) liegen.

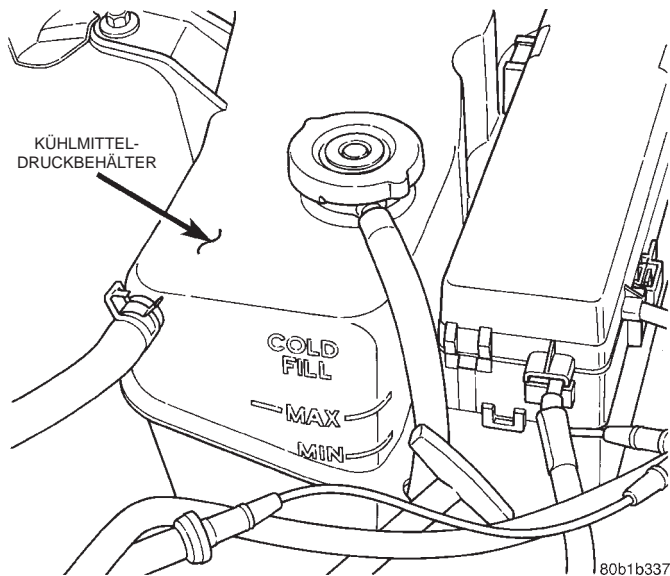


Abb. 11 Kühlmittelstand bei kaltem Motor

NACHFÜLLEN VON KÜHLMITTEL

Fehlendes Kühlmittel ist am Kühlmittel-Druckbehälter nachzufüllen. Hierfür ausschließlich Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" (orangefarben) oder ein gleichwertiges Produkt und destilliertes Wasser im Mischungsverhältnis 50/50 verwenden. Das entsprechende Frostschutzmittel darf nicht mit anderen Frostschutzmitteln (grüne Farbe) gemischt werden. Falls dies doch geschieht, hat dies eine Verringerung des verlängerten Wartungsintervalls zur Folge. Näheres hierzu siehe Kapitel 0, "Schmierung und Wartung".

VORSICHT! DAS KÜHLSYSTEM KEINESFALLS ÖFFNEN, SOLANGE DAS KÜHLMITTEL NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN. VOR WARTUNGS- UND INSTANDSETZUNGSARBEITEN AM KÜHLSYSTEM DEN MOTOR STETS ABKÜHLEN LASSEN.

(1) Den oberen Kühlerschlauch zusammendrücken, um zu prüfen, ob das Kühlsystem noch unter Druck steht.

(2) Einen Lappen über den Verschlussdeckel legen und diesen bis zum ersten Anschlag drehen. Beobachten, ob Druck entweicht. Wenn kein Druck entweicht, den Verschlussdeckel niederdrücken und bis zum zweiten Anschlag drehen. Den Verschlussdeckel abnehmen.

HINWEIS: Falls der Kühlmittel-Druckbehälter völlig leer ist, sind die Hinweise im Abschnitt "Befüllen des Kühlsystems" zu beachten.

(3) Falls im Kühlmittel-Druckbehälter noch etwas Kühlmittel vorhanden ist, den Kühlmittel-Druckbehälter langsam befüllen.

ACHTUNG! Kein Quellwasser oder Wasser zweifelhafter Herkunft für das Kühlsystem verwenden. Es wird eine Mischung aus Ethylenglykol und destilliertem Wasser im Verhältnis 50/50 empfohlen.

ENTLEEREN DES KÜHLSYSTEMS

Bei Wartungsarbeiten am Kühlsystem ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Kühlmittel auf die Antriebsriemen für Zusatzaggregate und/oder die Riemenscheiben tropft. Antriebsriemen daher vor Arbeiten am Kühlsystem mit Lappen abdecken. Sollte Kühlmittel dennoch auf die Antriebsriemen oder die Riemenscheiben gelangen, so ist das Kühlmittel mit sauberem Wasser abzuspülen.

VORSICHT! KEINESFALLS DIE SCHLAUCHKLEMMEN ODER SCHLÄUCHE, DIE ABLASSSCHRAUBEN AM MOTORBLOCK ODER DEN ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL LÖSEN ODER DEN KÜHLERABLASSHAHN ÖFFNEN, SOLANGE DAS KÜHLMITTEL NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN.

(1) Den Kühlerablasshahn öffnen, der sich unten rechts am Kühler befindet (Abb. 12). Das Kühlmittel läuft durch das Kühler-Dämpfungselement an der rechten Unterseite ab. **Zum Öffnen des Ablasshahns keinesfalls eine Zange verwenden.**

(2) Den Deckel des Kühlmittel-Ausgleichsbehälters abschrauben und das Thermostat-Entlüftungsventil öffnen.

(3) Die Ablassschrauben am Motorblock unter den Auspuffkrümmern lösen.

ACHTUNG! Der im Kühlsystem herrschende Druck liegt gewöhnlich bei 97-124 kPa (14-18 psi). Bei höherem Druck können Kühler und/oder Schläuche beschädigt werden.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)

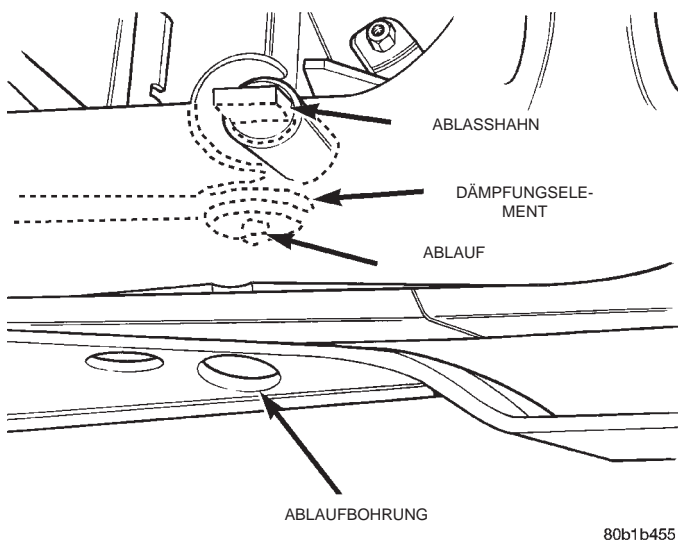


Abb. 12 Lage des Kühlerablasshahns

KÜHLSYSTEM—BEFÜLLEN

VORSICHT! VOR DEM ABSCHRAUBEN DES ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKELS ODER DEM ABZIEHEN EINES KÜHLERSCHLAUCHS SICHERSTELLEN, DASS DAS KÜHLSYSTEM ABGEKÜHLT IST. WENN HEISSES KÜHLMITTEL AUSTRITT, KANN ES ANDERNFALLS ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN KOMMEN. HEISSES KÜHLMITTEL STEHT UNTER DRUCK!

ACHTUNG! Kein Quellwasser oder Wasser zweifelhafter Herkunft für das Kühlsystem verwenden. Es wird eine Mischung aus Ethylenglykol und destilliertem Wasser im Verhältnis 50/50 empfohlen.

(1) Den Kühlerablasshahn schließen. Nur von Hand festziehen.

VORSICHT! BEIM ANSCHLUSS DES ABLAUSCHLAUCHS AN DAS ENTLÜFTUNGSVENTIL AM THERMOSTATGEHÄUSE DARAUF ACHTEN, DASS DER SCHLAUCH IN AUSREICHENDEM ABSTAND ZUM ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE, ZU DEN RIEMENSCHLEIBEN UND DEN ELEKTRISCHEN LÜFTERN VERLÄUFT.

(2) Das eine Ende eines etwa 1200 mm (48 Zoll) langen durchsichtigen Schlauchs mit einem Innendurchmesser von 6,35 mm (0,250 Zoll) an das Entlüftungsventil am Auslassgehäuse anschließen (Abb. 13). Darauf achten, dass der Schlauch in ausreichendem Abstand zum Antriebsriemen für Zusatzaggregate, zu den Riemenscheiben und zum elektrischen Lüfter verläuft. Das andere Ende des Schlauchs in einen sauberen Behälter hängen. Durch den

Schlauch wird beim Entlüften des Kühlsystems während der Befüllung verhindert, dass Kühlmittel auf den Antriebsriemen für Zusatzaggregate gelangt.

(3) Das Kühlsystem-Entlüftungsventil öffnen:

- 2.7L: Befindet sich am Kühlmittel-Auslassanschluss vorn am Motor (Abb. 13).

- 3.2L: Befindet sich am unteren Ansaugkrümmer, links von der Mitte und unterhalb des oberen Ansaugluftsammlers (Abb. 13).

(4) Das Spezialwerkzeug 8195, Trichter zur Erleichterung des Einfüllens, am Einfüllstutzen des Druckbehälters befestigen (Abb. 14).

(5) Mit der beigefügten Klammer den Überlaufschlauch abklemmen, der die Verbindung zwischen den beiden Kammern des Kühlmittel-Druckbehälters herstellt (Abb. 14).

HINWEIS: Ausschließlich Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" oder ein gleichwertiges Produkt verwenden. Dieses Frostschutzmittel enthält korrosionshemmende Additive (mit der Bezeichnung OAT, für Organic Additive Technology), die verlängerte Wechselintervalle ermöglichen. Näheres zur vorgeschriebenen Kühlmittelmischung siehe Abschnitt "Kühlmittel-Eigenschaften".

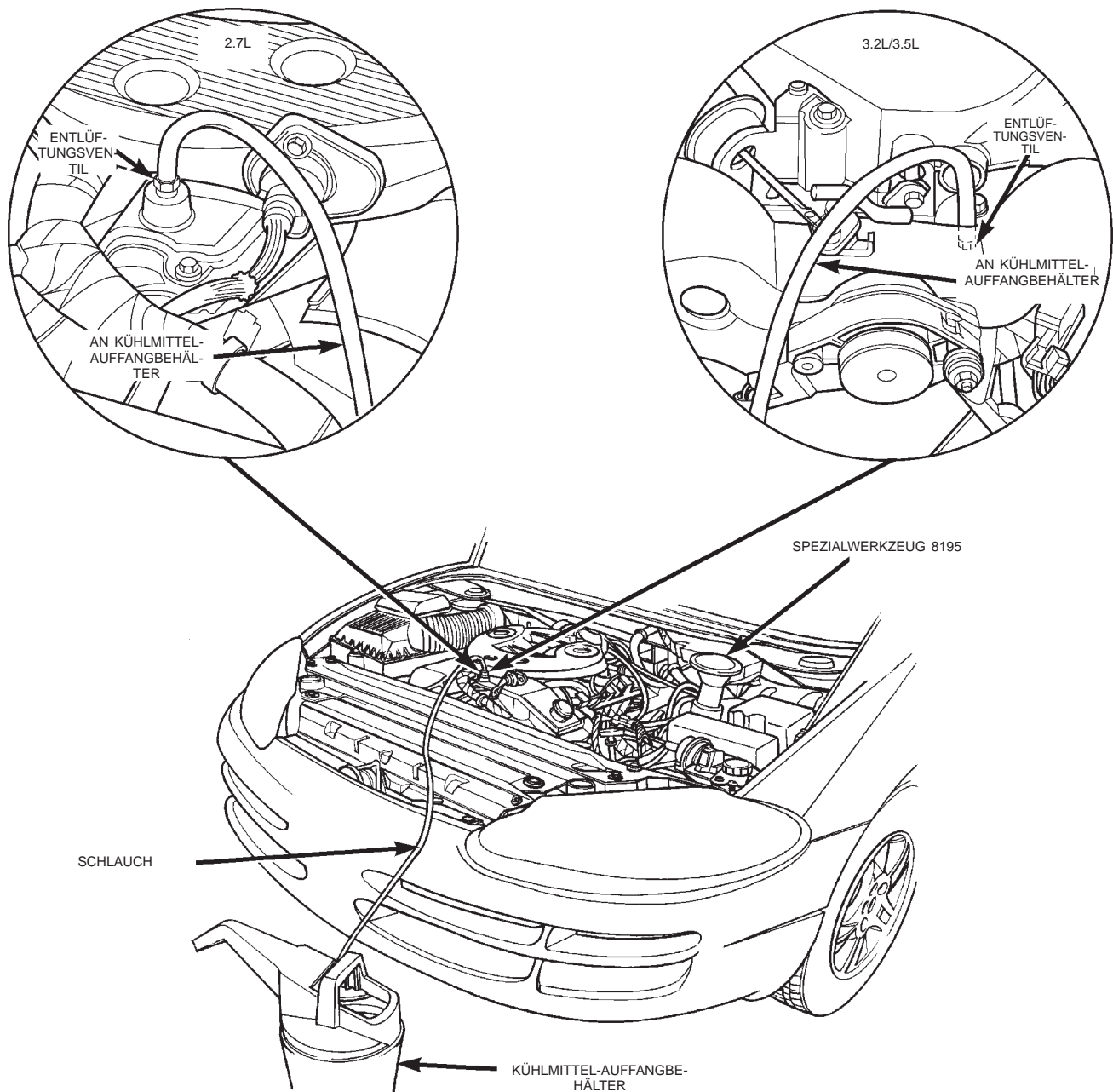
ACHTUNG! Frostschutzmittel keinesfalls untereinander mischen. Falls statt Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" oder eines gleichwertigen Produkts ein anderes Frostschutzmittel nachgefüllt wird, besteht für die Mischung mit verschiedenen Frostschutzmitteln ein kürzeres Wechselintervall. Näheres zu den Wartungsintervallen siehe Kapitel 0, "Schmierung und Wartung".

(6) Eine Mischung aus Mopar®-Frostschutzmittel der Spezifikation "5 Jahre/160.000 km (100.000 Meilen)" oder eines gleichwertigen Produkts und destilliertem Wasser im Verhältnis 50/50 in den größeren Abschnitt des Trichters zur Erleichterung des Einfüllens einfüllen. (Über den kleineren Bereich des Trichters kann Luft entweichen.) Das Kühlsystem langsam befüllen, bis ein ununterbrochener Kühlmittelstrom aus dem am Entlüftungsventil befestigten Schlauch austritt (Abb. 13). Das Entlüftungsventil schließen und das Kühlsystem bis zur Oberseite des Einfülltrichters weiter befüllen.

(7) Die Klammer am Überlaufschlauch abnehmen (Abb. 14).

(8) Das im Einfülltrichter befindliche Kühlmittel in die Überlaufkammer des Druckbehälters ablaufen lassen.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)



80b1b33a

Abb. 13 Entlüften des Kühlsystems

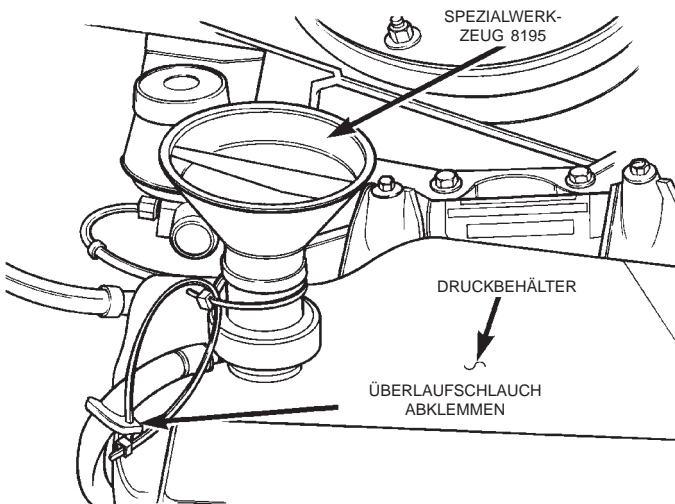
HINWEIS: Der Kühlmittelbehälter verfügt über zwei Kammern. Das Kühlmittel befindet sich normalerweise nur in der inneren (kleineren) der beiden Kammern. Die äußere Kammer dient lediglich dazu, bei Überhitzung das überlaufende Kühlmittel aufzufangen, und muss normalerweise leer sein. Falls sich Kühlmittel in der Überlaufseite des Kühlmittelbehälters befindet, ist das Ende des Überlaufschlauchs am Einfüllstutzen abzunehmen und in einen sauberen Behälter zu hängen. Alles im Überlauf befindliche Kühlmittel in den Behälter abfließen

lassen. Den Überlaufschlauch am Einfüllstutzen anschließen.

(9) Das Spezialwerkzeug 8195, Trichter zur Erleichterung des Einfüllens, abnehmen. Den Deckel des Kühlmittel-Druckbehälters aufschrauben.

(10) Den Schlauch am Entlüftungsventil abnehmen.

ARBEITSBESCHREIBUNGEN (Fortsetzung)



80b1b33c

Abb. 14 Spezialwerkzeug 8195

HINWEIS: Vom Kühlsystem werden eventuell verbliebene Luftschlüsse bei normalem Fahrbetrieb innerhalb einer Stunde in den Kühlmittelbehälter gedrückt. Als Folge davon kann es zu einem Absinken des Kühlmittelstands im Druckbehälter kommen.

HINWEIS: Falls es zu einer Überhitzung des Kühlsystems kommt und Kühlmittel in die Überlaufseite des Kühlmittelbehälters gedrückt wird, kann das Kühlmittel nur dann in das Kühlsystem zurückgesaugt werden, WENN DER ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL AUF DEM KÜHLMITTELBEHÄLTER AUFGESCHRAUBT BLEIBT. Durch Abschrauben des Überdruck-Verschlußdeckels wird der Unterdruck zwischen den beiden Abschnitten des Behälters aufgehoben, und das Kühlmittel kann nicht in das Kühlsystem zurückfließen.

AUS- UND EINBAU

WASSERPUMPE—3.5L-MOTOR

AUSBAU

Ein Austausch der Wasserpumpe kann bei allen Modellen ohne ein Entleeren der Klimaanlage vorgenommen werden

VORSICHT! KEINESFALLS DEN ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL ABSCHRAUBEN, SOLANGE DAS KÜHLMITTEL NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN

VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN.

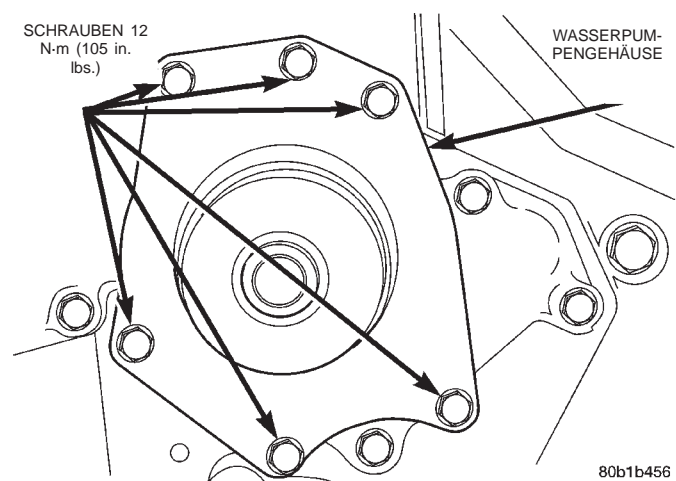
HINWEIS: Gewöhnlich schwitzt die Wasserpumpe an der Ablaufbohrung (schwarze Ablagerung am Wasserpumpengehäuse). Die Wasserpumpe muss in diesem Fall nicht ersetzt werden. Die Wasserpumpe erst austauschen, wenn starke Ablagerungen oder ein ständiger Ausfluss an der Ablaufbohrung auf dem Gehäuse sichtbar wird (defekte Wellendichtung). Die Wasserpumpe erst nach gründlicher Fehleranalyse austauschen.

(1) Das Kühlsystem entleeren. Siehe hierzu "Kühlsystem entleeren" in diesem Kapitel.

(2) Die Wasserpumpe wird vom Zahnriemen angetrieben. Siehe Kapitel 9, "Motor" unter "Zahnriemen ausbauen", um nach Ausbau dieses Bauteils zur Wasserpumpe zu gelangen.

(3) Schrauben der externen Wasserpumpe lösen (Abb. 15).

(4) Wasserpumpengehäuse vom Motor abbauen (Abb. 15).



80b1b456

Abb. 15 Wasserpumpe—3.5L-Motor

EINBAU

(1) Die Dichtflächen an Wasserpumpe und Deckel reinigen.

(2) Neuen O-Ring für die Wasserpumpe verwenden (Abb. 16).

(3) Die Wasserpumpe am Motorblock befestigen. Die Schrauben mit einem Drehmoment von 12 N·m (105 in. lbs.) festziehen.

(4) Den Zahnriemen anbauen. Zur Vorgehensweise siehe Kapitel 9, "Motor".

(5) Das Kühlsystem befüllen. Näheres hierzu siehe "Kühlsystem befüllen".

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

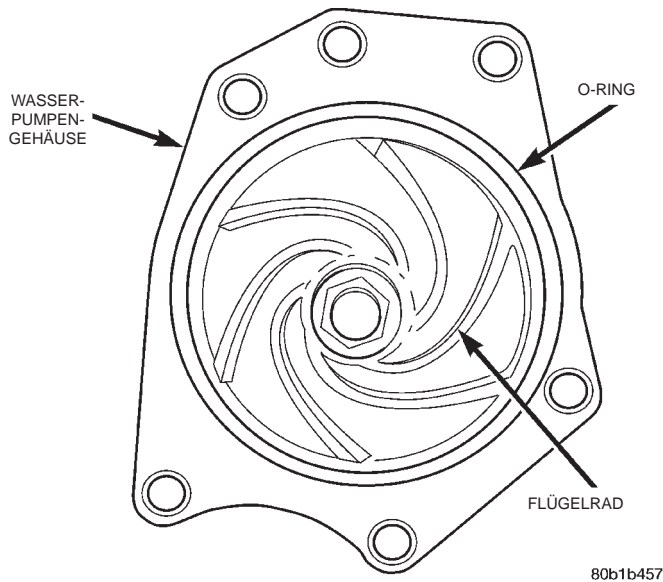


Abb. 16 Wasserpumpengehäuse—3.5L-Motor

THERMOSTAT—3.5L-MOTOR

AUSBAU

VORSICHT! KEINESFALLS DEN ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL ABSCHRAUBEN, SOLANGE DAS KÜHLMITTEL NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN.

- (1) Das Minuskabel am externen Überbrückungsanschluss abbauen.
- (2) Das Kühlsystem entleeren.
- (3) Das Fahrzeug auf einer Hebebühne anheben.
- (4) Die Steckverbinder an den Druckschaltern für Motoröl und Servolenkung abklemmen.
- (5) Den Kühler- und den Heizungsschlauch am Thermostatgehäuse abnehmen.
- (6) Die Schrauben des Thermostatgehäuses lösen (Abb. 17).
- (7) Das Gehäuse, den Thermostat und die Dichtung ausbauen.

EINBAU

- (1) Die Dichtflächen für die Dichtung reinigen.

HINWEIS: Den Thermostat so einsetzen, dass sich das Entlüftungsventil in 12-Uhr-Stellung befindet.

- (2) Den Thermostat einschließlich Dichtung in das Thermostatgehäuse einsetzen. Zur Fixierung von Thermostat und Dichtung die Schrauben in das Gehäuse stecken, um den Einbau zu erleichtern.
- (3) Den Thermostat einschließlich Thermostatgehäuse am Motorblock einbauen. Die Schrauben mit

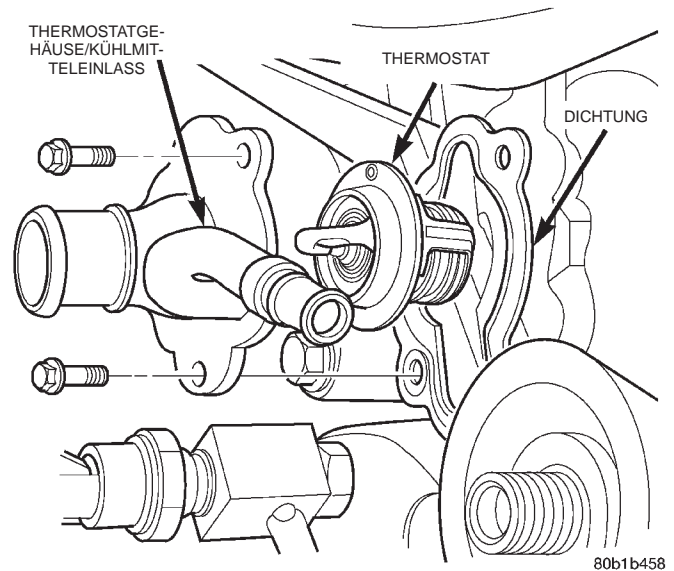


Abb. 17 Thermostat und -gehäuse—3.5L-Motor

einem Anzugsmoment von 12 N·m (105 in. lbs.) festziehen.

- (4) Den Heizungsschlauch und den Kühlerschlauch anschließen. Die Schlauchklemmen einbauen.
- (5) Die Steckverbinder an den Druckschaltern für Motoröl und Servolenkung anschließen.
- (6) Das Fahrzeug absenken und das Minuskabel am externen Überbrückungsanschluss anschließen.
- (7) Das Kühlsystem befüllen. Näheres hierzu siehe **“Kühlsystem befüllen”**.

KÜHLER

AUSBAU

HINWEIS: Zum Ausbau des Kühlers ist es nicht erforderlich, die Klimaanlage zu entleeren.

- (1) Das Minuskabel am externen Überbrückungsanschluss abklemmen.

VORSICHT! KEINESFALLS DIE ABLASSSCHRAUBE AM MOTORBLOCK ODER DEN KÜHLERABLAHNSCHRAUBE LÖSEN, SOLANGE DAS KÜHLSYSTEM NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN.

- (2) Das Kühlsystem entleeren. Näheres hierzu siehe Abschnitt **“Entleeren des Kühlsystems”**.
- (3) Den oberen Kühler-Querträger abbauen.
- (4) Die Schlauchklemmen lösen und die Kühlerschläuche am Kühler abziehen.
- (5) Die Schläuche des Automatikgetriebes am Getriebeölkühler abziehen und verschließen (Abb. 18).

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

(6) Die Leitungen am Motorölkühler abnehmen (je nach Ausstattung) (Abb. 18).

(7) Den Steckverbinder des elektrischen Lüfters abziehen (Abb. 19).

(8) Die Lüftereinheit ausbauen (Abb. 19).

ACHTUNG! Ein Verbiegen des Verdampfer-Einlassrohrs ist unbedingt zu vermeiden. Beim Ausbau darauf achten, dass die Kühlrippen an Kühler und am Verdampfer der Klimaanlage und die Kühlmittelrohre nicht beschädigt werden.

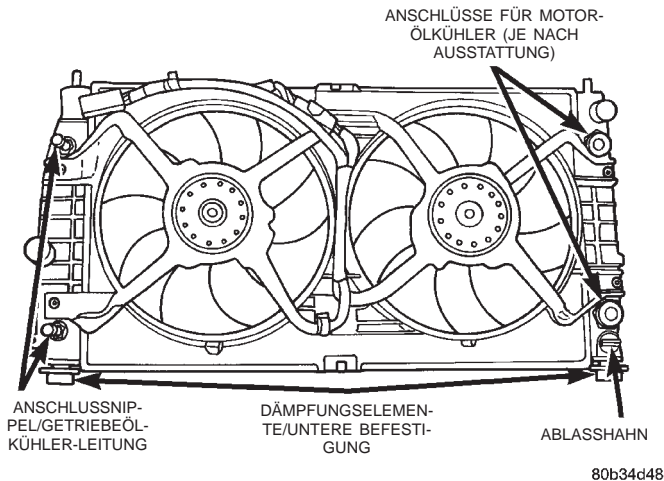


Abb. 18 Kühler—Aus- und Einbau

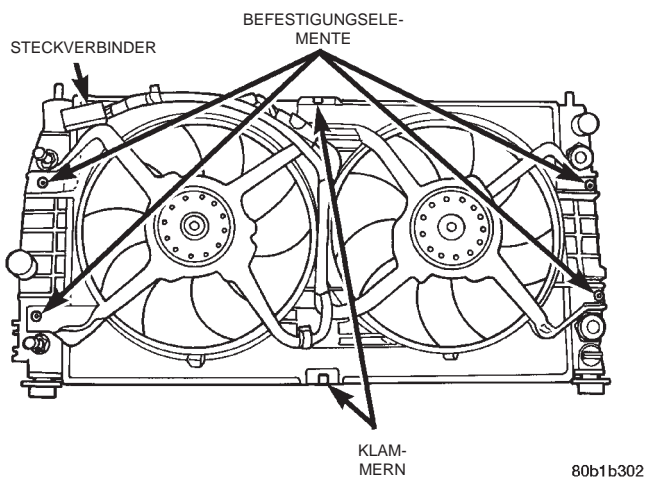


Abb. 19 Lüftereinheit—Aus- und Einbau

(9) Die Befestigungsschrauben des Verdampfers der Klimaanlage auf der Vorderseite des Kühlers herausdrehen (Abb. 20).

(10) Das Befestigungselement abbauen, mit die Halterung der Getriebeölkühler-Leitung an der linken Seite des Kühlers befestigt ist (Abb. 20).

(11) Den Verdampfer nur so weit anheben, dass er aus den oberen Befestigungsklammern genommen werden kann; den Verdampfer auf dem unteren Küh-

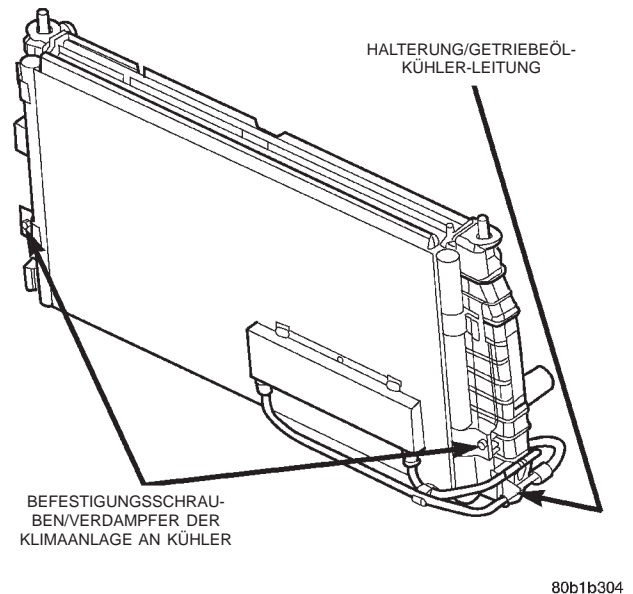


Abb. 20 Verdampfer der Klimaanlage am Kühler—Aus- und Einbau

ler-Querträger abstützen. Ein Entleeren der Klimaanlage ist nicht erforderlich.

(12) Der Kühler kann jetzt aus dem Motorraum herausgehoben werden. **Beim Ausbau darauf achten, dass die Kühlrippen und Kühlmittelrohre nicht beschädigt werden.**

EINBAU

(1) Den Kühler in Einbaulage absenken; die unteren Gummi-Dämpfungselemente der Kühlerbaugruppe in die Befestigungsöffnungen im unteren Kühlerträger einsetzen (Abb. 18).

(2) Den Verdampfer der Klimaanlage an den Befestigungsklammern am Kühler befestigen. Die Befestigungsschrauben eindrehen und mit einem Anzugsmoment von 5 N·m (45 in. lbs.) festziehen (Abb. 20).

(3) Den unteren Kühlerschlauch einschließlich Schlauchklemme anschließen.

(4) Die Halterung für die Getriebeölkühler-Leitung und das zugehörige Befestigungselement einbauen. Die Schläuche des automatischen Getriebes anschließen und die Schlauchklemmen mit einem Anzugsmoment von 2,5 N·m (22 in. lbs.) festziehen.

(5) Die Lüftereinheit einbauen.

(6) Den Steckverbinder des elektrischen Lüfters aufstecken.

(7) Die Leitungen des Motorölkühlers anschließen (je nach Ausstattung).

(8) Den oberen Kühlerschlauch einbauen. Den Schlauch so ausrichten, dass es nicht zu einer Berührung mit dem Antriebsriemen für Zusatzaggregate

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

und dem Motor kommt. Die Schlauchklemme so anordnen, dass sie die Auskleidung der Motorhaube nicht berührt.

(9) Den oberen Kühler-Querträger einbauen.

(10) Das Minuskabel an den externen Überbrückungsanschluss anschließen.

(11) Das Kühlsystem mit Kühlmittel befüllen. Näheres hierzu siehe Abschnitt "Kühlsystem befüllen".

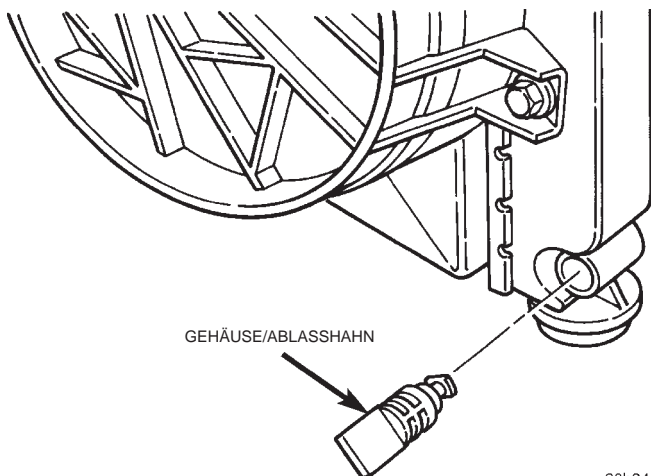
(12) Den Motor anlassen und bis zum Erreichen der Betriebstemperatur warmlaufen lassen. Die Füllstände von Kühlsystem und Automatikgetriebe prüfen.

KÜHLER-ABLASSHAHN

AUSBAU

VORSICHT! KEINESFALLS DIE ABLASSSCHRAUBE AM MOTORBLOCK ODER DEN KÜHLERABLASSHAHN LÖSEN, SOLANGE DAS KÜHLSYSTEM NOCH HEISS IST UND UNTER DRUCK STEHT. ANDERNFALLS KANN ES ZU SCHWEREN VERBRÜHUNGEN DURCH DAS HEISSE KÜHLMITTEL KOMMEN.

ACHTUNG! Am Kühler-Ablasshahn sollten keine Zangen verwendet werden, da er dadurch beschädigt werden kann. Der Ablasshahn darf nur herausgeschraubt werden, wenn eine Undichtigkeit festgestellt wurde.



80b34ddc

Abb. 21 Kühler-Ablasshahn

(1) Den Schaft des Ablasshahns zum Heraus-schrauben nach links drehen. Wenn der Schaft bis zum Ende der Gewindegänge herausgeschraubt wurde, den Schaft 1/8 Umdrehung zurückdrehen und aus dem Wasserkasten herausziehen (Abb. 21).

EINBAU

(1) Den Ablasshahn so weit in die Öffnung am Wasserkasten hineindrücken, bis er einrastet.

(2) Den Schaft des Ablasshahns durch Rechtsdrehung bis zum Anschlag festziehen.

LÜFTEREINHEIT

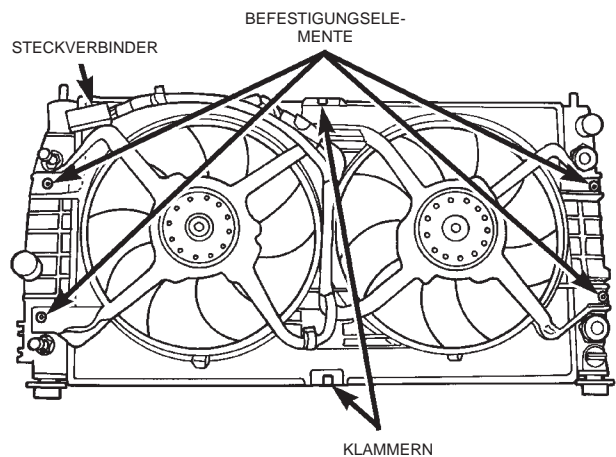
AUSBAU

(1) Den oberen Kühler-Querträger abbauen. Näheres hierzu siehe Kapitel 23, "Karosserie".

(2) Den Steckverbinder des elektrischen Lüfters abziehen.

(3) Die Befestigungselemente und Klammern an der Lüftereinheit abbauen (Abb. 22).

(4) Die Lüftereinheit nach oben herausheben und dabei zur Vermeidung von Beschädigungen auf ausreichenden Abstand zum Kühler achten.



80b1b302

Abb. 22 Lüftereinheit

EINBAU

(1) Die Lüftereinheit einbauen.

(2) Die Klammern und Befestigungselemente einbauen.

(3) Den Steckverbinder der Lüftereinheit aufstecken.

(4) Den oberen Kühler-Querträger einbauen.

MOTORBLOCKHEIZUNG

AUSBAU

(1) Das Fahrzeug auf einer Hebebühne anheben.

(2) Den Stecker des Netzkabels an der Motorblockheizung abziehen (Abb. 23).

(3) Die unterhalb der Heizungsklemmen angeordnete Befestigungsschraube der Motorblockheizung lösen.

(4) Die Motorblockheizung aus dem Motorblock herausnehmen.

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

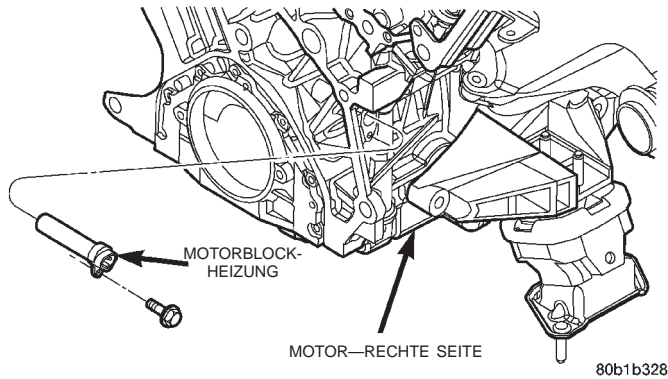


Abb. 23 Motorblockheizung

EINBAU

- (1) Das Kernloch für die Aufnahme der Motorblockheizung gründlich reinigen.
- (2) Die Motorblockheizung so in den Motorblock einsetzen, dass sich die Befestigungsöffnung unterhalb der Heizungsklemmen befindet.
- (3) Die Befestigungsschraube eindrehen und mit einem Anzugsmoment von 12 N·m (105 in. lb.) festziehen.
- (4) Das Netzkabel an der Motorblockheizung anschließen.

ACHTUNG! Zur Vermeidung von Schäden muss das Netzkabel in den entsprechenden Halteklammern gesichert werden. Es darf keinesfalls so angeordnet sein, dass es mit Gestängen oder den Auspuffkrümmern in Berührung kommen kann.

- (5) Das Fahrzeug absenken.

ANTRIEBSRIEMEN DES KLIMAKOMPRESSORS—
3.5L-MOTOR

AUSBAU

- (1) Den Antriebsriemen für Zusatzaggregate abnehmen, um Zugang zum Antriebsriemen des Klimakompressors zu erhalten. Näheres hierzu siehe nachfolgenden Abschnitt.
- (2) Zum Abnehmen des Antriebsriemens des Klimakompressors zunächst die Sicherungsmutter der Spannrolle lockern. Anschließend die Einstellschraube für die Spannrollen-Baugruppe so weit lockern, dass der Antriebsriemen abgenommen werden kann (Abb. 24).

EINBAU

- (1) Den Antriebsriemen des Klimakompressors auf die Antriebsriemenscheiben auflegen. Die Einstellschraube der Spannrolle so weit anziehen, dass die mit einer Riemenspannungs-Messlehre abgelesene Riemenspannung dem vorgeschriebenen Wert entspricht. Näheres hierzu siehe Tabelle "Antriebsrie-

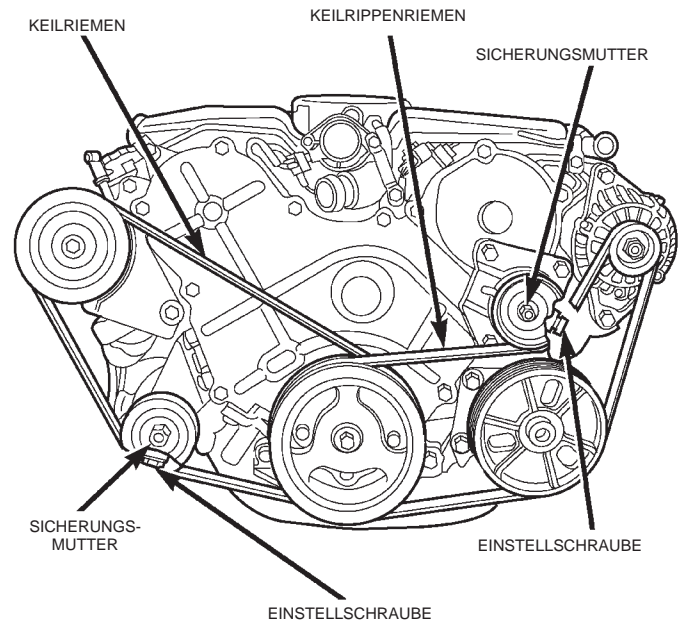


Abb. 24 Antriebsriemen für Klimakompressor und Zusatzaggregate

menspannung". Die Sicherungsmutter der Spannrolle mit einem Anzugsmoment von 54 N·m (40 ft. lbs.) festziehen.

- (2) Den Antriebsriemen für Zusatzaggregate auflegen und die vorgeschriebene Riemenspannung einstellen.

Einstellen der Klimakompressor-Antriebsriemenspannung

Die Sicherungsmutter der Spannrolle lockern und die Riemenspannung durch Anziehen der Einstellschraube einstellen. Zur Prüfung der Riemenspannung eine Riemenspannungs-Messlehre verwenden und die vorgeschriebenen Werte der Tabelle "Antriebsriemenspannung" entnehmen. Nach dem Einstellen die Sicherungsmutter der Spannrolle mit einem Anzugsmoment von 54 N·m (40 ft. lbs.) festziehen.

ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE—
3.5L-MOTOR

Der Keilrippenriemen für den Antrieb von Lichtmaschine und Servopumpe verfügt über eine einstellbare Spannrolle, die vorn an der Zahnriemen-Abdeckung angeordnet ist.

AUSBAU

- (1) Die Sicherungsmutter der Spannrolle lockern.
- (2) Das Fahrzeug auf einer Hebebühne anheben.
- (3) Die zwei (2) Aufdrückklammern entfernen, mit denen das untere Luftleitblech am Fahrschemel befestigt ist. Das Luftleitblech abnehmen.

AUS- UND EINBAU (Fortsetzung)

(4) Die Einstellschraube der Spannrolle so weit lockern, dass der Antriebsriemen für Zusatzaggregate abgenommen werden kann.

EINBAU

(1) Den Antriebsriemen für Zusatzaggregate auflegen.

HINWEIS: Zur Einstellung der vorgeschriebenen Antriebsriemenspannung die Riemenspannungsmesslehre, Spezialwerkzeug 7198, verwenden. Die entsprechenden Werte sind der Tabelle "Antriebsriemenspannung" zu entnehmen.

(2) Die Einstellschraube anziehen, bis die vorgeschriebene Antriebsriemenspannung erreicht ist.

(3) Das untere Luftleitblech anbauen und die Befestigungsklammern aufdrücken.

(4) Das Fahrzeug absenken.

(5) Die Sicherungsmutter der Spannrolle festziehen.

ANTRIEBSRIEMENSPIANNUNG—3.5L-MOTOR

KEILRIPPENRIEMEN	WERT DER MESSLEHRE
Antriebsriemen für Zusatzaggregate	Neuer Riemen: 836 ±44 N (190 ±10 lbs.)
	Gebrauchter Riemen: 534 N (120 lbs.)
KEILRIEMEN	WERT DER MESSLEHRE
Antriebsriemen des Klimakompressors	Neuer Riemen: 667 ±44 N (150 ±10 lbs.)
	Gebrauchter Riemen: 534 N (120 lbs.)

REINIGUNG UND PRÜFUNG

WASSERPUMPE

Die Wasserpumpe ist auszutauschen, wenn sie einen der folgenden Defekte aufweist:

(1) Beschädigungen oder Risse am Pumpengehäuse.

(2) Kühlmittelaustritt; eine Undichtigkeit am Wellendichtring ist an Spuren von dicken Ablagerungen von angetrocknetem, grün-braunem Glykol erkennbar, das am Pumpengehäuse und den darunter befindlichen Bauteilen herunterläuft. Ein dünner schwarzer Fleck unterhalb der Ablaufbohrung der Wasserpumpe ist dagegen ein Anzeichen für normale Funktion der Wasserpumpe.

(3) Flügelrad schleift an der Innenseite der Zahnriemenabdeckung.

(4) Übermäßig loses oder rauh drehendes Lager.

HINWEIS: Ein geringfügiger Ausfluss von Kühlmittel an der Ablaufbohrung der Wasserpumpe ist völlig normal (schwarzer Fleck am Gehäuse der Wasserpumpe). Die Wasserpumpe ist daher nicht auszutauschen, wenn dieser Zustand vorliegt. Die Wasserpumpe muss dagegen ausgetauscht werden, wenn am Gehäuse der Wasserpumpe in Höhe der Ablaufbohrung starke Ablagerungen oder ein ständiger Strom grün-braunen Kühlmittels beobachtet wird (defekter Wellendichtring). Die Wasserpumpe erst nach gründlicher Fehleranalyse austauschen.

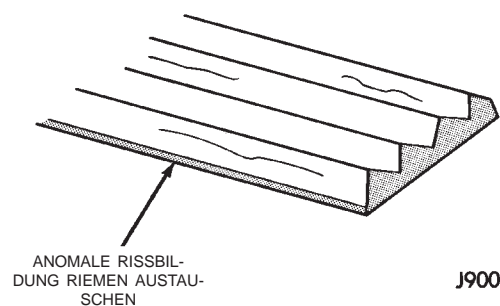
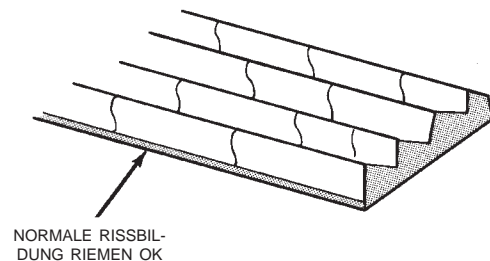
ANTRIEBSRIEMEN FÜR ZUSATZAGGREGATE

Das bestmögliche Leistungsverhalten der durch den Antriebsriemen angetriebenen Zusatzaggregate hängt vom Zustand des Antriebsriemens und der Einhaltung der vorgeschriebenen Riemenspannung ab.

Wenn der Antriebsriemen einen oder mehrere der folgenden Fehler aufweist, muss er ausgetauscht werden:

- (1) Übermäßiger Verschleiß.
- (2) Ausgefranzte Gewebefäden.
- (3) Starke Verglasung.

Bei Keilrippenriemen mit Umlenk-Riemenscheibe kann es zu einer geringfügigen Rissbildung quer zur Verrippung kommen (aufgrund der Zurückbiegung beim Umlenken). Risse dieser Art sind als normal und akzeptabel anzusehen, parallel verlaufende Risse jedoch nicht (Abb. 25).



J9007-44

Abb. 25 Prüfung des Antriebsriemens

REINIGUNG UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DES KÜHLMITTEL-AUSGLEICHSBEHÄLTERS

Die Überdruckfunktion der oberen Dichtung des Überdruck-Verschlussdeckels kann dadurch überprüft werden, dass der Verschlussdeckel abgeschraubt und ein spezielles Druckprüfgerät an den Verschlussdeckel angeschlossen wird, mit dem Luft in den Verschlussdeckel gepumpt wird. Die obere Dichtung des Überdruck-Verschlussdeckels muss den Überdruck bei 124 kPa (18 psi) freigeben und den Überdruck auf einem Mindestwert von 110 kPa (16 psi) halten.

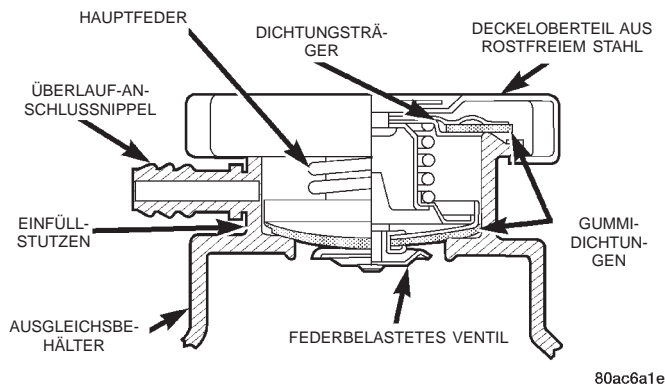


Abb. 26 Überdruck-Verschlussdeckel

Das Druckprüfgerät abnehmen und den Verschlussdeckel **mit der rechten Seite nach oben** (Abb. 26) in der Hand halten. **Das Entlüftungsventil auf der Unterseite des Deckels darf nicht öffnen. Den Deckel austauschen, wenn die Gummidichtung aufgequollen ist und so ein Schließen des Ventils verhindert.**

Den gesäuberten Deckel **umgekehrt in der Hand halten. Scheint zwischen dem Entlüftungsventil und der Gummidichtung Licht durch, ist der Deckel zu ersetzen.**

VORSICHT! DIE AUFSCHRIFT "DO NOT OPEN HOT" (NICHT BEI HEISSEM MOTOR ÖFFNEN) AUF DEM ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DES KÜHLMITTEL-AUSGLEICHSBEHÄLTERS IST EINE SICHERHEITSVORKEHRUNG. WENN DAS KÜHLSYSTEM HEISS IST, BAUT SICH EIN DRUCK AUF. ZUR VERMEIDUNG VON VERBRÜHUNGEN ODER VERLETZUNGEN DEN ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL DAHER KEINESFALLS ABSCHRAUBEN, SOLANGE DAS KÜHLSYSTEM HEISS IST UND/ODER UNTER DRUCK STEHT!

Nur in Ausnahmefällen ist es notwendig, den Überdruck-Verschlussdeckel abzuschrauben, nämlich:

- Zur Überprüfung und Anpassung des Kühlmittel-Gefrierpunkts.
- Zum Befüllen des Kühlsystems mit frischem Kühlmittel.

- Zur Wartung und Instandsetzung des Kühlsystems.
- Zur Überprüfung auf Unterdruck-Undichtigkeiten.

VORSICHT! NACH DEM ABSTELLEN DES FAHRZEUGS MINDESTENS 15 MINUTEN WARTEN, BEVOR DER ÜBERDRUCK-VERSCHLUSSDECKEL ABGESCHRAUBT WIRD! EINEN LAPPEN ÜBER DEN VERSCHLUSSDECKEL LEGEN UND DIESEN LINKSHERUM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN. DABEI DEN VERSCHLUSSDECKEL NICHT NIEDERDRÜCKEN. WARTEN, BIS KÜHLMITTEL UND DAMPF NICHT MEHR DURCH DIE ÜBERLAUFLEITUNG STRÖMEN UND DER DRUCK ABSINKT. DANN DEN DECKEL NIEDERDRÜCKEN UND VOLLSTÄNDIG ABSCHRAUBEN. VOR UND NACH DEM DREHEN DES VERSCHLUSSDECKELS BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG SOLLTE DURCH ZUSAMMENDRÜCKEN DES OBEREN KÜHLERSCHLAUCHS MIT EINEM LAPPEN UNBEDINGT GEPRÜFT WERDEN, OB DER DRUCK ABGEBAUT WURDE.

REINIGEN DES KÜHLSYSTEMS

Das Kühlsystem entleeren. Näheres hierzu siehe "Entleeren des Kühlsystems" in diesem Abschnitt. Das Kühlsystem mit destilliertem Wasser befüllen. Näheres hierzu siehe "Befüllen des Kühlsystems" in diesem Abschnitt. Den Motor bei eingebautem Überdruck-Verschlussdeckel solange laufen lassen, bis der obere Kühlerschlauch heiß ist. Den Motor abstellen und das Wasser aus dem Kühlsystem ablassen. Ist das Wasser verschmutzt, das System solange erneut befüllen, den Motor laufen lassen und das Wasser wieder ablassen, bis klares Wasser herausläuft.

RÜCKSPÜLEN DES KÜHLSYSTEMS

Als Rückspülen wird der Vorgang bezeichnet, bei dem Wasser mit Hilfe von Druckluft in umgekehrter Fließrichtung durch das Kühlsystem gespült wird. Ein Rückspülen ist nur notwendig, wenn das Kühlsystem stark verschmutzt ist oder Anzeichen einer teilweisen Verstopfung vorliegen.

KÜHLER

Das Kühlsystem entleeren und die Kühlerschläuche vom Motor abnehmen. In den unteren Kühlerschlauch eine geeignete Spülpistole einführen. Den Kühler mit klarem Wasser füllen und die Spülpistole in kurzen Stößen mit Druckluft beaufschlagen.

ACHTUNG! Der Kühler-Innendruck darf einen Wert von 138 kPa (20 psi) nicht überschreiten, andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Kühlers kommen. Dieses Verfahren solange fortsetzen, bis das Spülwasser klar ist.

REINIGUNG UND PRÜFUNG (Fortsetzung)

MOTOR

Den Kühler entleeren (siehe: "Entleeren des Kühlsystems") Kühlerschläuche vom Kühler abziehen. Den Thermostat ausbauen und das Thermostatgehäuse wieder einbauen. Eine geeignete Spülpistole am Schlauch des Thermostatgehäuses anbringen. Die Wasserzufuhr einschalten und, sobald der Motor gefüllt ist, die Druckluft einschalten. Die Stärke der kurzen Druckluftstöße darf nicht mehr als 138 kPa (20 psi) betragen. Zwischen den Luftstößen den Motor jeweils wieder vollaufen lassen. Dieses Verfahren solange fortsetzen, bis das Spülwasser klar ist. Beim Einbau des Thermostaten eine neue Dichtung für das Thermostatgehäuse verwenden. Das Kühlsystem mit Kühlmittel befüllen (siehe "Kühlsystem neu befüllen").

EINSTELLUNGEN

VERFAHREN MIT RIEMENSPANNUNGSMESSEHRE

Zum Einstellen der Riemen Spannung bei konventionellen Keilriemen und Keilrippenriemen die Riemen Spannungsmesslehre, Spezialwerkzeug 7198, verwenden.

Die Riemen Spannung für einen **NEUEN** bzw. **GEBRAUCHTEN** Antriebsriemen entsprechend den Angaben in der Tabelle "Antriebsriemen Spannung" einstellen.

ANTRIEBSRIEMENSPANNUNG—3.5L-MOTOR

KEILRIPPENRIEMEN	WERT DER MESSEHRE
Antriebsriemen für Zusatzaggregate	Neuer Riemen: 836 ±44 N (190 ±10 lbs.)
	Gebrauchter Riemen: 534 N (120 lbs.)
KEILRIPPENRIEMEN	WERT DER MESSEHRE
Antriebsriemen des Klimakompressors	Neuer Riemen: 667 ±44 N (150 ±10 lbs.)
	Gebrauchter Riemen: 534 N (120 lbs.)

TECHNISCHE DATEN

KÜHLSYSTEM-FÜLLMENGE

MOTOR	FÜLLMENGE	
3.5L	7,5 Liter	7,92 QTS.
FÜLLMENGE: einschließlich Heizung und Kühlmittel-Druckbehälter		

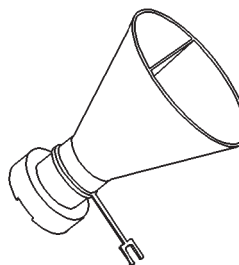
ANZUGSMOMENTE

BEZEICHNUNG ANZUGSMOMENT

- Spannrolle des Antriebsriemens für Zusatzaggregate—3.5L**
Mutter 54 N·m (40 ft. lbs.)
- Spannrolle des Klimakompressor-Antriebsriemens—3.5L**
Mutter 54 N·m (40 ft. lbs.)
- Lüftereinheit an Kühler**
Schrauben 5 N·m (45 in. lbs.)
- Lüfterrad an Lüftermotor**
Mutter 5 N·m (45 in. lbs.)
- Halterung des Verdampfer-Einlassrohrs**
Schraube 5 N·m (45 in. lbs.)
- Verdampfer der Klimaanlage an Kühler**
Schraube 5 N·m (45 in. lbs.)
- Lüftermotor an Lüfterabdeckung**
Schrauben 3 N·m (25 in. lbs.)
- Thermostatgehäuse**
Schrauben 12 N·m (105 in. lbs.)
- Wasserpumpenhalterung—3.5L**
Schrauben 12 N·m (105 in. lbs.)
- Kühlsystem-Entlüftungsventil**
Schraube 8 N·m (70 in. lbs.)

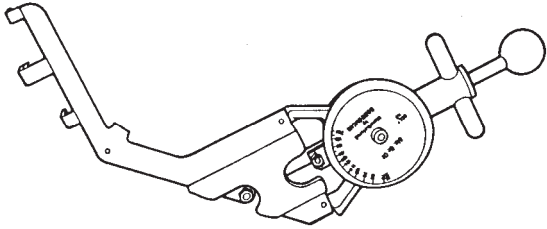
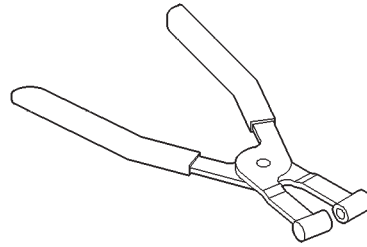
SPEZIALWERKZEUGE

KÜHLSYSTEM



8195—Trichter zur Erleichterung des Einfüllens

SPEZIALWERKZEUGE (Fortsetzung)

**7198—Riemenspannungs-Messlehre****6094—Schlauchklemmenzange**

