

# UNTERGRUPPE 03–03A Kühlsystem, 2,0 l

INHALT	SEITE	INHALT	SEITE
FAHRZEUGTYP .....	03–03A–1	Kühler-Dichtigkeitsprüfung .....	03–03A–14
BESCHREIBUNG UND FUNKTION .....	03–03A–1	AUS- UND EINBAUEN .....	03–03A–14
Kühlsystem .....	03–03A–1	Kühler .....	03–03A–14
ALLGEMEINE REPARATURARBEITEN .....	03–03A–3	Ausgleichsbehälter – Kühlmittel .....	03–03A–15
Kühlmittelstand prüfen .....	03–03A–3	Thermostat .....	03–03A–15
Zustand des Kühlmittels prüfen .....	03–03A–3	Kühlmittelpumpe .....	03–03A–16
Kühlsystem spülen .....	03–03A–3	Kühlmittel-Temperatursensor (ECT) .....	03–03A–16
Wärmetauscher rückspülen .....	03–03A–3	Kühlerschläuche .....	03–03A–17
Kühlmittel nachfüllen .....	03–03A–4	Kühllüfter-Relais .....	03–03A–17
Kühlsystem entleeren, befüllen und entlüften .....	03–03A–4	Geber – Fernthermometer .....	03–03A–17
DIAGNOSE UND PRÜFVERFAHREN .....	03–03A–6	ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN .....	03–03A–18
Systemprüfung – Kühlsystem .....	03–03A–7	Kühler .....	03–03A–18
Fehlersuchtafel – Kühlsystem .....	03–03A–8	REINIGUNG UND PRÜFUNG .....	03–03A–18
Systemprüfungen mit Prüfbox – Kühlsystem .....	03–03A–9	Kühlerreinigung (außen) .....	03–03A–18
Prüfung auf Undichtigkeit und Überhitzung .....	03–03A–12	Kühlerreinigung (innen) .....	03–03A–18
Thermostat-Prüfung .....	03–03A–13	TECHNISCHE DATEN .....	03–03A–19

## FAHRZEUGTYP

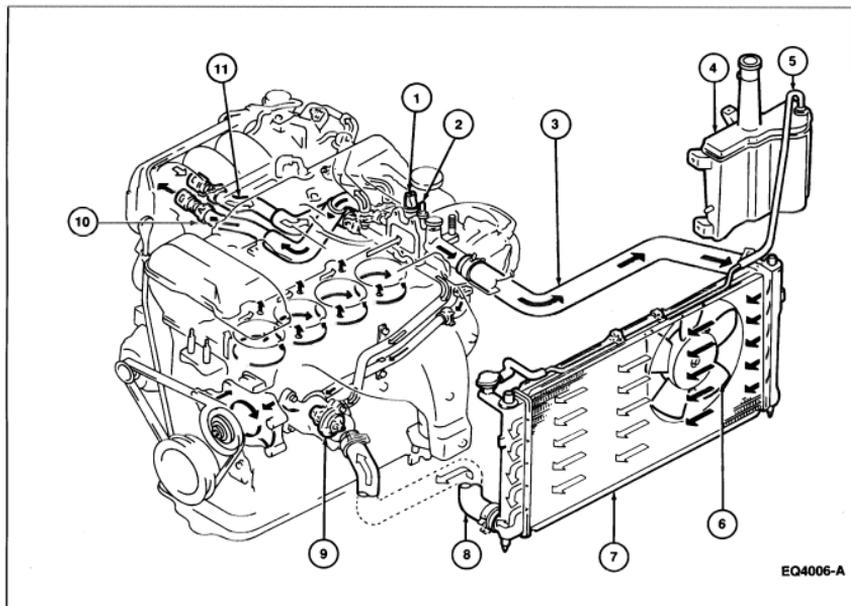
Probe 16V

## BESCHREIBUNG UND FUNKTION

### Kühlsystem

Das Kühlsystem besteht aus:

- Kühler
- Kühllüfter
- Kühlmittelpumpe
- Thermostat
- Ausgleichsbehälter – Kühlmittel
- Kühlmittel-Temperatursensor (ECT)
- Kühllüfter-Relais (niedertourig)
- Kühllüfter-Relais (hochtourig)



EQ4006-A

Nummer	Bezeichnung
1	Kühlmittel-Tempersensor (ECT) – (PCM)
2	Geber – Fernthermometer
3	Kühlerschlauch oben
4	Ausgleichsbehälter – Kühlmittel
5	Überlaufschlauch
6	Kühllüfter
7	Kühler
8	Kühlerschlauch unten
9	Thermostat
10	Heizungseinlaßschlauch
11	Heizungsauslaßschlauch

Der Querstromkühler des Probe 16V besteht aus einem im Vakuum gelöteten, flachen Aluminiumkern mit zwei seitlichen Kühlmittelkästen aus Kunststoff.

Der Kühllüfter wird von einem Elektromotor mit zwei Geschwindigkeitsstufen angetrieben. Der Motor befindet sich in der Luftführung hinter dem Kühler.

Die Flügelrad-Kühlmittelpumpe ist unmittelbar vor dem Zylinderblock montiert und wird über einen Zahnriemen und eine eigene Riemenscheibe angetrieben.

Ein aufgesetzter Thermostat regelt das Kühlsystem. Der Thermostat befindet sich am Anschluß des unteren Kühlmittelschlauchs zum Motor.

Der Kühlmittel-Tempersensor (ECT) mißt die Kühlmitteltemperatur am Auslaß des Kühlmittel-Tempersensor-Gehäuses und sendet die Temperaturwerte an das Motorregelungsmodul (PCM), das aufgrund dieser Information den Kühllüfter steuert.

Der Kühllüfter kann auf niedrige und auf hohe Drehzahl geschaltet werden.

- Das Kühllüfter-Relais (niedertourig) schaltet sich bei einer Kühlmitteltemperatur von 97,3°C ein. Bei eingeschalteter Klimaanlage wird der Kühllüfter bereits bei Temperaturen unter 97,3°C eingeschaltet.
- Das Kühllüfter-Relais (hochstourig) schaltet sich bei einer Kühlmitteltemperatur von 107°C ein. Außerdem schaltet sich das Relais bei einem Ausfall des ECT-Sensors ein.

## ALLGEMEINE REPARATURARBEITEN

**VORSICHT! KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS NIEMALS BEI DREHENDEM MOTOR ABSCHRAUBEN. DIES KÖNNTE ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SCHÄDEN AM KÜHLSYSTEM ODER MOTOR FÜHREN. DAMIT KEIN HEISSES KÜHLMITTEL ODER DAMPF AUS DEM KÜHLER ENTWEICHT, ÄUSSERST VORSICHTIG DEN KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS VON EINEM ÜBERHITZTEN KÜHLER ABSCHRAUBEN. WARTEN, BIS DER MOTOR ABGEKÜHLT IST. DANN EIN DICKES TUCH UM DEN KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS WICKELN UND IHN LANGSAM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN. ZURÜCKTRETEN, BIS DER DRUCK IM KÜHLSYSTEM ABGEBAUT IST. ANSCHLIESSEND MIT DEM TUCH DEN VERSCHLUSS ABNEHMEN.**

### Kühlmittelstand prüfen

**ACHTUNG! Durch Hinzufügen von zu viel Wasser wird die Frostschutztemperatur erhöht und der Korrosionsschutz abgeschwächt.**

Der Kühlmittelstand sollte mindestens einmal monatlich bei kaltem Motor gemessen werden. Auf dem Peilstab im Ausgleichsbehälter – Kühlmittel muß der Kühlmittelpegel auf der Markierung F stehen.

Wenn der Kühlmittelpegel unter der Markierung F steht, Kühlmittel in den Ausgleichsbehälter – Kühlmittel füllen, bis Markierung erreicht ist.

### Zustand des Kühlmittels prüfen

Kühlmittel im Kühlerkasten bei abgenommenem Kühlerdruckverschluß überprüfen. Mit einem Hydrometer eine Kühlmittelprobe entnehmen. Auf Rost, Schmutz und Öl überprüfen. Gefrierpunkt ebenfalls überprüfen. Er sollte bei ungefähr  $-17^{\circ}\text{C}$  liegen, wenn die Mischung nicht durch Hinzufügen von Wasser verdünnt wurde. Wenn die Mischung verdünnt, aber innerhalb des letzten Jahres ausgetauscht wurde, kann der volle Schutz durch teilweises Ablassen und Hinzufügen von 100 % Kühlkonzentrat wieder erreicht werden.

## Kühlsystem spülen

1. Kühlmittel ablassen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
2. Thermostat ausbauen und Thermostatgehäuse wieder einbauen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
3. Kühler-Überlaufschlauch vom Ausgleichsbehälter – Kühlmittel abbauen und Schlauchende verschließen.
4. Heizungseinlaßschlauch vom Wärmetauscherstutzen abbauen.
5. Heizungsauslaßschlauch vom Wärmetauscherstutzen abbauen.
6. Heizungseinlaßschlauch unter Umgehung des Wärmetauschers an Heizungsauslaßschlauch anbauen.
7. Oberen Kühlerschlauch vom Kühler abziehen.
8. Einen Hochdruckschlauch an den oberen Kühlerschlauch anbauen. Kühler und Motor rücksprühen, bis aus dem Kühler-Anschlußstutzen des unteren Kühlerschlauchs klares Wasser austritt.
9. Thermostat mit neuer Gehäusedichtung einbauen wie in dieser Untergruppe angegeben.
10. Kühlmittelleitungen wieder anbauen.

## Wärmetauscher rücksprühen

Da das Kühlmittel beim Rücksprühen entgegen der normalen Fließrichtung strömen muß, muß der Wärmetauscher gesondert rückgespült werden.

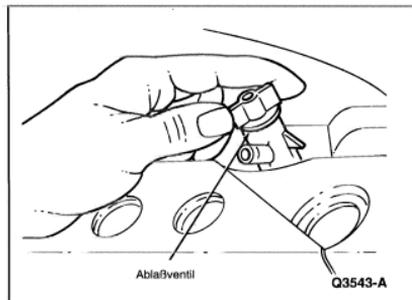
1. Rücklaufschlauch des Wärmetauschers von Kühlmittel-Rückklaufeitung abbauen.
2. Zulaufschlauch des Wärmetauschers vom Gehäuse des Kühlmittel-Temperaturensors abbauen.
3. Handelsüblichen Wasserschlauch in den Wärmetauscher führen, befestigen und Wärmetauscher spülen, bis klares Wasser abläuft.
4. Wärmetauscherleitungen wieder anbauen und auf Undichtigkeiten überprüfen.
5. Kühlsystem befüllen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.

## Kühlmittel nachfüllen

Um vollständiges Befüllen eines ganz entleerten Kühlsystems zu gewährleisten, muß folgendes Verfahren durchgeführt werden.

**BEACHTE:** Soll das Kühlmittel wiederverwendet werden, keinen verzinkten Behälter benutzen.

Wenn das Kühlmittel nicht innerhalb der letzten 12 Monate ersetzt worden ist oder wenn die Überprüfung der Schläuche, Dichtungen oder anderer Teile ergeben hat, daß Reparatur oder Ersatz erforderlich sind, muß das Kühlmittel abgelassen und entsorgt oder, je nach Zustand, zur Wiederverwendung aufgehoben werden. Den Kühlerdruckverschluß entfernen und dabei die oben beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen für heiße oder unter Druck stehende Systeme beachten. Eine Auffangwanne unter den Kühler stellen, Abbläventil öffnen und Kühlmittel ablassen.

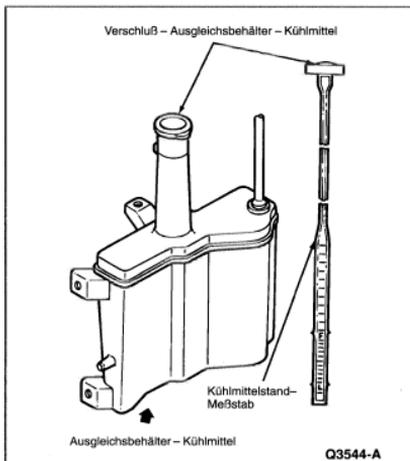


Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen. Bei übermäßigem Rost oder Schmutz rückspülen oder ein genehmigtes Durchspülmittel verwenden. Siehe Rückspülverfahren in dieser Untergruppe.

**ACHTUNG!** Wenn der Kühlkonzentratanteil bei einer Temperatur von  $-16^{\circ}\text{C}$  auf 30% absinkt (Kühlkonzentratanteil ca. 2 l), kann der Motor überhitzt werden und korrodieren.

1. Abbläventil schließen. Bei abgeschaltetem Motor eine Kühlmittelmischung aus Ford Super Plus 4 und Wasser im Verhältnis 40/60 einfüllen.
2. Kühlerdruckverschluß bis zum ersten Anschlag (System nicht unter Druck) aufschrauben. Motor starten und mit überhöhter Leerlaufdrehzahl drehen lassen, bis sich der obere Kühler Schlauch warm anfühlt, was auf geöffneten Thermostat hindeutet.
3. Kühlerverschluß abschrauben und Kühler mit der vorgeschriebenen Kühlkonzentrat-Wassermischung im Verhältnis von 40/60 auffüllen. Das Kühlsystem faßt insgesamt 7,01 l.
4. Bei drehendem Motor den Kühlerverschluß festschrauben.

5. Ausgleichsbehälter – Kühlmittel bis zur Vollmarkierung für heißes System mit der vorgeschriebenen Kühlkonzentrat-Wassermischung im Verhältnis von 40/60 füllen. Der Kühlmittelpegel muß auf Meßstabmarkierung F stehen.



6. Kühlsystem auf Undichtigkeiten überprüfen.

## Kühlsystem entleeren, befüllen und entlüften

1. Bei abgeschaltetem und genügend abgekühltem Motor den Kühlerverschluß abschrauben, Kühlerabblähhahn öffnen und Kühlmittel ablassen. Dazu einen Schlauch (Innendurchmesser 9,5 mm) am Abblähhahn anbauen und Kühlmittel in geeignetem Behälter auffangen.
2. Kühlerabblähhahn schließen und von Hand anziehen.

**BEACHTE:** Der Kühlmittelstand kann bei drehendem Motor nicht genau geprüft werden.

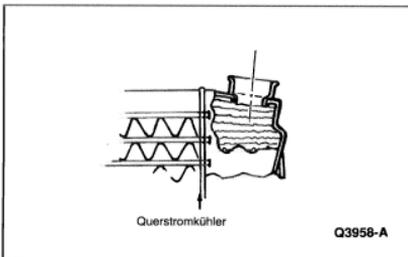
**BEACHTE:** Es ist wichtig, das Kühlkonzentrat je nach Klimaverhältnissen zwischen 40 % bei  $24^{\circ}\text{C}$  und 60 % bei  $52^{\circ}\text{C}$  zu halten. Absinken unter 40 % führt zu Verlust von Frostschutz, bei Anstieg über 60 % kann der Motor an einem warmen Tag überhitzt werden. Außerhalb dieses Bereichs können Rost- und Korrosionsschutz stark reduziert sein. Siehe Technische Daten für vorgeschriebenes Kühlmittel.

3. Alle Schlauchschellen auf festen Sitz und richtige Position prüfen. Sicherstellen, daß der Kühlerabblähhahn geschlossen ist.

4. Klimaanlage auf maximale Wärme einstellen.
5. Kühler bis unter den Sitz des Einfüllstutzens mit einer Kühlkonzentrat-Wassermischung im Verhältnis von 40/60 füllen.

**ACHTUNG! UM VERLETZUNGEN UND SCHÄDEN AM FAHRZEUG ZU VERMEIDEN, LÜFTERBLATT AUF MÖGLICHE RISSE UND LÖSEN DES BLATTES PRÜFEN, BEVOR DER MOTOR BEI OFFENER MOTORHAUBE BETRIEBEN WIRD.**

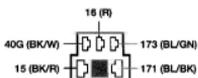
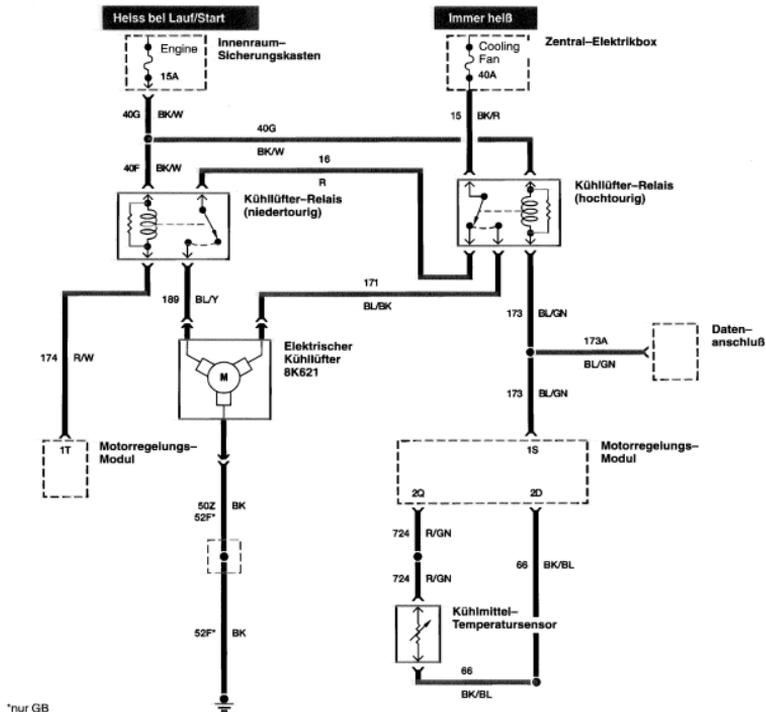
6. Bei abgeschraubtem Kühlerschluß Motor drehen lassen, bis der Kühlmittel-Thermostat öffnet (oberer Kühlerschlauch wird heiß).
7. Motor abstellen und nach Bedarf den Kühlmittelstand im Kühler auffüllen. Kühlerschluß aufschrauben.



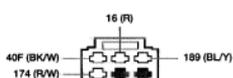
8. Ausgleichsbehälter – Kühlmittel bis zur Markierung F mit einer Kühlkonzentrat-Wassermischung im Verhältnis von 40/60 füllen.

## DIAGNOSE UND PRÜFVERFAHREN

## Elektrischer Schaltplan — Kühlsystem, 2,0 l



Kühllüfter-Relais (hochtourig)



Kühllüfter-Relais (niedertourig)



\*nur GB

Kühllüfter-Motor

EQ4008-C

Probe 96&gt;



Probe 93&gt;



Das Motorregelungsmodul (PCM) steuert das Kühllüftersystem und empfängt Signale vom Kühlmittel-Temperatursensor (ECT). Bei Störungen des Kühlsystems siehe zunächst Prüfanleitung, Kapitel 5B (Schnellprüfverfahren) zur PCM-Diagnose. Die Schnellprüfung läßt ersehen, ob ein Problem mit dem PCM-Stromkreis vorliegt und verweist auf den entsprechenden Test zur Feststellung des Problems in Kapitel 6B. Wenn in der Schnellprüfung keiner der Punkte in der Fehlersuchtafel zutrifft und die Störung weiterhin besteht, folgende Schritte zur Diagnose durchführen und die Störung beheben.

### Systemprüfung — Kühlsystem

1. Sichtprüfung folgender Bauteile des Kühlsystems vornehmen:

TABELLE – SICHTPRÜFUNG

Mechanisch	Elektrisch
Kühler, Kühlerverschluß oder Ablaufbahn beschädigt <ul style="list-style-type: none"> <li>● Schläuche beschädigt</li> <li>● Lüfterblätter oder Motoren beschädigt</li> <li>● Lüftermotor falsch montiert</li> <li>● Luftführung falsch montiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sicherung(en) defekt:               <ul style="list-style-type: none"> <li>— 15 A ENGINE</li> <li>— 40 A COOLING FAN</li> </ul> </li> <li>● Anschlüsse lose oder korrodiert</li> <li>● Kabelstrang beschädigt</li> <li>● Relais beschädigt</li> <li>● ECT beschädigt</li> </ul>

2. Stand und Zustand des Kühlmittels prüfen.
3. Funktionsfähigkeit des Thermostats prüfen.
4. Lüfter, Lüfterblätter und Luftführung auf Beschädigungen und einwandfreie Montage prüfen.
5. Schläuche auf Risse und Ausbeulungen sowie auf weiche und harte Stellen prüfen.

## Fehlersuchtable — Kühlsystem

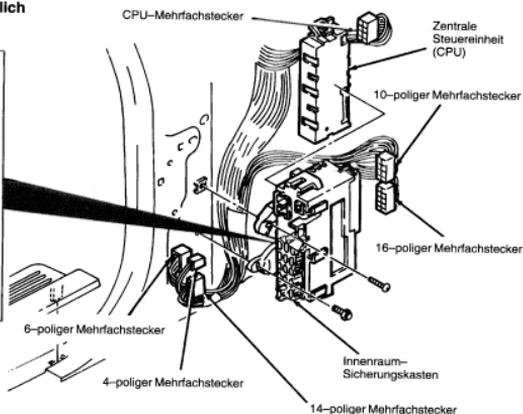
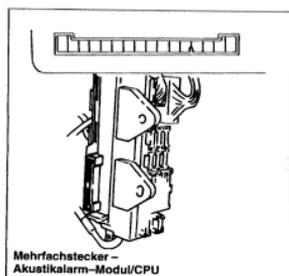
## FEHLERSUCHTABELLE

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	MASSNAHME
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllüfter dreht überhaupt nicht (kann zur Überhitzung des Motors führen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherungen</li> <li>• Verkabelung</li> <li>• Kühllüfter-Relais</li> <li>• Kühllüfter-Motor</li> </ul>	WEITER mit CLF1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllüfter dreht ständig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkabelung</li> <li>• Kühllüfter-Relais</li> <li>• Kühllüfter-Motor</li> <li>• Kühlmittel-Temperatursensor (ECT)</li> </ul>	WEITER mit CLF5  SIEHE Prüfanleitung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllüfter dreht nicht mit hoher Drehzahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkabelung</li> <li>• Kühllüfter-Relais (hochtourig)</li> <li>• Kühllüfter-Motor</li> </ul>	WEITER mit CLF4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühllüfter dreht nicht mit niedriger Drehzahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkabelung</li> <li>• Kühllüfter-Relais</li> <li>• Kühllüfter-Motor</li> </ul>	WEITER mit CLF4

## Fehlersuchtablelle — Kühlsystem

PRÜFSCHRITT	ERGEBNIS	MASSNAHME
<b>CLF1</b> SICHERUNGEN PRÜFEN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• 15 A ENGINE-Sicherung im Innenraum-Sicherungskasten und 40 A COOLING FAN-Sicherung an Zentral-Elektrikbox prüfen.</li> <li>• <b>Sind die Sicherungen in Ordnung?</b></li> </ul>	Ja  Nein	WEITER mit <b>CLF4</b>  WEITER mit <b>CLF2</b>
<b>CLF2</b> SYSTEM PRÜFEN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Defekte Sicherung(en) ersetzen.</li> <li>• Zündung EIN.</li> <li>• <b>Ist (sind) Sicherung(en) erneut defekt?</b></li> </ul>	Ja  Nein	WEITER mit <b>CLF3</b>  WEITER mit <b>CLF4</b>
<b>CLF3</b> AUF MASSESCHLUSS PRÜFEN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• 40 A COOLING FAN-Sicherung entfernen.</li> <li>• 10-poligen Stecker von Innenraum-Sicherungskasten abziehen.</li> <li>• Stecker von Kühllüfter-Relais (nieder- und hochtourig) abziehen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BK/W" zwischen 10-poligem Stecker im Innenraum-Sicherungskasten und Masse messen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BK/R" zwischen der linken Klemme des Steckplatzes der 40 A COOLING FAN-Sicherung in Zentral-Elektrikbox und Masse messen.</li> <li>• <b>Beträgt der Widerstand weniger als 5 Ohm?</b></li> </ul>	Ja  Nein	Betreffende(s) Kabel REPARIEREN.  40 A COOLING FAN-Sicherung und/oder 15 A ENGINE-Sicherung ERSETZEN. WEITER mit <b>CLF4</b>

## Linkslenker gezeigt, Rechtslenker ähnlich



PA18443-B

CLF4	<b>SPANNUNGSVERSORGUNG PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker von Kühllüfter-Relais (nieder- und hochtourig) abziehen.</li> <li>• Zündung EIN.</li> <li>• Spannung des Kabels "BK/W" an Kühllüfter-Relaissteckern (nieder- und hochtourig) messen.</li> <li>• Spannung des Kabels "BK/R" am Kühllüfter-Relaisstecker (hochtourig) messen.</li> <li>• <b>Beträgt die Spannung mehr als 10 V?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► WEITER mit <b>CLF5</b>  ► Betreffende(s) Kabel REPARIEREN.
CLF5	<b>KÜHLLÜFTER-RELAIS (HOCHTOURIG) PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker von Kühllüfter-Relais (hochtourig) abziehen.</li> <li>• An Kühllüfter-Relais (hochtourig) 12 V an Klemme des Kabels "BK/R" und Klemme des Kabels "BK/W" anlegen.</li> <li>• Spannung an Klemme des Kabels "R" am Kühllüfter-Relais (hochtourig) messen.</li> <li>• An Kühllüfter-Relais (hochtourig) Klemme des Kabels "BL/GN" an Masse schließen.</li> <li>• Spannung an Klemme des Kabels "BL/BK" am Kühllüfter-Relais (hochtourig) messen.</li> <li>• <b>Beträgt die Spannung bei Zündung AUS an der Klemme des Kabels "R" bzw. bei Zündung EIN und nach Masseschluß der Klemme des Kabels "BL/GN" an der Klemme des Kabels "BL/BK" mehr als 10 V?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► WEITER mit <b>CLF6</b>  ► Kühllüfter-Relais (hochtourig) ERSETZEN
CLF6	<b>KABEL AM KÜHLLÜFTER-MOTOR PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter-Relais (hochtourig) abziehen.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter-Motor abziehen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BL/BK" zwischen Stecker am Kühllüfter-Relais (hochtourig) und Stecker am Kühllüfter-Motor messen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BL/BK" zwischen Stecker des Kühllüfter-Relais (hochtourig) und Masse messen.</li> <li>• <b>Beträgt der Widerstand zwischen Stecker am Kühllüfter-Relais (hochtourig) und Stecker am Kühllüfter-Motor weniger als 5 Ohm und zwischen Stecker am Kühllüfter-Relais (hochtourig) und Masse mehr als 10 kOhm?</b></li> </ul>	Ja (Kühllüfter dreht überhaupt nicht)  Ja (Kühllüfter dreht nicht mit hoher Drehzahl)  Ja (Kühllüfter dreht nicht mit niedriger Drehzahl oder dreht ständig)  Nein	► WEITER mit <b>CLF10</b>  ► Kühllüfter-Motor ERSETZEN  ► WEITER mit <b>CLF7</b>  ► Betreffendes Kabel REPARIEREN.
CLF7	<b>KABEL ZWISCHEN KÜHLLÜFTER-RELAIS (HOCHTOURIG) UND KÜHLLÜFTER-RELAIS (NIEDERTOURIG) PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter-Relais (niedertourig) abziehen.</li> <li>• Spannung des Kabels "R" am Stecker des Kühllüfter-Relais (niedertourig) messen.</li> <li>• <b>Beträgt die Spannung mehr als 10 V?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► WEITER mit <b>CLF8</b>  ► Kabel "R" REPARIEREN

<b>CLF8</b>	<b>KÜHLLÜFTER–RELAIS (NIEDERTOURIG) PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter–Relais (niedertourig) abziehen.</li> <li>• An Kühllüfter–Relais (niedertourig) 12 V an Klemme des Kabels "BK/W" und Klemme des Kabels "R" anlegen.</li> <li>• Spannung an Klemme des Kabels "BL/Y" am Kühllüfter–Relais (niedertourig) anlegen.</li> <li>• An Kühllüfter–Relais (niedertourig) Klemme des Kabels "BL/O" (außer GB) bzw. Klemme des Kabels "R/W" (nur GB) an Masse schließen.</li> <li>• Spannung an Klemme des Kabels "BL/Y" am Kühllüfter–Relais (niedertourig) messen.</li> <li>• <b>Beträgt die Spannung bei Zündung AUS weniger als 1 V und bei Zündung EIN und Relais an Masse mehr als 10 V?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► WEITER mit <b>CLF9</b> .  ► Kühllüfter–Relais (niedertourig) ERSETZEN
<b>CLF9</b>	<b>KABEL ZWISCHEN KÜHLLÜFTER–RELAIS (NIEDERTOURIG) UND KÜHLLÜFTER–MOTOR PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter–Relais (niedertourig) und Stecker am Kühllüfter–Motor abziehen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BL/Y" zwischen Kühllüfter–Relais (niedertourig) und Stecker am Kühllüfter–Motor messen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BL/Y" zwischen Stecker am Kühllüfter–Relais (niedertourig) und Masse messen.</li> <li>• <b>Beträgt der Widerstand zwischen Stecker am Kühllüfter–Relais (niedertourig) und Stecker am Kühllüfter–Motor weniger als 5 Ohm und zwischen Stecker am Kühllüfter–Relais (niedertourig) und Masse mehr als 10 000 Ohm?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► WEITER mit <b>CLF10</b>  ► Betreffendes Kabel REPARIEREN
<b>CLF10</b>	<b>MASSE AN KÜHLLÜFTER–MOTOR PRÜFEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündung AUS.</li> <li>• Stecker am Kühllüfter–Motor abziehen.</li> <li>• Widerstand des Kabels "BK" (am Kabelstrang) zwischen Kühllüfter–Motor und Masse messen.</li> <li>• <b>Beträgt der Widerstand weniger als 5 Ohm?</b></li> </ul>	Ja  Nein	► Kühllüfter–Motor ERSETZEN  ► Kabel "BK" REPARIEREN

## Prüfung auf Undichtigkeit und Überhitzung

Störungen beim Kühlsystem sind meist auf Undichtigkeiten oder Überhitzung zurückzuführen. Zur Störungsdiagnose sollte möglichst ein UV-Dichtungsprüfsystem mit Kühlsystemfarbe verwendet werden. Die mitgelieferten Herstelleranweisungen beachten.

### Sichprüfung auf Undichtigkeit und Überhitzung

1. Zündung EINSCHALTEN und Motor drehen lassen.
2. Motor auf normale Betriebstemperatur erwärmen lassen.
3. Zündung AUSSCHALTEN.
4. Folgende Stellen auf Undichtigkeiten untersuchen:
  - a. Alle Schläuche und Schlauchanschlüsse
  - b. Kühlermähte, Kühlerkern und Kühlerablaßventil
  - c. Alle Blockverschluß- und Ablaßstopfen
  - d. Ränder der Kühlsystemdichtungen
  - e. Kühlmittelpumpe
  - f. Kühlmittelbehälter
  - g. Kühlerverschluß
  - h. Bauteile des Heizungssystems
5. Ölmeßstab auf Verunreinigung durch Kühlmittel prüfen.

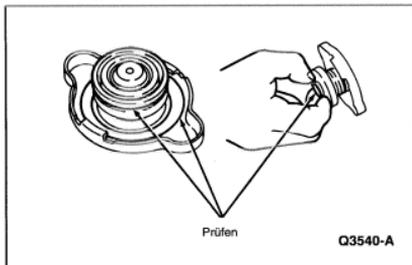
**VORSICHT! KÜHLERVERSCHLUSS NIEMALS BEI DREHENDEM MOTOR ABSCHRAUBEN. DIES KÖNNTE ZU SCHÄDEN AM KÜHLSYSTEM, MOTOR UND/ODER ZU VERLETZUNGEN FÜHREN. DEN KÜHLERVERSCHLUSS ÄUSSERST VORSICHTIG VON EINEM HEISSEN KÜHLSYSTEM ABSCHRAUBEN, DAMIT KEIN HEISSES KÜHLMITTEL AUSSPRITZT ODER DAMPF ENTWEICHT. WARTEN, BIS DER MOTOR ABGECÜHLT IST. DANN EIN DICKES TUCH UM DEN VERSCHLUSS WICKELN UND IHN LANGSAM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN, UM DEN SYSTEMDRUCK ABZULASSEN. WENN DER DRUCK ABGEBAUT IST, DEN VERSCHLUSS MIT DEM TUCH VOLLSTÄNDIG ABSCHRAUBEN.**

6. Kühlmittel im Kühler auf Verunreinigung durch Motoröl prüfen.

## Kühlerdruckverschluß-Prüfung

### Prüfung und Reinigung

Beide Seiten der Gummidichtung vom Kühlerdruckverschluß und Vakuumventilsitz überprüfen. Auf Rost- und Schmutzpartikel achten, die die Dichtung beeinträchtigen könnten. Alle Fremdkörper mit warmem Wasser wegsplülen. Dichtungsschulter auf dem Einfüllstutzen ebenfalls prüfen und alle vorhandenen Fremdkörper abwischen.

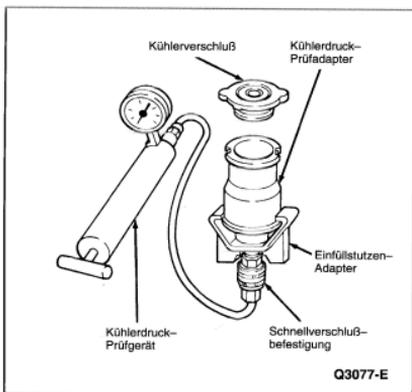


### Druckprüfung

**VORSICHT! KÜHLERVERSCHLUSS NIEMALS BEI DREHENDEM MOTOR ABSCHRAUBEN. DIES KÖNNTE ZU SCHÄDEN AM KÜHLSYSTEM, MOTOR UND/ODER ZU VERLETZUNGEN FÜHREN. DEN KÜHLERVERSCHLUSS ÄUSSERST VORSICHTIG VON EINEM HEISSEN KÜHLSYSTEM ABSCHRAUBEN, DAMIT KEIN HEISSES KÜHLMITTEL AUSSPRITZT ODER DAMPF ENTWEICHT. WARTEN, BIS DER MOTOR ABGECÜHLT IST. DANN EIN DICKES TUCH UM DEN VERSCHLUSS WICKELN UND IHN LANGSAM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN, UM DEN SYSTEMDRUCK ABZULASSEN. WENN DER DRUCK ABGEBAUT IST, DEN VERSCHLUSS MIT DEM TUCH VOLLSTÄNDIG ABSCHRAUBEN.**

1. Kühlerdruckverschluß abschrauben.
2. Ein Kühlerdruck-Prüfgerät am Einfüllstutzen-Adapter anbauen.
3. Gummidichtung vom Kühlerdruckverschluß und Unterdruckbegrenzungsventil mit Leitungswasser reinigen.
4. Kühlerdruckverschluß am Kühlerdruck-Prüfadapter anbauen.

## 5. Einfüllstutzen-Adapter anschließen.



6. Stößel der Druckprüfpumpe langsam niederdrücken, bis das Manometer 0,93–1,23 bar anzeigt.

**BEACHTEN:** Wenn der Stößel der Pumpe zu schnell niedergedrückt wird, zeigt das Manometer einen falschen Wert.

7. Sicherstellen, daß der Kühlerdruckverschluß Druck beibehält.  
 8. Um Druck abzulassen, Begrenzungsventil unten am Prüfgerät eindrücken.  
 9. Prüfung mindestens zweimal wiederholen, um sicherzustellen, daß die Druckanzeige konstant ist. Wenn der Kühlerdruckverschluß unter oder über dem angegebenen Wert liegt, Kühlerdruckverschluß ersetzen.

**Kühlsystem-Druckprüfung**

Wenn trotz Kühlmittelverlust bei der Prüfung des Fahrzeuges und der Überprüfung des Kühlerdruckverschlusses kein Defekt festgestellt wurde, muß das Kühlsystem einer Druckprüfung unterzogen werden.

1. Vor Durchführung der Prüfung sicherstellen, daß der Motor abgekühlt ist.
2. Kühlerdruck-Prüfergerät am Einfüllstutzen anbauen.

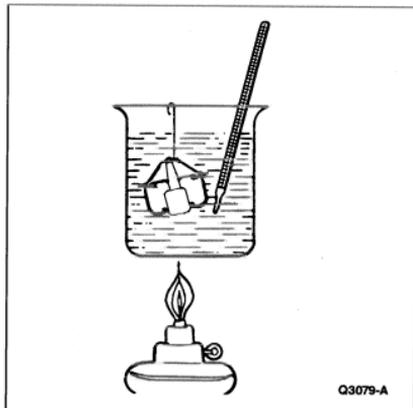
**ACHTUNG! Den vorgegebenen Systemdruck nicht überschreiten.**

3. Druck im System auf 1,23 bar erhöhen.
4. Druckanzeige etwa 2 Minuten beobachten.
5. Um Systemdruck abzulassen, Begrenzungsventil unten am Prüfgerät eindrücken.
6. Wenn der Systemdruck nicht konstant geblieben ist, System an allen bei der Sichtprüfung beschriebenen Anschlußstellen auf Undichtigkeiten prüfen. Wenn keine Undichtigkeiten ersichtlich sind, Motor zerlegen und untersuchen. Siehe Untergruppe 03-01A.

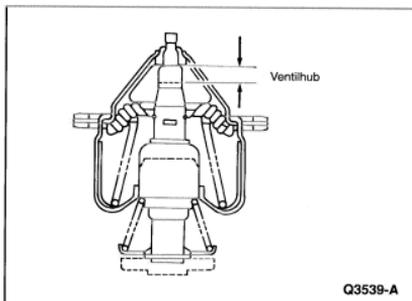
**Thermostat-Prüfung**

Überhitzung oder zu niedrige Betriebstemperatur kann auf Funktionsstörung des Thermostats hindeuten. Der Thermostat muß aus dem Fahrzeug genommen und einer Temperaturprüfung unterzogen werden. Zum Ausbauen des Thermostats siehe Aus- und Einbauverfahren in dieser Untergruppe.

1. Thermostat und ein genaues Thermometer in einen geeigneten Behälter hängen, ohne daß dieses den Boden berührt.



2. Behälter mit Wasser füllen, bis der Thermostat ganz bedeckt ist.
3. Wasser bis zum Kochen erhitzen und Thermometeranzeige beobachten.
4. Bei 80–84°C muß das Thermostatventil beginnen sich zu öffnen und bei 95°C voll geöffnet sein. "Voll geöffnet" bedeutet einen Ventilhub von mindestens 8,5 mm.



5. Thermostat langsam abkühlen.
6. Bei 79°C muß das Thermostatventil geschlossen sein.

7. Wenn das Thermostatventil nicht ordnungsgemäß funktioniert, Thermostat ersetzen.

Zur Prüfung auf Undichtigkeit bei niedrigen Temperaturen den Thermostat auf Zimmertemperatur abkühlen und gegen ein Licht halten. Prüfen, ob zwischen Ventil und Ventilsitz Licht sichtbar ist. Wenn Licht durchscheint, Thermostat ersetzen.

### Kühler-Dichtigkeitsprüfung

**ACHTUNG!** Aluminiumkühler dürfen nicht in dem Wasser getestet werden, in dem auch Kupfer/Messing-Kühler geprüft werden. In den Wasserbehältern vorhandene Rückstände von Flußmitteln und Laugen könnten das Aluminium angreifen. Nach Möglichkeit sollte zur Prüfung von Aluminiumkühlern ein eigener sauberer Wasserbehälter verwendet werden. Wenn kein separater Prüfbehälter verfügbar ist, den gemeinsam verwendeten Behälter vor der Prüfung von Aluminiumkühlern gründlich reinigen.

Um Verunreinigung des Prüfbehälters zu vermeiden, den Kühler vor der Dichtigkeitsprüfung reinigen.

Den Kühler mit 1,23 bar Luftdruck auf Undichtigkeiten prüfen.

### AUS- UND EINBAUEN

#### Kühler

##### Ausbauen

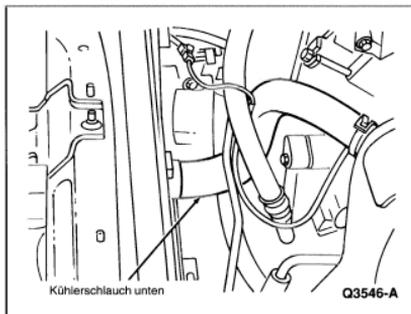
1. Massekabel – Batterie abklemmen.

**VORSICHT! KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS NIEMALS BEI DREHENDEM MOTOR ABSCHRAUBEN. DIES KÖNNTE ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SCHÄDEN AM KÜHLSYSTEM ODER MOTOR FÜHREN. DAMIT KEIN HEISSES KÜHLMITTEL ODER DAMPF AUS DEM KÜHLER ENTWEICHT, ÄUSSERST VORSICHTIG DEN KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS VON EINEM ÜBERHITZTEN KÜHLER ABSCHRAUBEN. WARTEN, BIS DER MOTOR ABGEKÜHLT IST. DANN EIN DICKES TUCH UM DEN KÜHLERDRUCKVERSCHLUSS BZW. EINFÜLLVERSCHLUSS WICKELN UND IHN LANGSAM BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN. ZURÜCKTRETEN, BIS DER DRUCK IM KÜHLSYSTEM ABGEBAUT IST. ANSCHLIESSEND MIT DEM TUCH DEN VERSCHLUSS ABNEHMEN.**

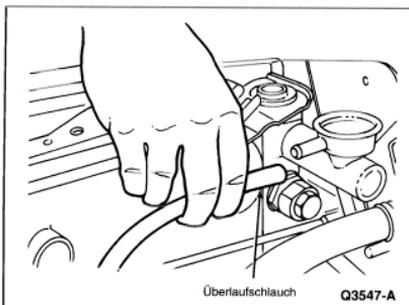
2. Kühlerdruckverschluß vom Einfüllstutzen abschrauben. Wenn das System heiß ist oder unter Druck steht, vor dem vollständigen Öffnen erst vorsichtig den Druck ablassen.
3. Kühlsystem ablassen. Das Abbläventil befindet sich unten am Kühler. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
4. Ansaugrohr abbauen. Siehe Untergruppe 03–12A.
5. Oberen Kühlerschlauch abbauen.



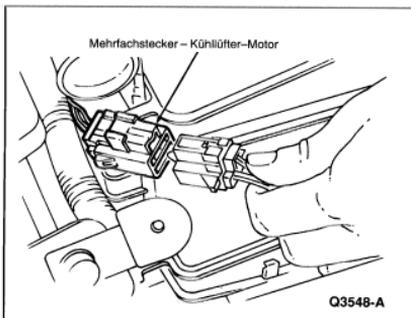
6. Unteren Kühlerschlauch abklemmen.



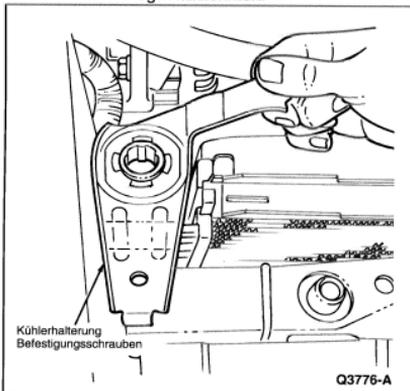
## 7. Überlaufschlauch abziehen.



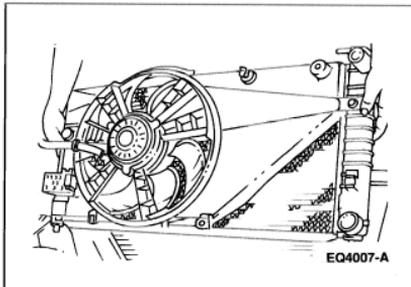
## 8. Mehrfachstecker – Kühllüfter-Motor trennen.



## 9. Beide Befestigungsschrauben aus der Kühlerhalterung herausdrehen und beide Kühlerhalterungen abnehmen.



## 10. Kühler komplett mit Kühllüfter aus dem Fahrzeug nehmen.

**Einbauen**

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Befestigungsschrauben der Kühlerhalterung mit 19–25 Nm anziehen.

Kühlsystem befüllen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.

**Ausgleichsbehälter – Kühlmittel****Ausbauen**

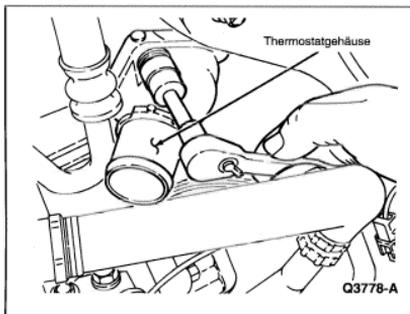
1. Kühlmittel aus dem Kühler bis unter den Kühlmittelauslaß zum Ausgleichsbehälter ablassen und dann Kühlerablaßhahn schließen.
2. Fahrzeug anheben.
3. Fünf Schrauben aus dem Kotflügel-Spritzschutz vorne links herausdrehen.
4. Kühler-Überlaufschlauch vom Ausgleichsbehälter – Kühlmittel abziehen.
5. Beide Schrauben herausdrehen und Behälterstützen durch die Öffnung im Blech führen.

**Einbauen**

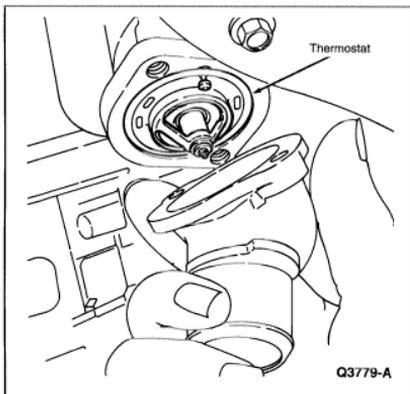
Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Kühlsystem befüllen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.

**Thermostat****Ausbauen**

1. Kühlsystem ablassen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
2. Unteren Kühlerschlauch vom Thermostatgehäuse abbauen.
3. Befestigungsschrauben aus dem Thermostatgehäuse herausdrehen und Thermostatgehäuse abnehmen.

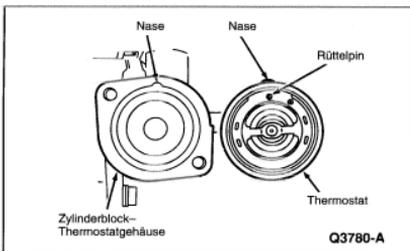


4. Thermostat aus dem Fahrzeug nehmen.

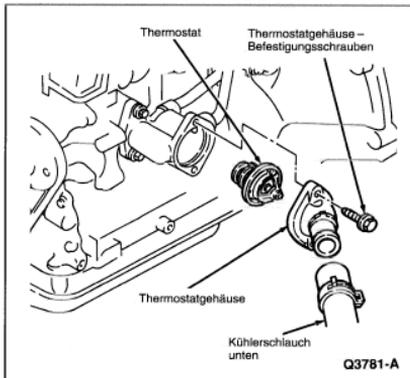


#### Einbauen

1. Dichtflächen an Thermostatgehäuse und Zylinderblock reinigen.
2. Nase am Thermostat mit Nase am Zylinderblock ausrichten und Thermostat in Zylinderblock-Thermostatgehäuse einsetzen.



3. Thermostatgehäuse einbauen. Befestigungsschrauben mit 19–25 Nm anziehen.
4. Unteren Kühlerschlauch anbauen.



5. Kühlsystem befüllen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
6. Motor starten und auf Undichtigkeiten prüfen.

### Kühlmittelpumpe

#### Aus- und Einbauen

Zum Aus- und Einbauen der Kühlmittelpumpe siehe Untergruppe 03–01A.

### Kühlmittel-Temperatursensor (ECT)

#### Ausbauen

BEACHTEN: Kühlmittel aus dem Kühler bis unter den Kühlmittelauslaß ablassen und Ablaßventil schließen. Dieses Verfahren spart Zeit beim anschließenden Befüllen.

1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Stecker des Kühlmittel-Temperaturensors (ECT) abziehen.
3. Kühlmittel-Temperatursensor (ECT) mit tiefem Schlüsselsatz aus dem Sensorgehäuse schrauben.

#### Einbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Kühlmittel-Temperatursensor (ECT) mit 16–24 Nm anziehen.

Kühlsystem befüllen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.

## Kühlerschläuche

### Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner anbringen.
2. Auffangwanne unter den Kühler stellen.
3. Kühlerschluß unter Beachtung der oben beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen abnehmen. Einen Schlauch (Innendurchmesser 9,5 mm) am Kühlerablaßhahn anbringen und Kühlmittel ablassen.
4. Auffangwanne unter den unteren Kühlerschlauch stellen. Unteren Kühlerschlauch von der Kühlmittelpumpe abbauen und Kühlmittel ablassen.
5. Unteren Kühlerschlauch vom Kühler abbauen.
6. Oberen Kühlerschlauch von Kühler und Thermostatgehäuse abbauen.

### Einbauen

1. Oberen Kühlerschlauch an Kühler und Thermostatgehäuse anbauen.

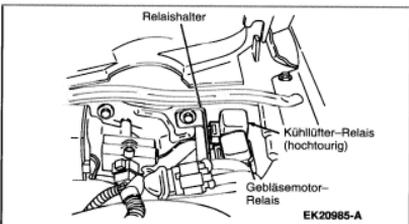
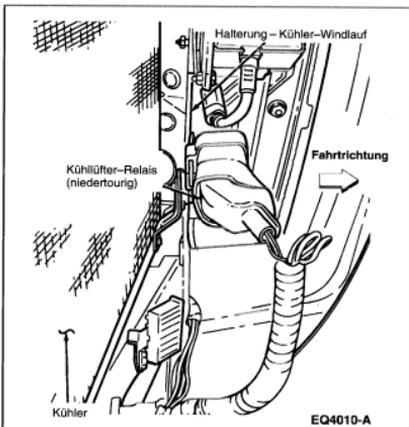
**ACHTUNG! Sicherstellen, daß Schlauchschellen über den Wulst hinaus und mittig auf der Dichtfläche angebracht sind. Schlauchschellen nicht wiederverwenden; zur zuverlässigen Dichtung neue Schellen verwenden.**

2. Unteren Kühlerschlauch an Kühlmittelpumpe und Kühler anbauen. Kühlerablaßhahn schließen.
3. Kühlsystem mit einer Kühlkonzentrat-Wassermischung im Verhältnis von 40/60 befüllen. Siehe Verfahren unter Kühlsystem befüllen.
4. Motor starten und auf Undichtigkeiten prüfen.
5. Kühlmittelstand nur bei kaltem Motor prüfen.
6. Kotflügelschoner abnehmen und Motorhaube schließen.

## Kühllüfter-Relais

### Ausbauen

BEACHTE: Das Kühllüfter-Relais (niedertourig) befindet sich an der Halterung des Kühler-Windlaufs und das Kühllüfter-Relais (hochtourig) am Relaishalter, der an der Wischermotorhalterung montiert ist.



1. Massekabel – Batterie abklemmen.
2. Relais von den jeweiligen Steckern abziehen.

### Einbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

## Geber – Fernthermometer

### Aus- und Einbauen

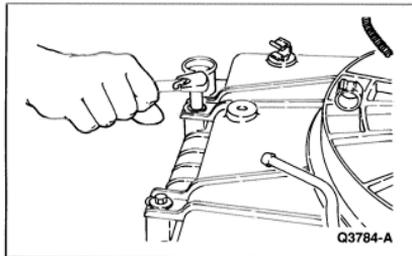
Zum Aus- und Einbauen des Gebers – Fernthermometer siehe Untergruppe 13–05.

## ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAUEN

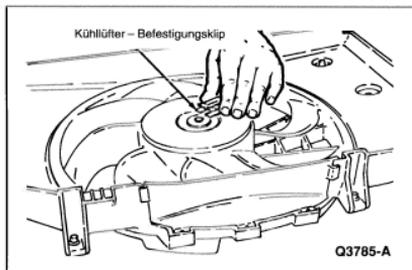
## Kühler

## Zerlegen

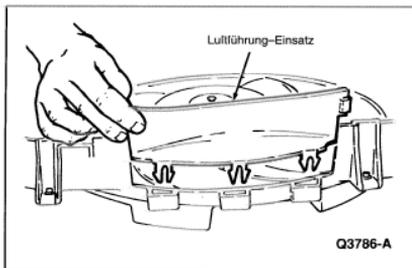
1. Kühler abbauen. Siehe Verfahren in dieser Untergruppe.
2. Luftführung vom Kühler abbauen.



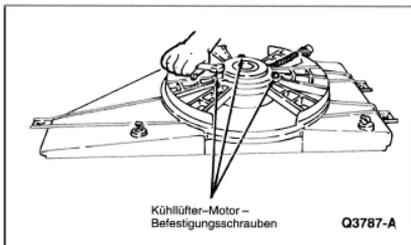
3. Befestigungsklip vom Kühllüfter ausklipsen.



4. Einsatz der Luftführung abbauen.



5. Kühllüfter abbauen.
6. Drei Befestigungsschrauben aus Kühllüfter-Motor herausdrehen.



## Zusammenbauen

Bauteile in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Befestigungsschrauben der Luftführung mit 8–10 Nm anziehen. Befestigungsschrauben des Kühllüfter-Motors mit 1,8–2,1 Nm anziehen.

## REINIGUNG UND PRÜFUNG

## Kühlerreinigung (außen)

Von außen können Aluminiumkühler mit warmem Wasser und einem milden flüssigen Haushaltsreiniger unter Verwendung einer weichen Haarbürste gesäubert werden. Mit klarem Wasser abspülen. Bei Kühlern mit Ölkühler sind die Ölkühleranschlüsse vor der Reinigung mit Stahl- oder Messingverschlässen zu versehen, die erst nach der Reinigung entfernt werden dürfen.

## Kühlerreinigung (innen)

**ACHTUNG!** Für Aluminiumkühler keine ätzenden Reinigungslösungen oder Reinigungsmittel auf Kupfer- oder Messingbasis verwenden. Die Innenreinigung kann mit Ultraschall erfolgen. Anderenfalls muß ein Kühlmittelkasten abgenommen werden. Die Rohre können dann mit einem milden flüssigen Haushaltsreiniger gesäubert werden. Anschließend Kühler mit klarem Wasser ausspülen. Zur Reinigung von Aluminiumkühlern keine Metallbürsten, sondern nur Roßhaar-, Borsten- oder Nylonbürsten verwenden.

## TECHNISCHE DATEN

### KÜHLMITTEL-FÜLLMENGE

Motor	Menge
Füllmenge	7,01 l

### KÜHLMITTEL-MISCHUNGSVERHÄLTNIS

Frostschutz	Volumen in %		Dichte bei 20°C
	Wasser	Kühlkonzentrat	
Über -16°C	65	35	1,054
Über -26°C	55	45	1,066
Über -40°C	45	55	1,078

### ANZUGSDREHMOMENTE

Bezeichnung	Nm
Befestigungsschrauben – Kühlerhalterung	19–25
Befestigungsschrauben – Thermostatgehäuse	19–25
Befestigungsschrauben – Luftführung	8–10
Befestigungsschrauben – Kühllüfter-Motor	1,8–2,1
Kühlmittel-Temperatursensor (ECT)	16–24