

# KAPITEL 8

## Zündsystem

### Inhaltsverzeichnis

Beschreibung und Funktion .....	8-1
Zünd- und Verstellsystem .....	8-1
Einbauort der Bauteile – 2,0 l .....	8-2
Einbauort der Bauteile – 2,5 l .....	8-3
Diagnose- und Prüfverfahren .....	8-4
Systemprüfung .....	8-4
Einstellungen – Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt (IST) .....	8-13
Technische Daten .....	8-15

## Beschreibung und Funktion

### Zünd- und Verstellsystem

Das Zündsystem regelt die Zündfunkenverteilung unter allen Betriebsbedingungen. Es besteht aus drei Untersystemen: Primärzündung, Sekundärzündung und Zündverstellung. Der 2,5-l-Motor ist mit einem Zündverteiler mit integrierter Zündspule und einem Zündmodul (ICM) ausgestattet.

### Bauteile der Primärzündung

Die Bauteile der Primärzündung umfassen den Primärstromkreis der Zündspule, das Zündmodul und den Zündschalter. Wenn der Zündschalter eingeschaltet wird, werden die Primärspulenwicklungen geladen. Während der Motor läuft, legt das Zündmodul Masse an die negative Seite des Primärstromkreises der Zündspule, was die Funken auslöst.

### Bauteile der Sekundärzündung

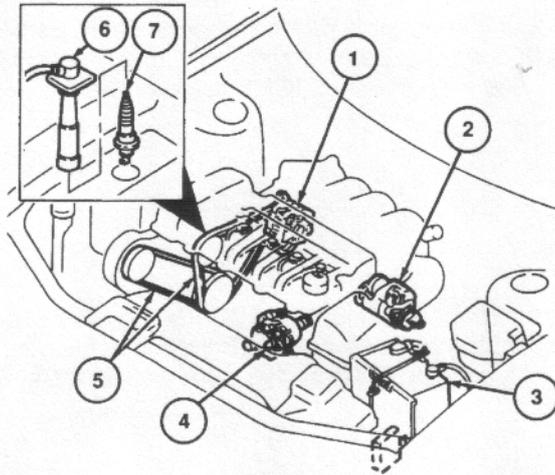
Die Bauteile der Sekundärzündung schließen Zündkerzen, Zündkabel, Verteilerkappe, Verteiler-Rotor und Sekundärstromkreis der Zündspule ein. Wenn das Zündmodul den Primärstromkreis an Masse legt, löst die im Sekundärstromkreis induzierte Spannung einen Funken aus, der von der Zündspule im Zündverteiler zum Verteiler-Rotor und zur Zündverteilerkappe gesendet wird. Der Verteiler-Rotor und die Zündverteilerkappe senden dann Funken an jede Zündkerze.

### Bauteile der Zündverstellung

Die Vorzündung und die Spätzündung werden durch das Motorregelungsmodul (PCM) gesteuert. Das PCM empfängt von verschiedenen Schaltern und Sensoren Signale und sendet dann das entsprechend verstellte Zündsignal an den Zündverteiler.

# Beschreibung und Funktion

Einbauort der Bauteile – 2,0 l

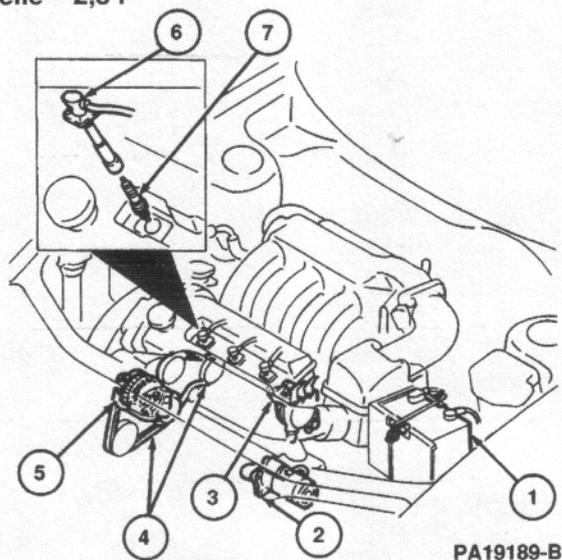


EA21049-A

Nummer	Bezeichnung
1	Drehstromgenerator
2	Anlasser
3	Batterie
4	Zündverteiler (integriertes Zündmodul und Zündspule)
5	Keilriemen
6	Zündkerzenstecker
7	Zündkerze

## Beschreibung und Funktion

Einbauort der Bauteile – 2,5 l



Nummer	Bezeichnung
1	Batterie
2	Anlasser
3	Zündverteiler (integriertes Zündmodul und Zündspule)
4	Keilriemen
5	Drehstromgenerator
6	Zündkerzenstecker
7	Zündkerze

# Diagnose- und Prüfverfahren

## Systemprüfung

1. Sichtprüfung der Bauteile des Zündsystems vornehmen.

TABELLE – SICHTPRÜFUNG

Mechanisch	Elektrisch
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zündverteilerkappe und Verteiler-Rotor beschädigt oder abgenutzt</li> <li>● Zündkerzen beschädigt</li> <li>● Zündkerze, Zündverteilerkappe oder Verteiler-Rotor sitzt nicht richtig</li> <li>● Zündverteilerkappe korrodiert, verunreinigt oder verrußt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Batterie leer</li> <li>● Mehrfachstecker beschädigt oder lose</li> <li>● Isolierung beschädigt</li> <li>● Schlechter Kontakt an Zündverteiler und Zündkerzen</li> <li>● Sicherungen durchgebrannt</li> </ul>

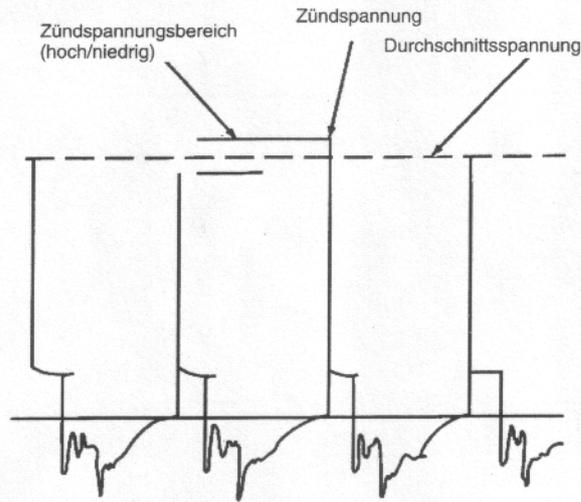
2. Im Service-Heft nachsehen, ob Zündkerzen und -kabel ordnungsgemäß gewartet wurden.
3. Zündkabel und Zündkerzenstecker auf Anzeichen schlechter Isolierung prüfen, die Kriechströme verursachen könnten.
4. Ein beschädigter oder abgenutzter Zahnriemen kann Symptome erzeugen, die auf einen Defekt in der Zündeneinstellung hinzuweisen scheinen. Siehe gegebenenfalls die Untergruppe Motor im Werkstatt-Handbuch.
5. Sicherstellen, daß die Leerlaufdrehzahl und der Basis-Zündzeitpunkt innerhalb der vorgeschriebenen Werte liegen.
6. Wenn die Störung weiterhin besteht, weiter mit IGN1 zur Diagnose des Zündsystems.

<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS ▶	MASSNAHME
<b>IGN1</b>	<b>ZÜNDFOLGE PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegung der Zündkabel prüfen.</li> <li>• Sicherstellen, daß die Zündkabel in der Zündfolge 1-2-3-4-5-6 (2,5 l) bzw. 1-3-4-2 (2,0 l) angeschlossen sind.</li> <li>• <b>Ist die Zündfolge i. O.?</b></li> </ul>	Ja ▶ Nein ▶	WEITER mit <b>IGN2</b>  Gegebenenfalls <b>BERICHTIGEN</b>
<b>IGN2</b>	<b>FUNKEN AN KERZE(N) PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündfunkenprüfkabel zwischen Zündkabel und Masse anschließen. Motor starten. Mit allen Zündkabeln wiederholen.</li> <li>• <b>Sind Funken an jedem Kabel vorhanden?</b></li> </ul>	Ja (Motor läuft) ▶ Ja (Motor läuft nicht) ▶ Nein ▶	Zündkerzen <b>PRÜFEN</b> , <b>WEITER mit IGN3</b>  <b>WEITER mit Kapitel 9,</b> <b>Kraftstoffsystem</b>  <b>WEITER mit IGN10</b>

<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

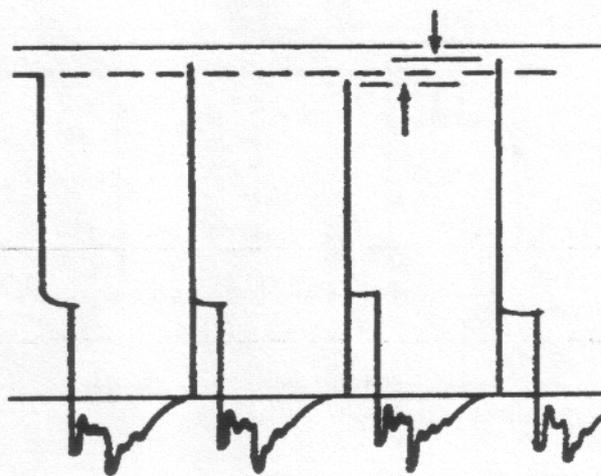
PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
IGN3	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN</b>	-	WEITER mit <i>IGN4</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motortester anschließen, um Anzeige der Sekundärzündspannung zu beobachten.</li> <li>• <b>Motordrehzahl langsam von Leerlauf auf 2000/min erhöhen und Anzeige des Motortesters mit den folgenden Abbildungen vergleichen.</b></li> </ul>			
IGN4	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)</b>	Ja	WEITER mit <i>IST1</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sind Zündspannungsbereich und Durchschnittswert der Zündspannung normal und gleichmäßig?</b></li> </ul>		Nein	WEITER mit <i>IGN5</i>



B4716-B

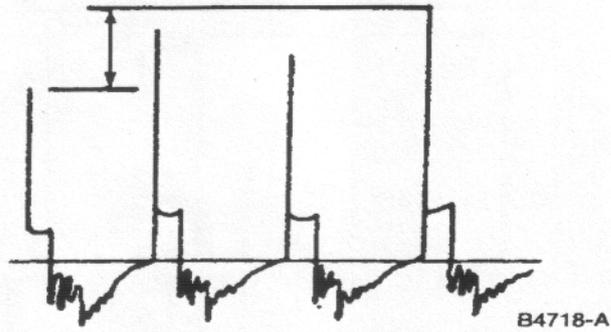
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
IGN5	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist der Zündspannungsbereich zu groß und der Durchschnittswert der Zündspannung größer als normal?</li> </ul>		Ja	Störungen, die sich auf alle Zylinder auswirken: – PRÜFEN, ob Zündkerzenabstand an allen Zylindern zu groß ist (gewöhnlich auf abgenutzte Elektroden aufgrund hoher Kilometerleistung zurückzuführen) – Zündverteilerkappe und Verteiler-Rotor auf Störungen PRÜFEN, die zu großen Abstand zwischen Zündverteilerkappe und Verteiler-Rotor verursachen – WEITER mit <b>IGN11</b>
		Nein	WEITER mit <b>IGN6</b>



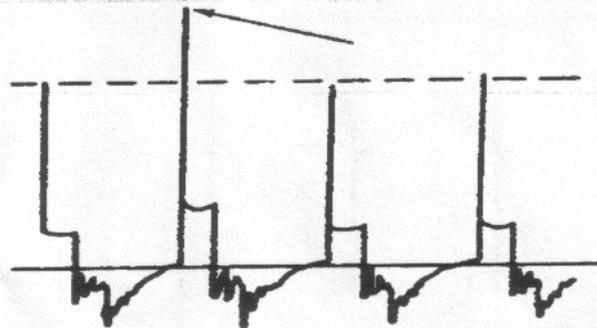
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
IGN6	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist der Zündspannungsbereich größer als normal?</li> </ul>	Ja	Zündsystem auf Störungen PRÜFEN, die sich auf einige Zylinder auswirken: – Zu großer Zündkerzenabstand oder abgenutzte Elektrode(n) – Zündverteilerkappe oder Verteiler-Rotor unsachgemäß angebracht Auf mechanische Störungen PRÜFEN, die sich auf einige Zylinder auswirken: – Ventile – Einspritzventile – Verdichtungsdruck – Unterdruck-Undichtigkeiten
		Nein	WEITER mit <b>IGN7</b>



<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

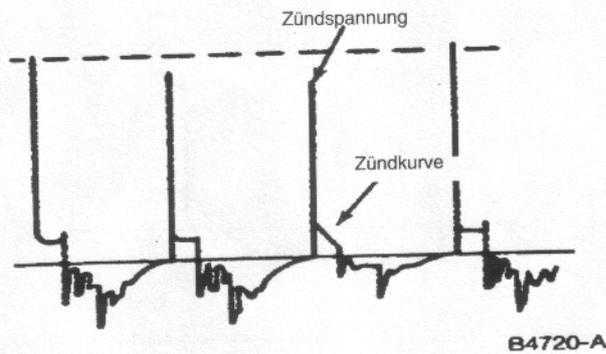
PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
IGN7	SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Zündkerzen-Zündspannung in einem Zylinder oder in mehreren Zylindern konstant zu hoch?</li> </ul>		Ja	Zündsystem auf Störungen PRÜFEN, die sich auf einige Zylinder auswirken: - Zündkabel fest an Zündverteilerkappe oder Zündkerze angeschlossen - Zu großer Elektrodenabstand - Zündkabel beschädigt - WEITER mit <b>IGN11</b> Auf mechanische Störungen PRÜFEN, die sich auf einige Zylinder auswirken: - Ventile - Einspritzventile - Verdichtungsdruck - Unterdruck-Undichtigkeiten
		Nein	WEITER mit <b>IGN8</b>



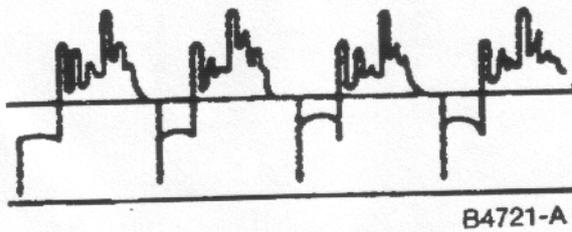
B4719-A

<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

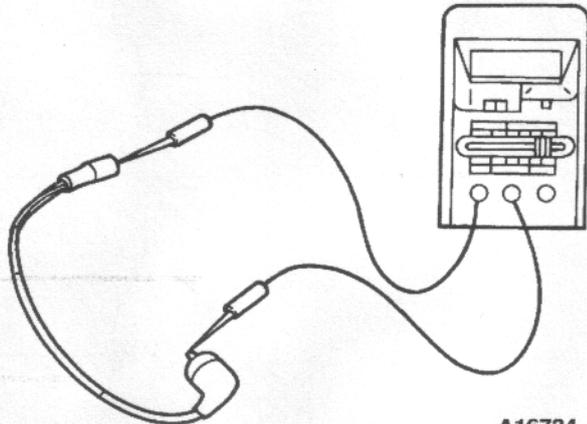
PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
IGN8	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Zündkerzen-Zündspannung in einem Zylinder oder in mehreren Zylindern konstant niedrig oder fällt die Zündkurve ab?</li> </ul>	Ja          Nein	Zündsystem auf Störungen PRÜFEN, die sich auf einige Zylinder auswirken: – Zündkerze(n) verschmutzt – Elektrodenabstand zu klein – Zündkabelkurzschluß zu Motorblock. Auf Beschädigung PRÜFEN – Zündverteilerkappe verrußt Auf mechanische Störungen PRÜFEN, die sich auf einzelne Zylinder auswirken: – Ventile – Einspritzventile – Verdichtungsdruck – Unterdruck- Undichtigkeiten  WEITER mit <b>IGN9</b>



IGN9	<b>SEKUNDÄRSPANNUNG PRÜFEN (Fortsetzung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die Zündspannung negativ?</li> </ul>	Ja          Nein	– PRÜFEN, ob Primärstromkreis der Zündspule falsch angeschlossen ist, ggf. richtige Anschlüsse herstellen – Kabelstrang des Zündspulen-Primärstromkreises PRÜFEN, wenn i. O., Zündverteiler ERSETZEN  WEITER mit <b>IGN11</b>
------	--	--	--



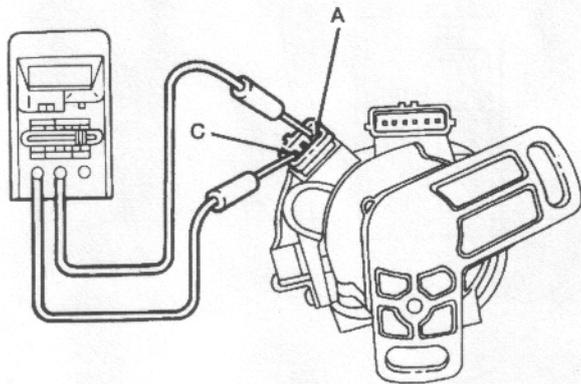
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
<b>IGN10</b>	<b>ZÜNDVERTEILER PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteiler-Rotor, Zündverteilerkappe, Anker und Modul auf Abnutzung, Risse, Bruch und Kohleablagerungen (schwarze Ablagerungen) und Oxidierung (weiße Ablagerungen) prüfen.</li> <li>• Motor starten und sicherstellen, daß sich der Verteiler-Rotor ständig dreht.</li> <li>• <b>Ist der Zündverteiler i. O., und dreht sich der Verteiler-Rotor ständig?</b></li> </ul>	Ja ▶  Nein ▶	WEITER mit <b>IGN11</b>  Ggf. INSTANDSETZEN
<b>IGN11</b>	<b>ZÜNDKABELWIDERSTAND PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündkabel abziehen.</li> <li>• <b>VORSICHT! Unter keinen Umständen beim Messen des Widerstands ein Zündkabel durchstechen. Nur an den vorgeschriebenen Stellen messen.</b></li> <li>• Widerstand eines jeden Zündkabels messen.</li> <li>• <b>Beträgt der Widerstand zwischen 13000–20000 Ohm/m?</b></li> </ul>	Ja ▶  Nein ▶	WEITER mit <b>IGN12</b>  Zündkabel ERSETZEN
 <p style="text-align: right;"><b>A16734-A</b></p>			
<b>IGN12</b>	<b>SPANNUNG AN ZÜNDSPULE PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfachstecker der Zündspule (auf Zündverteiler) abziehen.</li> <li>• Zündung EIN.</li> <li>• Spannung an Kabel BK/PK am Mehrfachstecker der Zündspule (auf Zündverteiler) messen.</li> <li>• <b>Beträgt die Spannung mehr als 10 V?</b></li> </ul>	Ja ▶  Nein ▶	WEITER mit <b>IGN13</b>  Kabel zwischen Zündschalter und Mehrfachstecker der Zündspule REPARIEREN

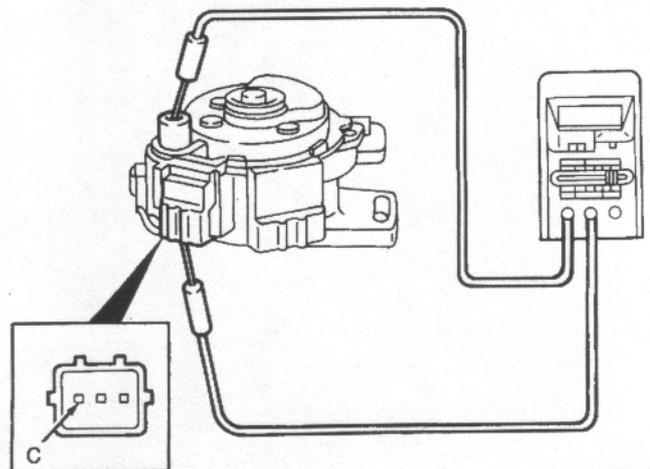
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IGN</b>
------------------------------------	---------------------	------------

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME									
IGN13	<b>ZÜNDSPULENWIDERSTAND PRÜFEN</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel von Zündverteiler abklemmen.</li> <li>• Folgendes messen:</li> </ul>		Ja  Nein	WEITER mit EEC-Systemprüfung mit Prüfbox <b>ICM</b> Zündverteiler ERSETZEN									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Zündspule</th> <th style="text-align: center;">Klemmen</th> <th style="text-align: center;">Widerstand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Primär</td> <td style="text-align: center;">Positiv (C) – Negativ (A)</td> <td style="text-align: center;">0,58–1,0 Ohm (2,5 l) 0,58–1,10 Ohm (2,0 l)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sekundär</td> <td style="text-align: center;">Positiv (C) – Hochspannung</td> <td style="text-align: center;">1,15–18,5 kOhm 2,0 l und 2,5 l</td> </tr> </tbody> </table>		Zündspule	Klemmen	Widerstand	Primär	Positiv (C) – Negativ (A)	0,58–1,0 Ohm (2,5 l) 0,58–1,10 Ohm (2,0 l)	Sekundär	Positiv (C) – Hochspannung	1,15–18,5 kOhm 2,0 l und 2,5 l		
Zündspule	Klemmen	Widerstand										
Primär	Positiv (C) – Negativ (A)	0,58–1,0 Ohm (2,5 l) 0,58–1,10 Ohm (2,0 l)										
Sekundär	Positiv (C) – Hochspannung	1,15–18,5 kOhm 2,0 l und 2,5 l										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Liegt der angezeigte Widerstand jeweils innerhalb der vorgeschriebenen Werte?</b></li> </ul>												

Primärstromkreis



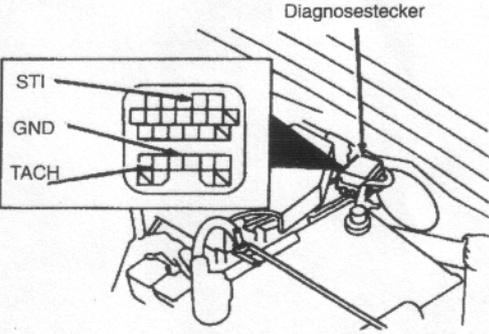
Sekundärstromkreis



A16735-C

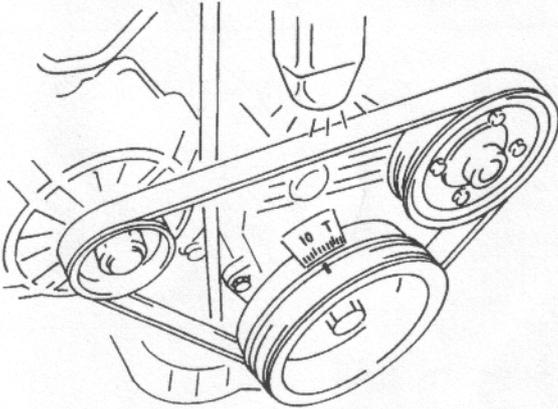
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IST</b>
------------------------------------	---------------------	------------

## Einstellungen – Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt (IST)

PRÜFSCHRITT		ERGEBNIS	MASSNAHME
<b>IST1</b>	<b>LEERLAUFDREHZAHN PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen.</li> <li>● Motor im Leerlauf drehen lassen.</li> <li>● Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.</li> <li>● Digital-Drehzahlmesser anschließen.</li> <li>● Pin STI des Diagnosesteckers mit Masse (GND) verbinden.</li> <li>● <b>Beträgt die Leerlaufzahl <math>700 \pm 50/\text{min}</math> (2,0 l) bzw. <math>650 \pm 50/\text{min}</math> (2,5 l)?</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">Ja</p> <p style="text-align: center;">Nein</p>	<p style="text-align: center;">WEITER mit <i>IST2</i></p> <p style="text-align: center;">Leerlaufdrehzahl EINSTELLEN</p>
 <p style="text-align: right;">PA19190-A</p>			
<b>IST2</b>	<b>BASIS-ZÜNDZEITPUNKT PRÜFEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen.</li> <li>● Motor im Leerlauf drehen lassen.</li> <li>● Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.</li> <li>● Zündlichtpistole anschließen.</li> <li>● Pin STI des Diagnosesteckers mit Masse (GND) verbinden.</li> <li>● <b>Ist der Basis-Zündzeitpunkt <math>12^\circ \pm 1^\circ</math> vor OT (2,0 l) bzw. <math>10^\circ \pm 1^\circ</math> vor OT (2,5 l)?</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">Ja</p> <p style="text-align: center;">Nein</p>	<p style="text-align: center;">ZURÜCK zu Kapitel 2, Diagnoseverfahren</p> <p style="text-align: center;">Zündzeitpunkt EINSTELLEN</p>

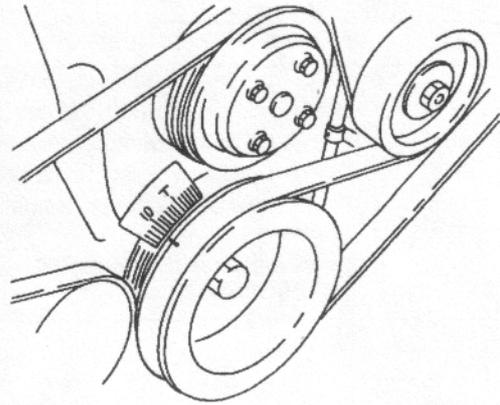
<b>Diagnose- und Prüfverfahren</b>	<b>Alle Motoren</b>	<b>IST</b>
------------------------------------	---------------------	------------

2,0 l



A17098-B

2,5 l



A16737-C

## Technische Daten/Spezialwerkzeuge

### Technische Daten

#### ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Beschreibung	Technische Angabe
Basis-Zündzeitpunkt	2,0 l: $12^\circ \pm 1^\circ$ vor OT 2,5 l: $10^\circ \pm 1^\circ$ vor OT
Zündkerzenabstand	1,0–1,09 mm
Zündfolge	2,0 l: 1–3–4–2 2,5 l: 1–2–3–4–5–6
Leerlaufdrehzahl (mit angezogener Handbremse)	2,0 l: $700 \pm 50$ /min 2,5 l: $650 \pm 50$ /min