

---

# KRAFTSTOFF- SYSTEM

## INHALT

13109000195

MEHRDÜSEN-EINSPRITZUNG (MPI) .....	13A
ELEKTRONISCH GEREGLTER VERGASER .....	13B
KONVENTIONELLER VERGASER .....	13C
VERGASER MIT VARIABLEM LUFTEINLASSYSTEM .....	13D
DIESELKRAFTSTOFFSYSTEM .....	13E
KRAFTSTOFFLEITUNG .....	13F
TEMPOAUTOMATIK .....	Siehe BAUGRUPPE 17
ANTRIEBSSCHLUPFREGELUNG (TCL) .....	13H

### HINWEISE

DIE MIT  BEZEICHNETEN BAUGRUPPEN SIND IN DIESER ANLEITUNG NICHT AUFGEFÜHRT.

---

# MEHRDÜSEN- EINSPRITZUNG (MPI)

## INHALT

13109000409

### MEHRDÜSEN-EINSPRITZUNG <4G6>

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>4</b>
<b>WARTUNGSTECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>7</b>
<b>DICHTMITTEL</b> .....	<b>7</b>
<b>SPEZIALWERKZEUG</b> .....	<b>8</b>
<b>FEHLERSUCHE</b> .....	<b>9</b>
<b>WARTUNG AM FAHRZEUG</b> .....	<b>81</b>
Drosselklappengehäuse (Drosselklappenbereich) reinigen .....	81
Leerlaufschalter und Drosselklappensensor einstellen .....	81
Feste SAS einstellen .....	83
Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen .....	83
Kraftstoffdruck prüfen .....	85
Kraftstoffpumpenstecker abziehen (Reduktion des Kraftstoffdrucks) .....	88
Betätigungsprüfung der Kraftstoffpumpe ....	88
Anordnung für Komponenten .....	89
Auf Durchgang des Steuerrelais und des Kraftstoffpumpenrelais prüfen .....	90

Ansauglufttemperatursensor prüfen .....	90
Kühlmitteltemperatursensor prüfen .....	90
Drosselklappensensor prüfen .....	91
Leerlaufschalter prüfen .....	91
Lambda-Sonde prüfen .....	92
Einspritzdüse prüfen .....	93
Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor) prüfen .....	95
Spülluftsteuer-Magnetventil prüfen .....	95
Abgasrückführungssteuer-Magnetventil prüfen .....	95

<b>EINSPRITZDÜSE</b> .....	<b>96</b>
----------------------------	-----------

<b>DROSSELKLAPPENGEHÄUSE</b> .....	<b>98</b>
------------------------------------	-----------

### MEHRDÜSEN-EINSPRITZUNG <6A1>

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>102</b>
<b>WARTUNGSTECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>106</b>
<b>DICHTMITTEL</b> .....	<b>106</b>

**FORTSETZUNG AUF DER NÄCHSTEN SEITE**

**SPEZIALWERKZEUG ..... 107****FEHLERSUCHE ..... 108****WARTUNG AM FAHRZEUG ..... 184**

Drosselklappengehäuse (Drosselklappenbereich)  
reinigen ..... 184

Leerlaufschalter und Drosselklappensensor  
einstellen <Fahrzeuge ohne TCL> ..... 184

Drosselklappensensor einstellen <Fahrzeuge  
mit TCL> ..... 186

Leerlaufschalter und Gaspedalsensor einstellen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 186

Feste SAS einstellen ..... 187

Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen ..... 188

Kraftstoffdruck prüfen ..... 189

Kraftstoffpumpenstecker abziehen (Reduktion  
des Kraftstoffdrucks) ..... 191

Betätigungsprüfung der Kraftstoffpumpe ... 191

Anordnung für Komponenten ..... 192

Auf Durchgang des Steuerrelais und  
Kraftstoffpumpenrelais prüfen ..... 193

Ansauglufttemperatursensor prüfen ..... 193

Kühlmitteltemperatursensor prüfen ..... 193

Drosselklappensensor prüfen ..... 194

Gaspedalsensor prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 194

Leerlaufschalter prüfen  
<Fahrzeuge ohne TCL> ..... 195

Leerlaufschalter prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 195

Lambda-Sonde prüfen ..... 196

Einspritzdüse prüfen ..... 197

Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor)  
prüfen ..... 199

Spülluftsteuer-Magnetventil prüfen ..... 200

Abgasrückführungssteuer-Magnetventil  
prüfen ..... 200

Belüftungssteuer-Magnetventil prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 201

Unterdrucksteuer-Magnetventil prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 201

Unterdrucktank prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 202

Unterdruckstellantrieb prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 202

Drosselklappenbetrieb prüfen  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 202

Unterdruckprüfung während der  
Antriebsschlupfregelung  
<Fahrzeuge mit TCL> ..... 203

Servolenk-Luftsteuerventil prüfen ..... 203

**EINSPRITZDÜSE ..... 204****DROSSELKLAPPENGEHÄUSE ..... 207**

# MEHRDÜSEN-EINSPRITZUNG (MPI) <4G6>

13100010449

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Die Mehrdüsen-Einspritzung besteht aus Sensoren, die gegenwärtigen Motorbetriebsbedingungen erfassen, aus der MOTOR-ECU, die das Einspritzsystem entsprechend den Signalen der Sensoren steuert, sowie aus Stellantrieben, die von der MOTOR-ECU gesteuert wer-

den. Die MOTOR-ECU übernimmt die Regelung der Kraftstoffeinspritzung, der Leerlaufdrehzahl und des Zündzeitpunkts. Darüber hinaus ist die MOTOR-ECU mit mehreren Diagnosebetriebsarten ausgestattet, die im Störfall die Fehlersuche erleichtern.

## KRAFTSTOFFEINSPRITZSTEUERUNG

Die Einspritzdüsen-Antriebszeit und die Spritzverstellung werden so gesteuert, daß dem Motor ein Luft/Kraftstoff-Gemisch zugeführt wird, das den ständig wechselnden Betriebsbedingungen optimal entspricht.

An jedem Einlaßkanal aller Zylinder ist jeweils eine Einspritzdüse angebracht. Die Kraftstoffpumpe pumpt den Kraftstoff unter Druck aus dem Kraftstofftank. Der Druck wird vom Kraftstoffdruckregler gesteuert. Der geregelte Kraftstoff wird dann an die einzelnen Einspritzdüsen geleitet.

Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt normalerweise einmal pro Zylinder für jeweils 2 Umdrehungen der Kurbelwelle. Die Zündfolge ist 1-3-4-2. Da-

bei handelt es sich um eine sequentielle Kraftstoffeinspritzung.

Die MOTOR-ECU liefert ein fetteres Luft/Kraftstoff-Gemisch durch ihre Regelung mit „offenem Regelkreis“, wenn der Motor kalt ist oder unter hoher Last betrieben wird, und kann damit eine gleichbleibende Motorleistung erhalten. Wenn der Motor warm ist oder unter normalen Bedingungen läuft, regelt die MOTOR-ECU das Luft/Kraftstoff-Gemisch unter Verwendung des Lambda-Sondensignals im „geschlossenen Regelkreis“ und erzielt damit das stöchiometrische Luft/Kraftstoff-Gemisch, das die optimale Reinigungswirkung des Drei-Wege-Katalysators gewährleistet.

## LEERLAUFLUFTSTEUERUNG

Die Leerlaufdrehzahl wird auf einem optimalen Wert gehalten, indem die Luftmenge gesteuert wird, die an der Drosselklappe vorbeiströmt, und zwar je nach den Leerlaufbedingungen und der Motorlast während des Leerlaufs.

Die MOTOR-ECU treibt den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC), der wiederum den Motor unter Berücksichtigung der Motorkühlmittel-

temperatur und der Klimaanlageanlast auf der voreingestellten Leerlaufdrehzahl hält. Wenn der Klimaanlageanlastschalter bei leerlaufendem Motor aus- und wieder eingeschaltet wird, korrigiert der ISC-Motor das Bypass-Luftvolumen je nach Motorlast, um Schwankungen der Motordrehzahl zu unterbinden.

## STEUERUNG DER ZÜNDVERSTELLUNG

Der Leistungstransistor im Primärstromkreis der Zündung schaltet ein und aus und steuert damit den Primärstrom zu Zündspule. Dies steuert den Zündzeitpunkt je nach den herrschenden Motorbetriebsbedingungen auf einen optimalen

Wert. Der Zündzeitpunkt wird von der MOTOR-ECU auf Basis der Motordrehzahl, des Ansaugluftvolumens, der Motorkühlmitteltemperatur und des Außenluftdrucks berechnet.

## SELBSTDIAGNOSEFUNKTION

- Wenn in einem der die Abgasreinigung zugehörigen Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, leuchtet die Motorwarnleuchte („Check Engine“-Lampe) zur Benachrichtigung des Fahrers auf.
- Wenn in einem der Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, wird ein entsprechender Diagnosecode ausgegeben.
- Die die Sensoren und Stellantriebe betreffenden RAM-Daten in der MOTOR-ECU können mit dem MUT-II abgelesen werden. Unter bestimmten Bedingungen können die Stellantriebe auch zwangsbetrieben werden.

**WEITERE STEUERFUNKTIONEN**

1. Steuerung der Kraftstoffpumpe  
Schaltet das Kraftstoffpumpenrelais ein, worauf Strom zur Kraftstoffpumpe geleitet wird, während der Motor durchkurbelt oder läuft.
2. Steuerung des Klimaanlagenrelais  
Schaltet die Kompressorkupplung der Klimaanlage ein und aus.
3. Steuerung der Ventilatorrelais  
Die Umdrehungen des Kühlerventilators und des Kondensatorventilators werden in Abhängigkeit von der Motorkühlmitteltemperatur und der Fahrtgeschwindigkeit gesteuert.
4. Steuerung des Spülluftsteuer-Magnetventils  
Siehe BAUGRUPPE 17.
5. Steuerung des EGR-Magnetventils (Abgasrückführung)  
Siehe BAUGRUPPE 17.

**ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN**

Gegenstand		Technische Daten
Drosselklappengehäuse	Drosselbohrung mm	54
	Drosselklappensensor	Variabler Widerstands-Typ
	Leerlaufdrehzahlsteuerservo	Schrittschaltmotor-Typ [Schrittschaltmotor nach der Bypassluftsteuerungs-Bauweise mit integriertem Schnelleerlauf-Luftventil]
	Leerlaufschalter	Drehkontakt-Typ (mit Drosselklappensensor)
Motor-ECU	Identifikations-Nr.	E2T67673
Sensoren	Luftmassenmesser	Karman Vortex-Typ
	Atmosphärendrucksensor	Halbleiter-Typ
	Ansauglufttemperatur-Sensor	Thermistor-Typ
	Kühlmitteltemperatursensor	Thermistor-Typ
	Lambda-Sonde	Zirkonium-Typ
	Fahrtgeschwindigkeitssensor	Magnetisches Widerstandselement
	Anlaßsperrschalter	Kontaktschalter
	Nockenwellensensor	Mit Hall-Element
	Kurbelwinkelsensor	Mit Hall-Element
	Klopfsensor	Piezoelktrisch
	Servolenkungs-Öldruckschalter	Kontaktschalter-Typ
Stellantriebe	Steuerrelais-Typ	Kontaktschalter-Typ
	Kraftstoffpumpenrelais	Kontaktschalter-Typ
	Einspritzdüse-Typ und Anzahl	Elektromagnetisch, 4
	Einspritzdüse-Kennzeichnung	CDH275
	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	Tastverhältnis-Magnetventil
	Spülluftsteuer magnetventil	EIN/AUS-Typ Magnetventil
Kraftstoffdruckregler	Regeldruck kPa	329

DIAGRAMME DES MPI-SYSTEMS

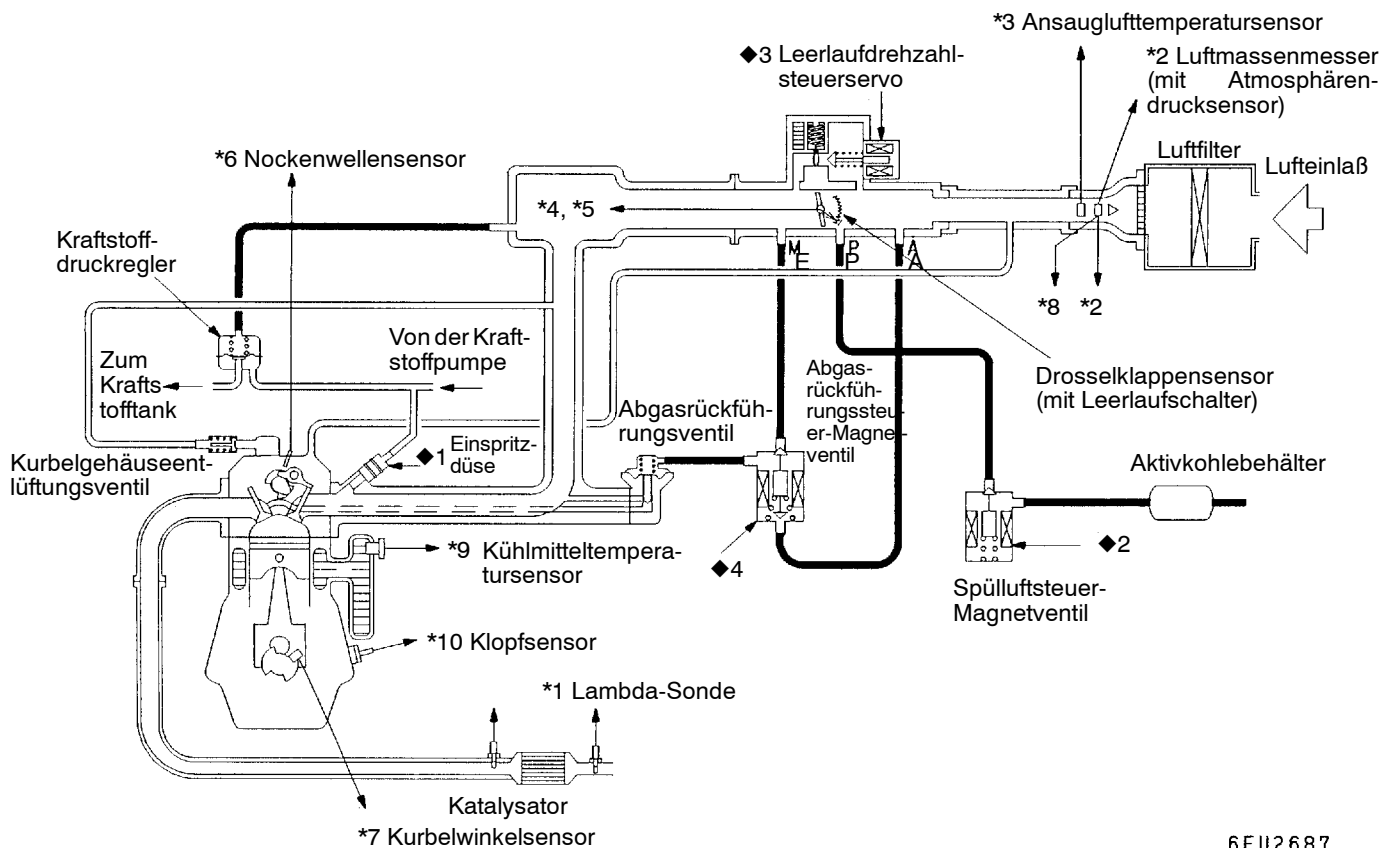
- \*1 Lambda-Sonde (vorne)
- \*2 Luftmassenmesser
- \*3 Ansauglufttemperatursensor
- \*4 Drosselklappensensor
- \*5 Leerlaufschalter
- \*6 Nockenwellensensor
- \*7 Kurbelwinkelsensor
- \*8 Atmosphärendrucksensor
- \*9 Kühlmitteltemperaturschalter
- \*10 Klopfsensor
- \*11 Lambda-Sonde (hinten)

- Stromversorgung
- Fahrgeschwindigkeitssensor
- Klimaanlage schalter 1, 2
- Anlaßsperrschalter
- Servolenkungsöldruckschalter
- Zündschalter-ST
- Zündschalter-IG
- Lichtmaschinenklemme-FR
- A/T-ECU

⇒ Motor-ECU ⇒

- ◆1 Einspritzdüse
- ◆2 Spülluftsteuer-Magnetventil
- ◆3 Leerlaufdrehzahlsteuerservo
- ◆4 Abgasrückführungssteuer-Magnetventil

- Kraftstoffpumpenrelais
- Steuerrelais
- Klimaanlage-Leistungsrelais
- Motorwarnleuchte
- Diagnosesignal
- Zündspule, Leistungstransistor
- Ventilatorregler
- Lichtmaschinenklemme-G
- A/T-ECU



**WARTUNGSTECHNISCHE DATEN**

13100030339

Gegenstand		Technische Daten
Basis-Zündzeitpunkt 1/min		750±50
Einstellspannung des Drosselklappensensors (TPS) mV		400–1000
Widerstand des Drosselklappensensors (TPS) kΩ		3,5–6,5
Widerstand der ISC-Servospule Ω		28 – 33 (bei 20°C)
Widerstand des Ansauglufttemperatursensors kΩ	20°C	2,3–3,0
	80°C	0,30–0,42
Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors kΩ	20°C	2,1–2,7
	80°C	0,26–0,36
Ausgangsspannung der Lambda-Sonde V		0,6–1,0
Kraftstoffdruck kPa	Bei abgezogenem Unterdruckschlauch	324 – 343 bei Motor-Leerlaufdrehzahl
	Bei aufgestecktem Unterdruckschlauch	Ungefähr 265 bei Motor-Leerlaufdrehzahl
Widerstand der Einspritzdüse Ω		13 – 16 (bei 20°C)

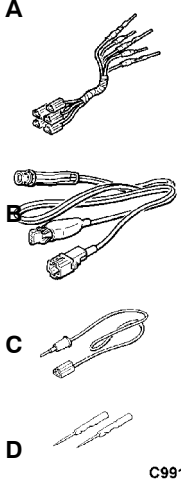
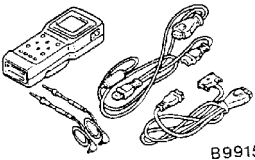
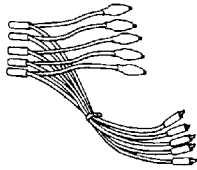
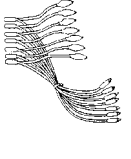

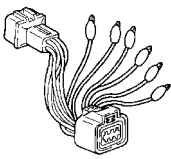
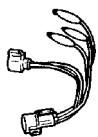
**DICHTMITTEL**

13100050199

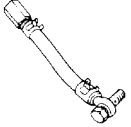
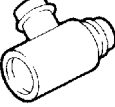
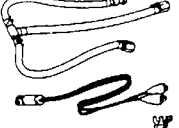
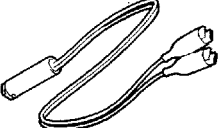
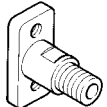
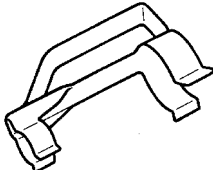
Gegenstand	Vorgeschriebenes Dichtmittel	Hinweise
Gewinde des Kühlmitteltemperatursensors	3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig	Trocknendes Dichtmittel

## SPEZIALWERKZEUG

13100060338

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 <p>A B C D</p> <p>C991223</p>	MB991223 A: MB991219 B: MB991220 C: MB991221 D: MB991222	Kabelbaumsatz A: Prüfkabelbaum B: LED-Kabelbaum C: LED-Kabelbaumadapter D: Prüfsonde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einfachprüfung des Kraftstoffstandgebers</li> <li>A: Stift-Anpreßdruck prüfen</li> <li>B: Stromkreis prüfen</li> <li>C: Stromkreis prüfen</li> <li>D: Handelsübliche Tester-Verbindung</li> </ul>
 <p>B991502</p>	MB991502	MUT-II sub assembly	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagnosecode ablesen.</li> <li>● MPI-System prüfen.</li> </ul>
	MB991348	Prüfkabelsatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Spannung bei Fehlersuche messen.</li> <li>● Prüfung mit dem Analysator</li> </ul>
 <p>MB991709</p>	MB991709	Prüfkabelbaum	
	MB991519	Lichtmaschinen-Kabelbaumstecker	Spannung während der Fehlersuche messen.
	MD998463	Prüfkabel (6polig, viereckig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leerlaufdrehzahlsteuerservo prüfen.</li> <li>● Prüfung mit dem Analysator</li> </ul>
	MD998478	Prüfkabel (3polig, dreieckig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Spannung bei Fehlersuche messen.</li> <li>● Prüfung mit einem Analysator</li> </ul>



Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
	MD998709	Adapterschlauch	Kraftstoffdruck messen.
	MD998742	Schlauchadapter	
	MD998706	Einspritzdüsen-Prüfkabelsatz	Einspritzwerte des Einspritzdüse prüfen.
 MB991607	MB991607	Einspritzdüsen-Prüfkabel	
 MD998741	MD998741	Einspritzdüsen-Prüfadapter	
	MB991608	Klammer	

## FEHLERSUCHE

13100850256

### FLUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

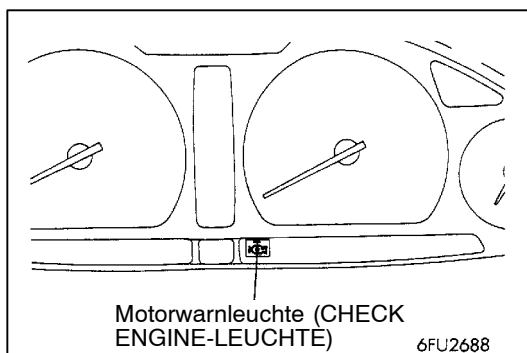
## DIAGNOSTISCHE FUNKTIONEN

13100860358

### MOTORWARNLEUCHTE (CHECK ENGINE-LEUCHTE)

Falls bei einem der folgenden Punkte, die mit der Mehrdüsen-Einspritzung (MPI) zusammenhängen, eine Störung auftritt, leuchtet die Motorwarnleuchte auf.

Falls die Lampe weiterhin leuchtet, oder falls sie bei laufendem Motor aufleuchtet, ist die Diagnosecodeausgabe zu überprüfen.



**Von der Motorwarnleuchte angezeigte Punkte**

Motor-ECU
Lambda-Sonde
Luftmassenmesser
Ansauglufttemperatursensor
Drosselklappensensor
Kühlmitteltemperatursensor
Kurbelwinkelsensor
Nockenwellensensor
Atmosphärendrucksensor
Klopfsensor
Einspritzdüse
Zündspule, Leistungstransistor
Wegfahrsperr

**DIAGNOSECODE ABLESEN UND LÖSCHEN**

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

**MIT DEM PROGRAMMEN  
„MUT-II-WARTUNGSDATEN-TABELLE UND  
STELLANTRIEB“ PRÜFEN**

1. Die Überprüfung anhand der WARTUNGSDATEN und STELLANTRIEB vornehmen.  
Wenn eine Störung vorliegt, die Karosserie-Kabelbäume und Stellantriebe überprüfen und reparieren.
2. Nach der Reparatur noch einmal mit dem MUT-II daraufhin überprüfen, ob die vorher anomalen Eingabe- und Ausgabesignale dank der Reparaturen nun ordnungsgemäß sind.
3. Den Diagnosecode-Speicherinhalt löschen.
4. Den MUT-II abklemmen.
5. Den Motor starten und mit einer Fahrprobe nachprüfen, daß alle Störungen beseitigt wurden.

**TABELLE FÜR NOTLAUFFUNKTION**

13100910299

Wenn Hauptsensorstörungen von der Selbstdiagnosefunktion ermittelt werden, wird das Fahrzeug über die voreingestellte Regellogik gesteuert und erhält damit sichere Fahrtbedingungen.

Störungspunkt	Art der Steuerung im Störfall
Luftmassenmesser	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verwendet die Signale des Drosselklappensensors und des Kurbelwinkelsensors (Motordrehzahl), um Werte für die grundsätzliche Öffnungszeit der Einspritzdüse und den grundsätzlichen Zündzeitpunkt aus den vorgegebenen Einstellungen zu entnehmen.</li> <li>2. Hält den ISC-Servo in der vorgegebenen Position fest, wodurch keine Leerlaufdrehzahlsteuerung ausgeführt wird.</li> </ol>
Ansauglufttemperatur-sensor	Steuerung wie bei Ansauglufttemperatur 25°C
Drosselklappensensor	Keine Zunahme der Kraftstoffeinspritzmenge bei Beschleunigung aufgrund des Drosselklappensensor-Impulses.
Kühlmitteltemperatur-sensor	Steuerung wie bei Kühlmitteltemperatur 80°C
Nockenwellensensor	Spritzt in allen Zylinder gleichzeitig Kraftstoff ein. (Allerdings wird nach Einschalten des Zündschalters der OT von Zylinder Nr. 1 nicht erfaßt.)
Atmosphärendruck-sensor	Steuerung wie bei Außenluftdruck 101 kPa
Klopfsensor	Schaltet den Zündzeitpunkt von der Einstellung für Superbenzin auf die Einstellung für Normalbenzin um.
Zündspule und Leistungstransistor	Die Kraftstoffzufuhr zu Zylindern mit anomaler Zündung wird abgestellt.
Lambda-Sonde	Rückkopplungssteuerung des Luft/Kraftstoff-Gemischs (Regelung im geschlossenen Kreis) wird nicht ausgeführt.
Signallinie zur Getriebe-ECU <A/T>	Der Zündzeitpunkt wird während des Gangwechsels nicht nach Früh verlegt (Gesamte Motor- und Getriebesteuerung).
Lichtmaschinen-klemme-FR	Steuert nicht die Leistung der Lichtmaschine entsprechend der elektrischen Last (funktioniert also normale Lichtmaschine).

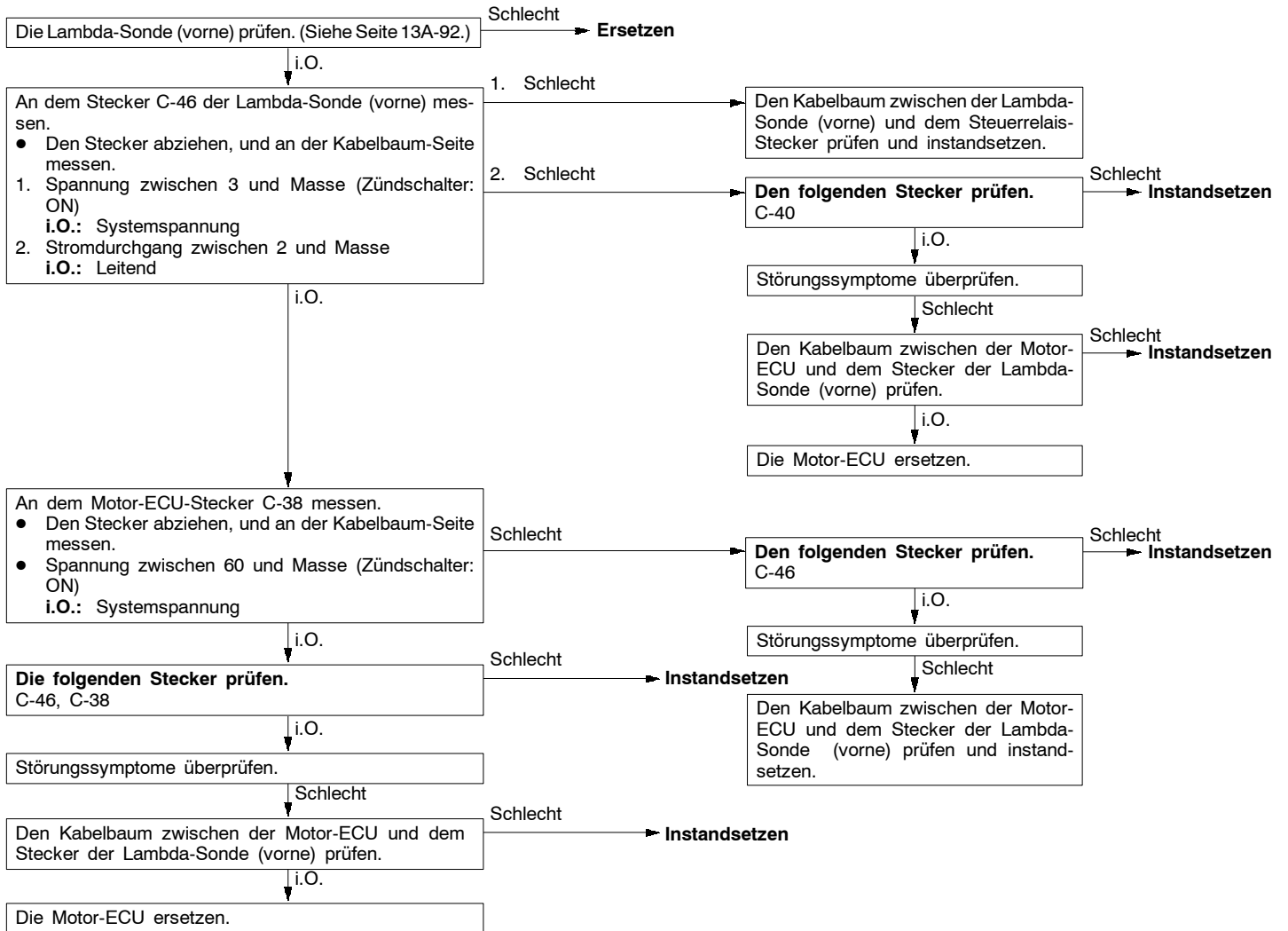
## DIAGNOSECODE-TABELLE

13100870375

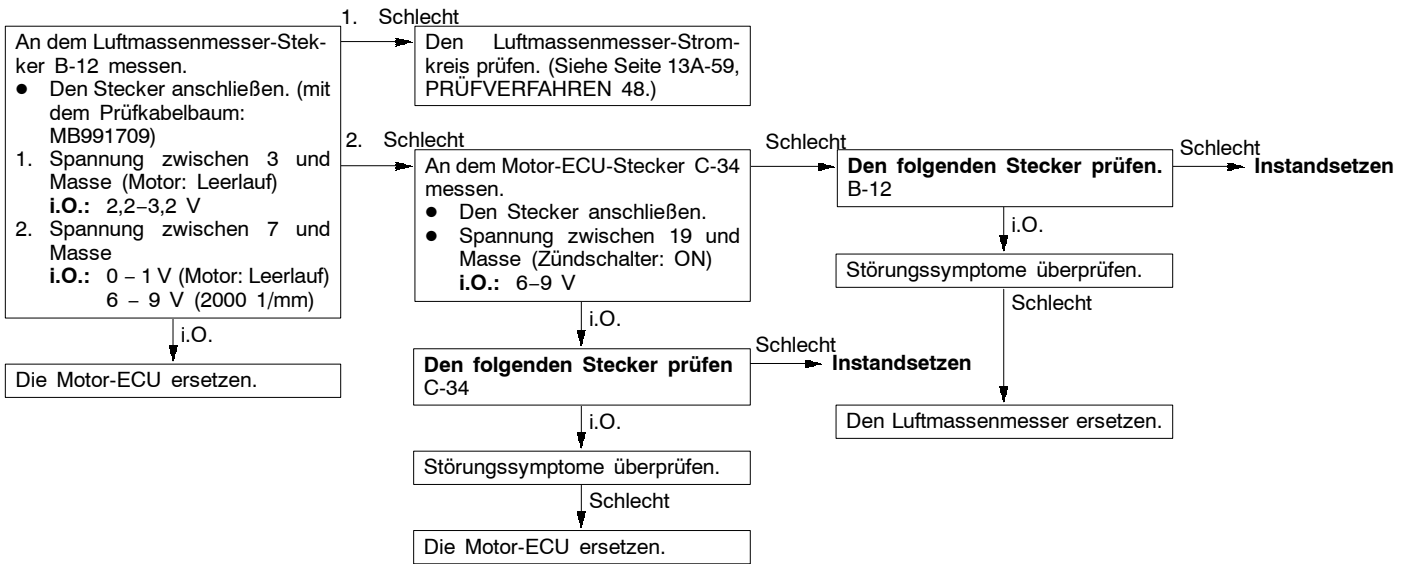
Code Nr.	Gegenstand	Bezugsseite
11	Lambda-Sonde (vorne) und zugehörige Teile	13A-13
12	Luftmassenmesser und zugehörige Teile	13A-14
13	Ansauglufttemperatursensor und zugehörige Teile	13A-14
14	Drosselklappensensor und zugehörige Teile	13A-15
21	Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	13A-16
22	Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	13A-17
23	Nockenwellensensor und zugehörige Teile	13A-18
24	Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	13A-19
25	Atmosphärendrucksensor und zugehörige Teile	13A-20
31	Klopfsensor und zugehörige Teile	13A-21
41	Einspritzdüse und zugehörige Teile	13A-21
44	Zündspule und zugehörige Teile	13A-22
54	Wegfahrsperrung und zugehörige Teile	13A-23
59	Lambda-Sonde (hinten) und zugehörige Teile	13A-24
61	Kommunikationslinie zur A/T-ECU <A/T>	13A-25
64	Lichtmaschinenklemme-FR und zugehörige Teile	13A-25

**DIE DEN DIAGNOSECODES ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN**

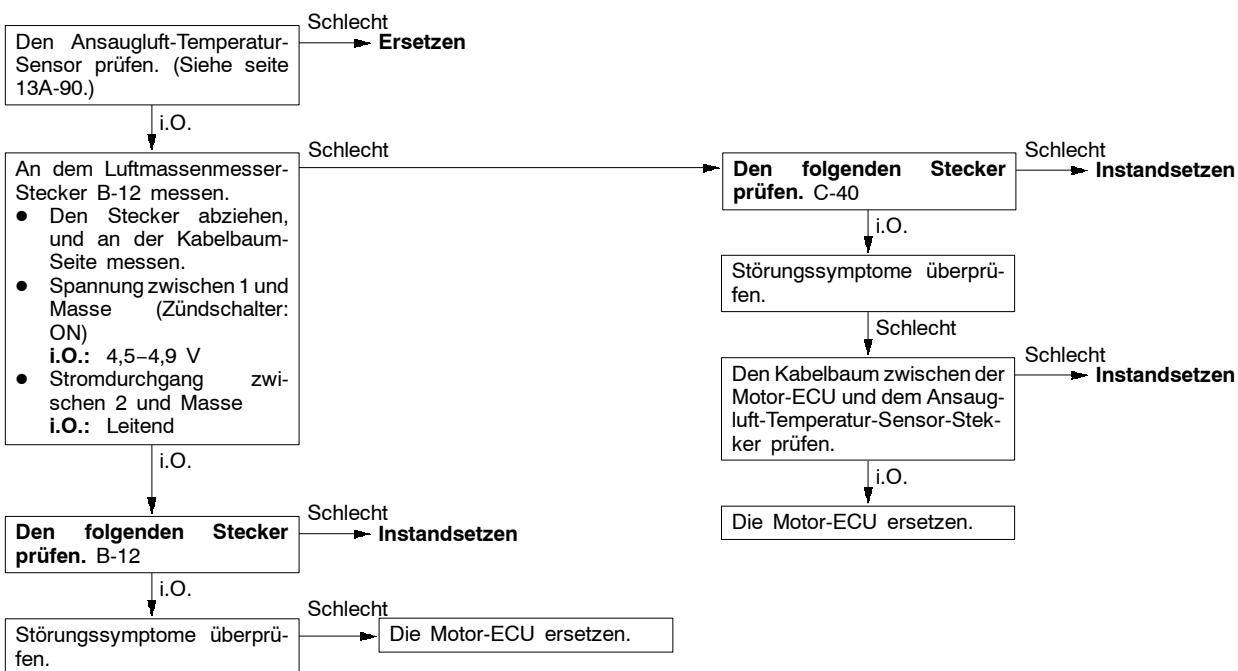
Code Nr. 11 Lambda-Sonde (vorne) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Minute nach dem Motorstart</li> <li>• Kühlmitteltemperatur : ca. 80°C oder höher</li> <li>• Ansauglufttemperatur : 20 – 50°C</li> <li>• Motordrehzahl : ca. 2000 – 3000 1/mm</li> <li>• Das Fahrzeug bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit auf ebener Straße.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (vorne) liegt 30 Sekunden lang bei 0,6 V (überschreitet während 30 Sekunden nicht 0,6 V).</li> <li>• Wenn die oben genannten, während des Motorstarts herrschenden Prüfungsbedingungen viermal nacheinander vorgegeben sind, taucht bei jedem Betrieb ein Problem auf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Lambda-Sonde (vorne)</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



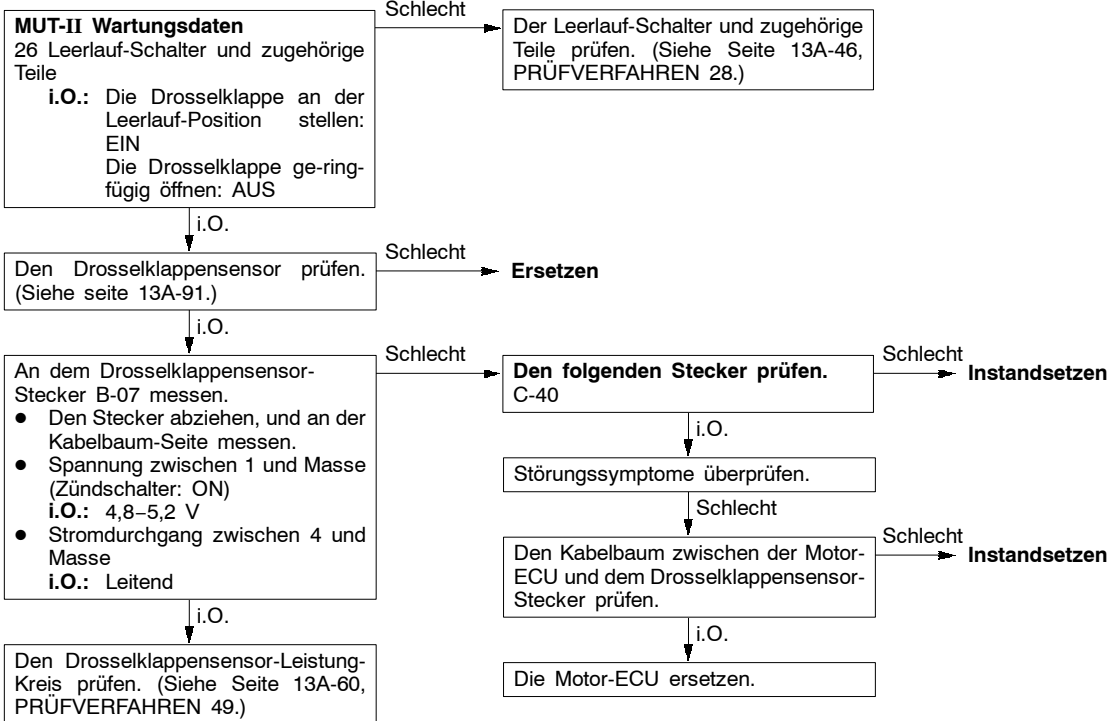
Code Nr. 12 Luftmassenmesser und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl beträgt mindestens 500 1/min.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsfrequenz beträgt 4 Sekunden lang 3 Hz oder weniger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Luftmassenmesser</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Luftmassenmesser-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



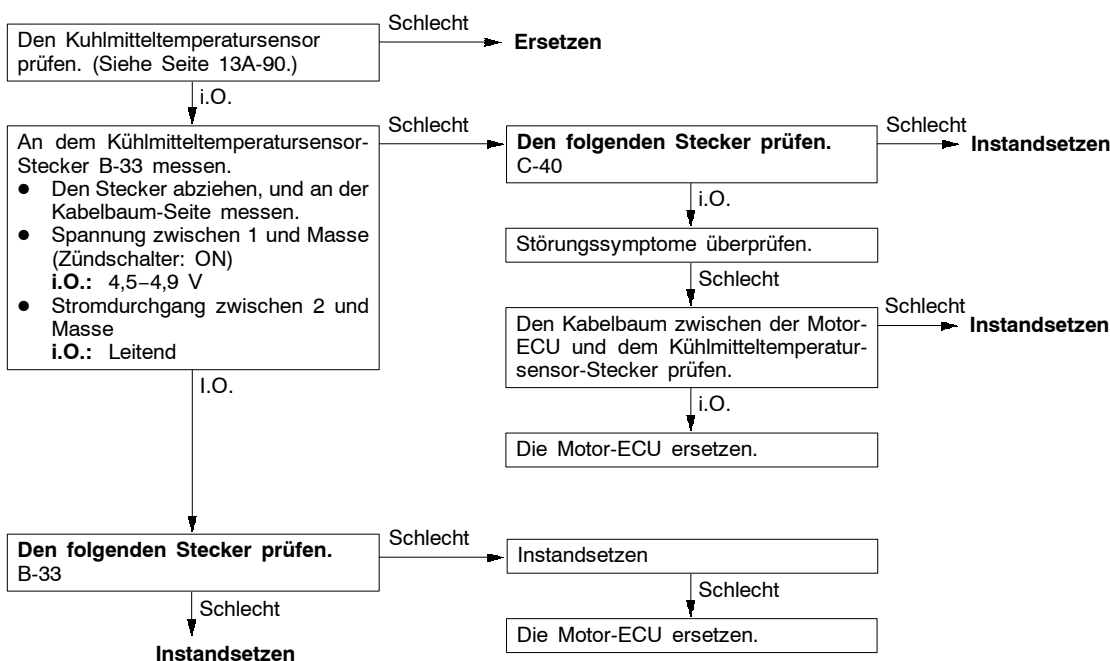
Code Nr. 13 Ansaugluft-Temperatur-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,6 V oder mehr (entsprechend einer Ansauglufttemperatur von höchstens -45°C).</li> <li>oder</li> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,2 V oder weniger (entsprechend einer Ansauglufttemperatur von mindestens 125°C).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Ansaugluft-Temperatur-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Ansaugluft-Temperatur-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr. 14 Drosselklappensensor (TPS) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim eingeschaltetem Leerlaufschalter beträgt die Sensorausgangsspannung 4 Sekundenlang 2 V oder mehr.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden 0,2 V oder weniger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter oder falsch eingestellter Drosselklappensensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Drosselklappensensor-Kreises</li> <li>• Der Leerlauf-Schalter kann nicht eingeschaltet werden.</li> <li>• Kurzschluß der Leerlauf-Schalter-Signalleitung</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>

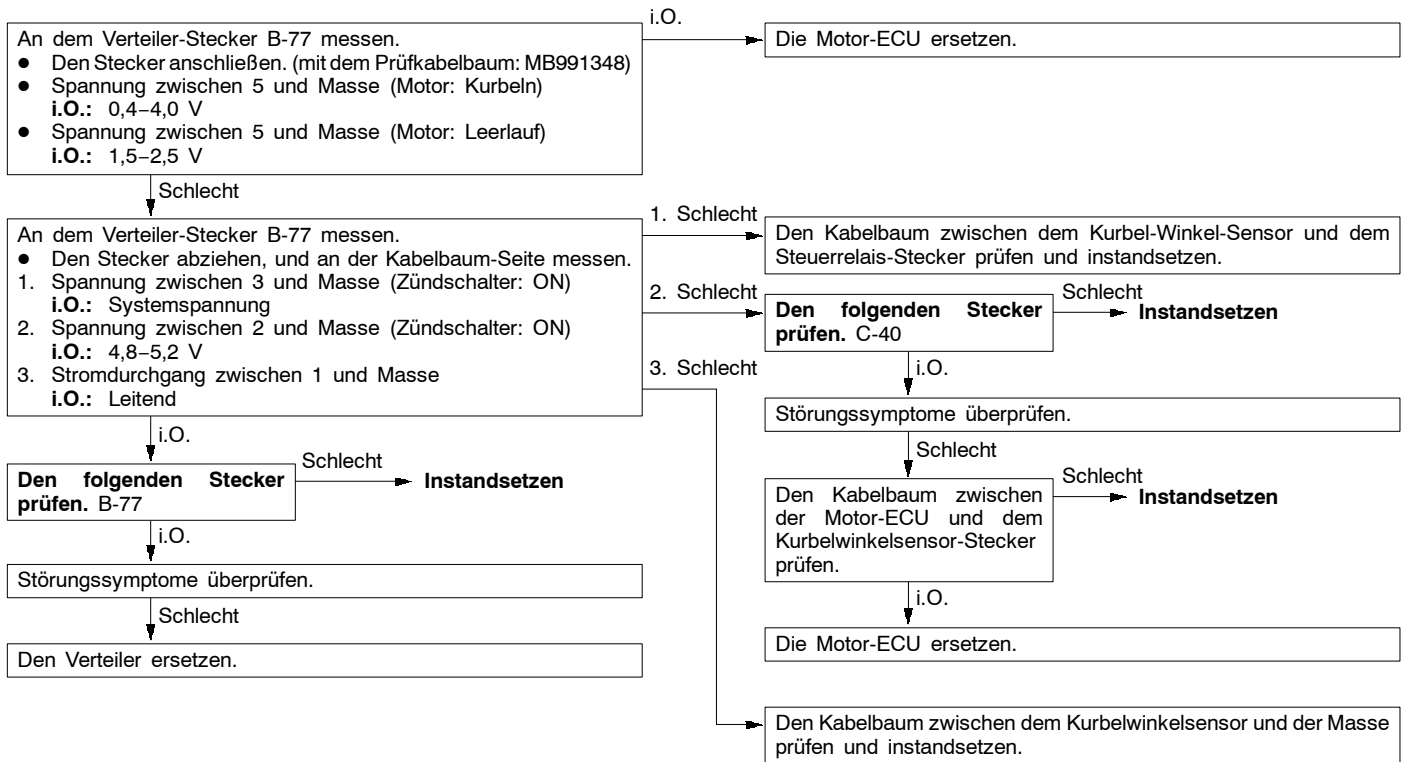


Code Nr. 21 Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,6 V oder mehr (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von höchstens -45°C).</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,1 V oder weniger (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von mindestens 140°C).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kühlmitteltemperatursensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kühlmitteltemperatursensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Motordrehzahl: ca. 50 1/min oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung steigt von höchstens 1,6 V (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von mindestens 40°C) auf mindestens 1,6 V an (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von höchstens 40°C).</li> <li>• Danach beträgt die Sensorausgangsspannung 5 Minuten lang 1,6 V oder mehr.</li> </ul>	

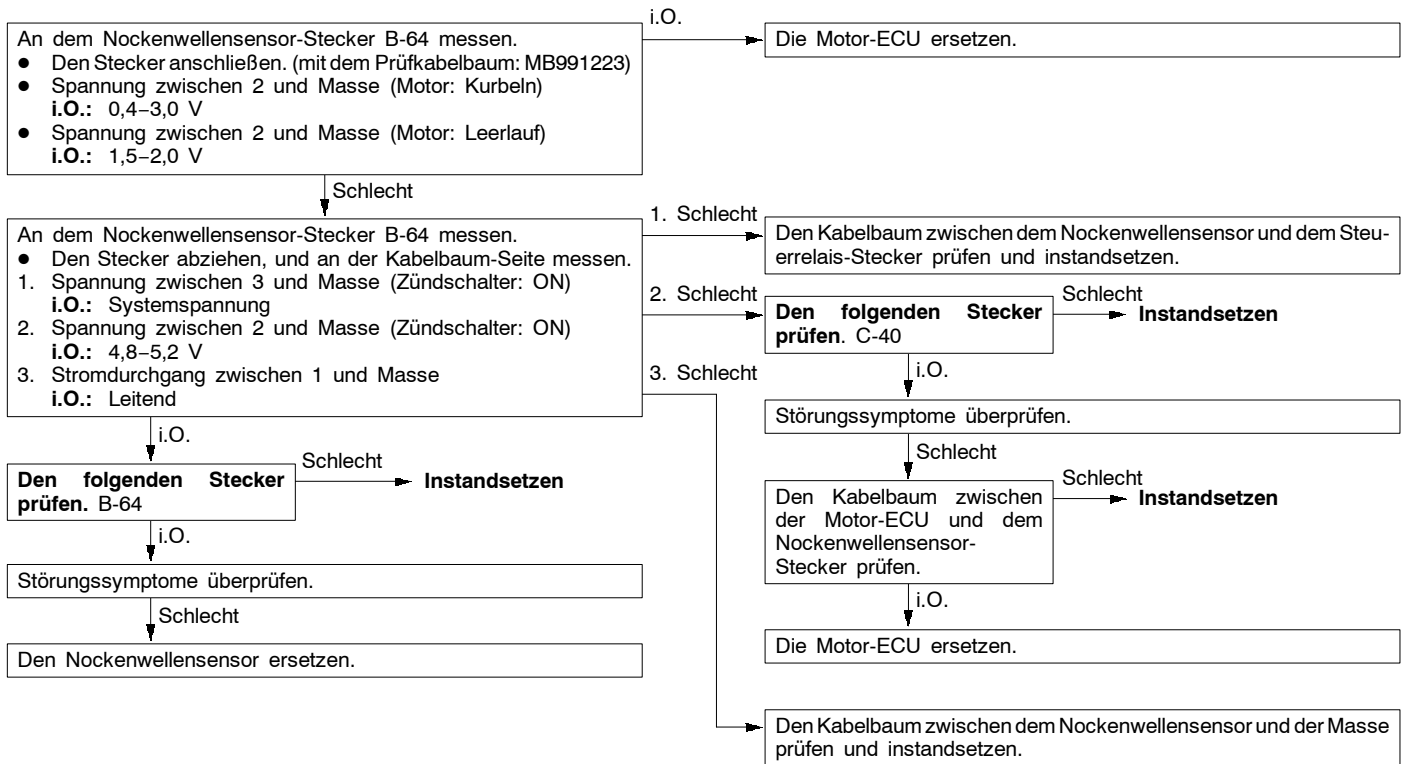




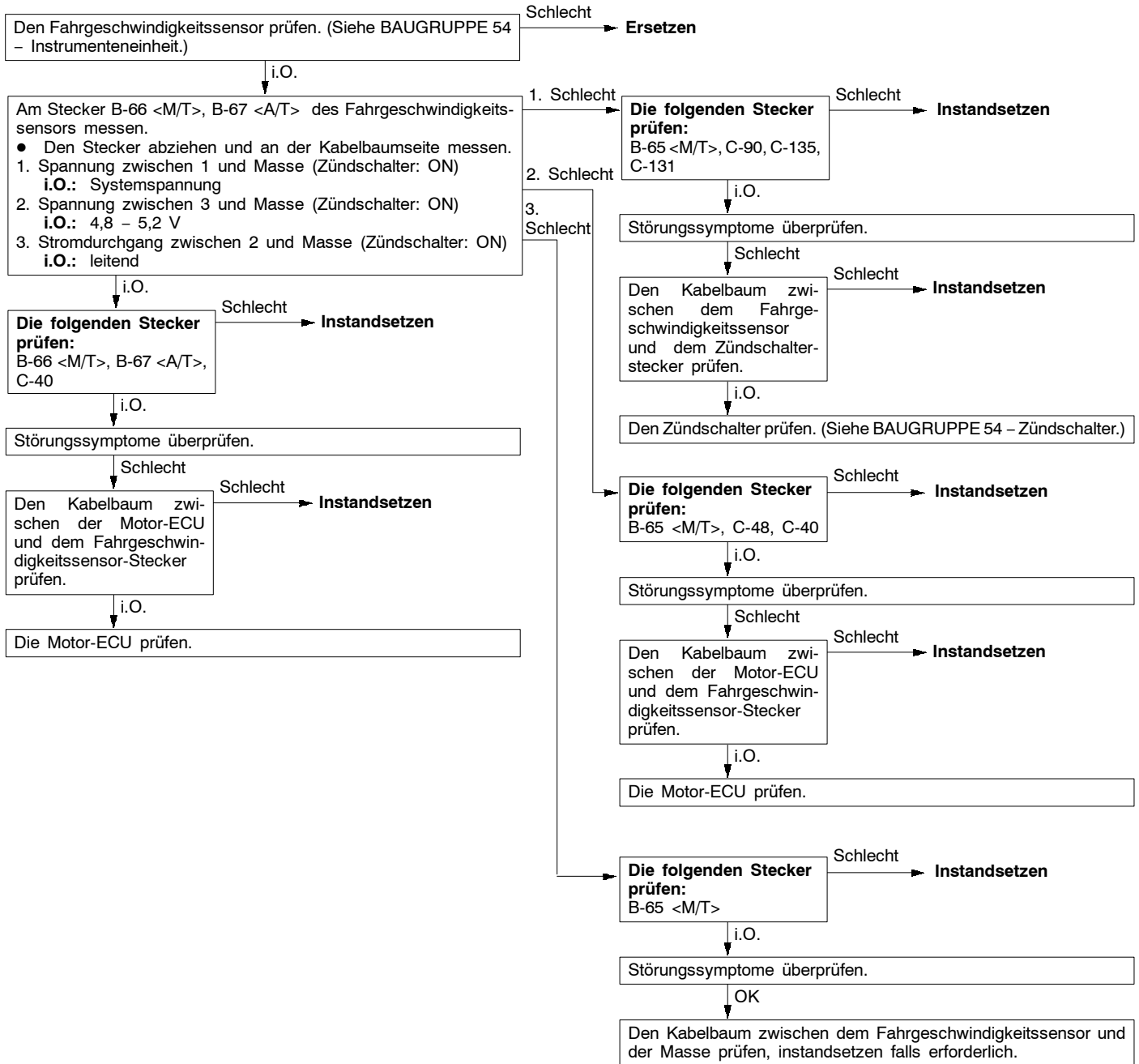
Code Nr. 22 Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen ● Den Motor durchkurbeln. Bedingungen. ● Sensorausgangsspannung verändert 4 Sekundenlang nicht. (kein Signaleingang)	● Defekter Kurbel-Winkel-Sensor ● Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kurbelwinkelsensor-Kreises ● Defekte Motor-ECU



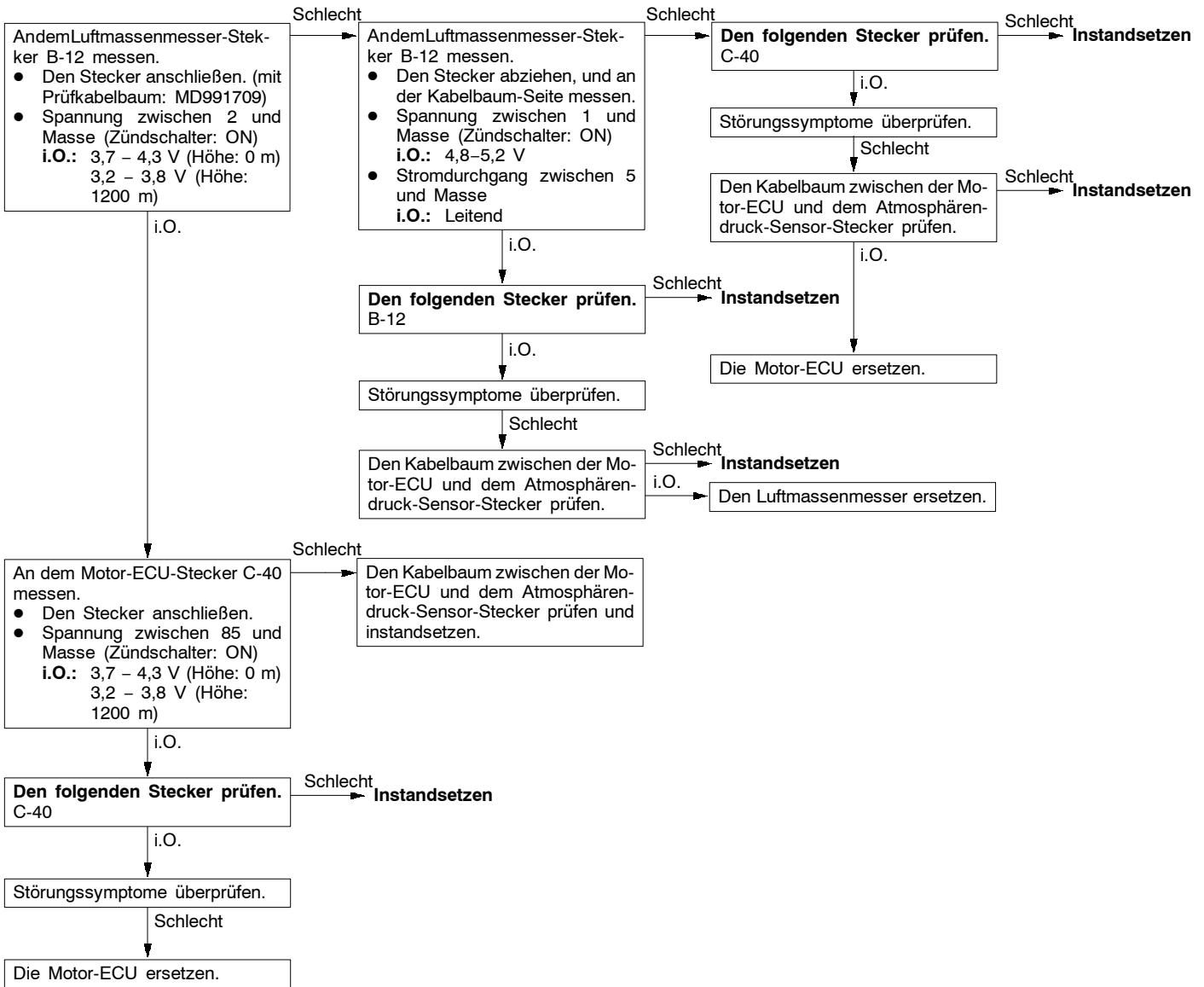
Code Nr. 23 Nockenwellensensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Motordrehzahl: ca. 50 1/min oder mehr</li> </ul> Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorausgangsspannung verändert 4 Sekunden nicht. (kein Impulseingang)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Nockenwellensensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des OT-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



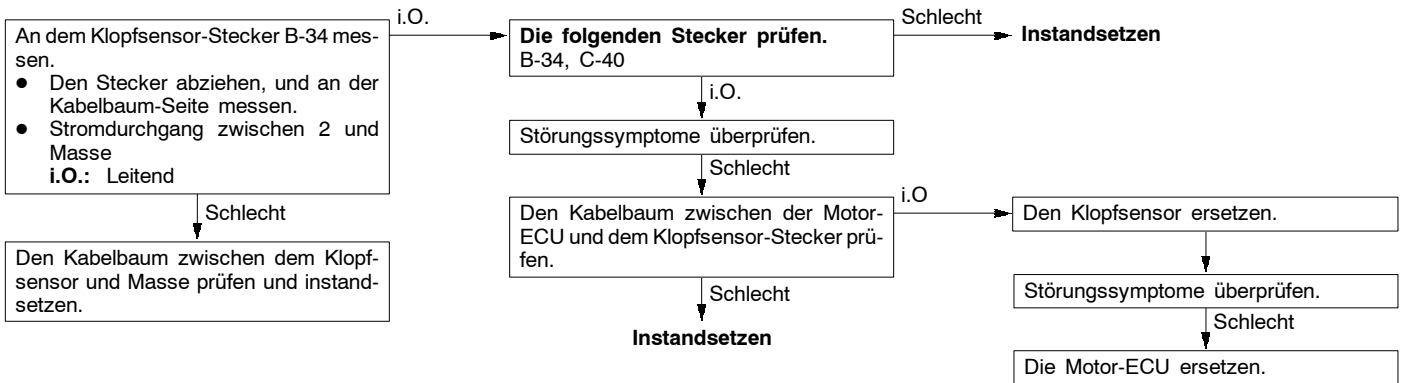
Code Nr. 24 Fahrgeschwindigkeit-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Leerlaufschalter: aus</li> <li>• Motordrehzahl beträgt mindestens 3000 1/min</li> <li>• Fahren unter hoher Motorlast</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung ändert sich 4 Sekunden nicht (kein Impulseingang).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Fahrgeschwindigkeit-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Fahrgeschwindigkeit-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



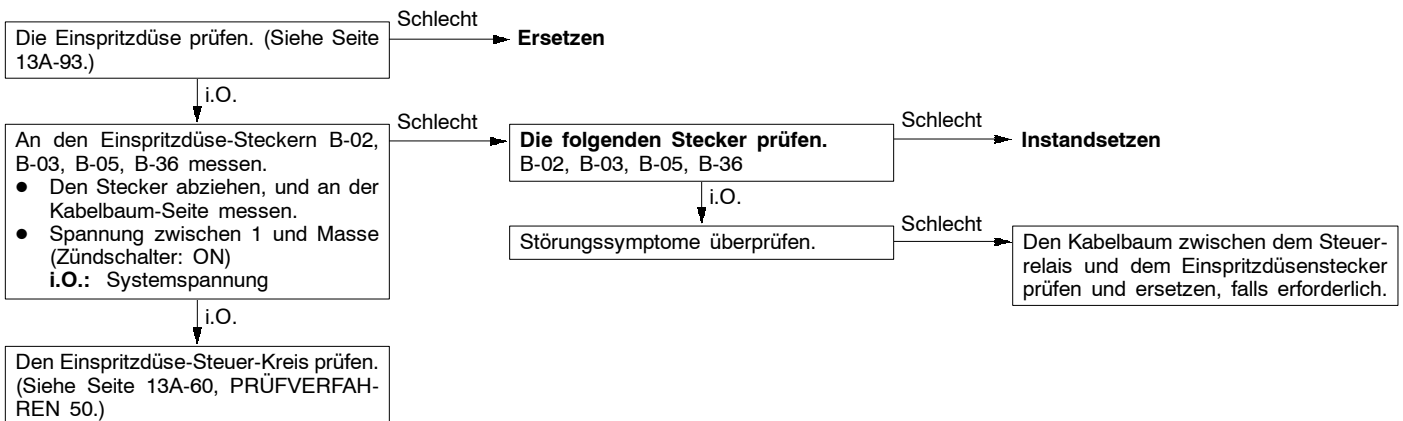
Code Nr. 25 Atmosphärendruck-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Batteriespannung: 8 V oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,5 V oder mehr (entsprechend einem Atmosphärendruck von mindestens 114 kPa).</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,2 V oder weniger (entsprechend einem Atmosphärendruck von höchstens 5,33 kPa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Atmosphärendruck-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Atmosphärendruck-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



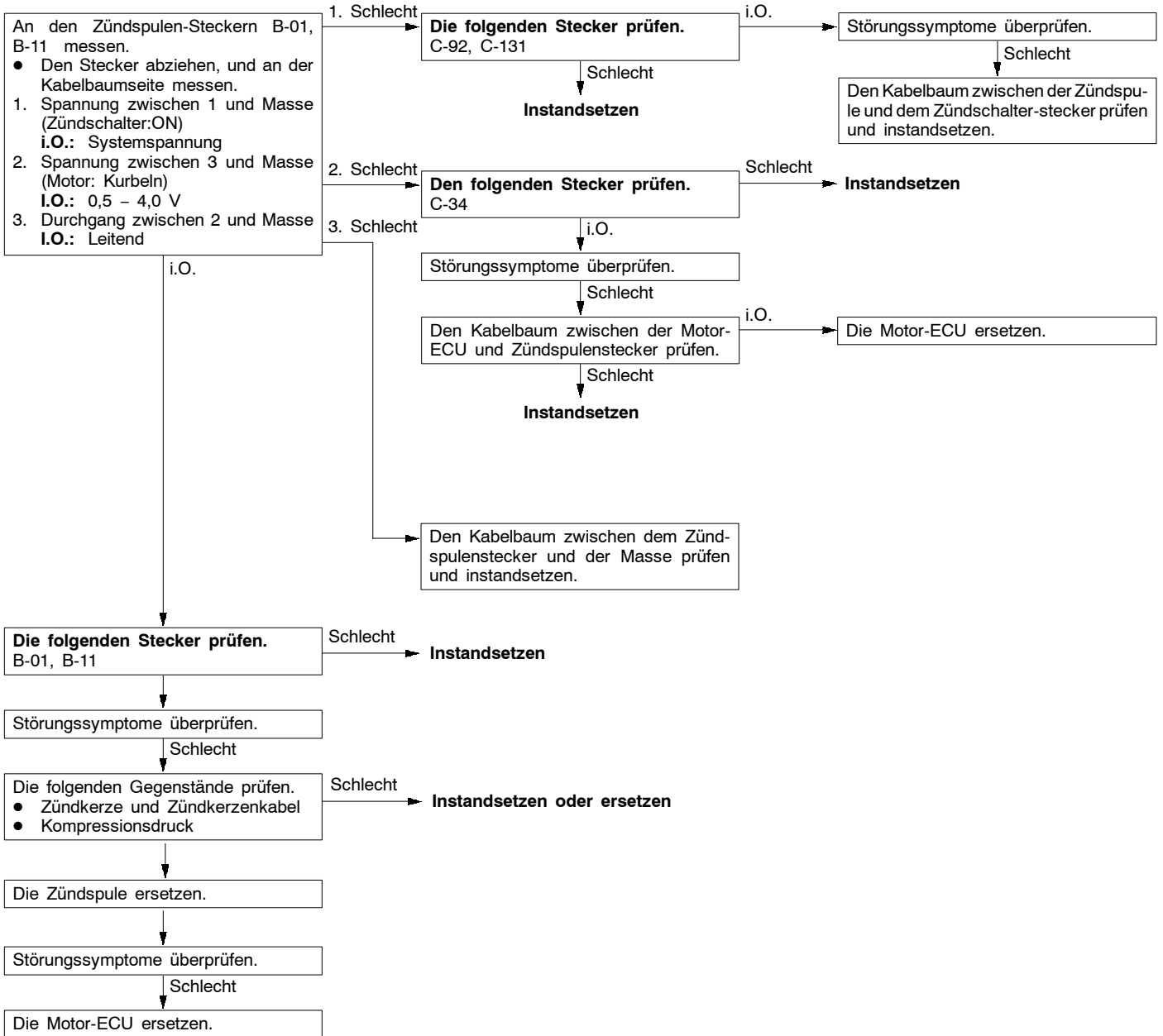
Code Nr. 31 Klopfsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Motordrehzahl: ca. 5000 1/min oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <p>Die Veränderung in der Klopfsensorausgangsspannung (Klopfensorspitzenspannung bei jeder 1/2 Umdrehung der Kurbelwelle) ist 200 mal hintereinander weniger als 0,06 V.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Klopfsensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Klopfsensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr. 41 Einspritzdüse und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl: ca. 50 – 1000 1/min</li> <li>• Ausgangsspannung des Drosselklappensensors: 1,15 V oder weniger.</li> <li>• Es wird keine Stellantriebsprüfung durch den MUT-II ausgeführt.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Stoßspannung in der Einspritzdüsenwicklung wird während 4 Sekunden nicht erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Einspritzdüse</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Einspritzdüse-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



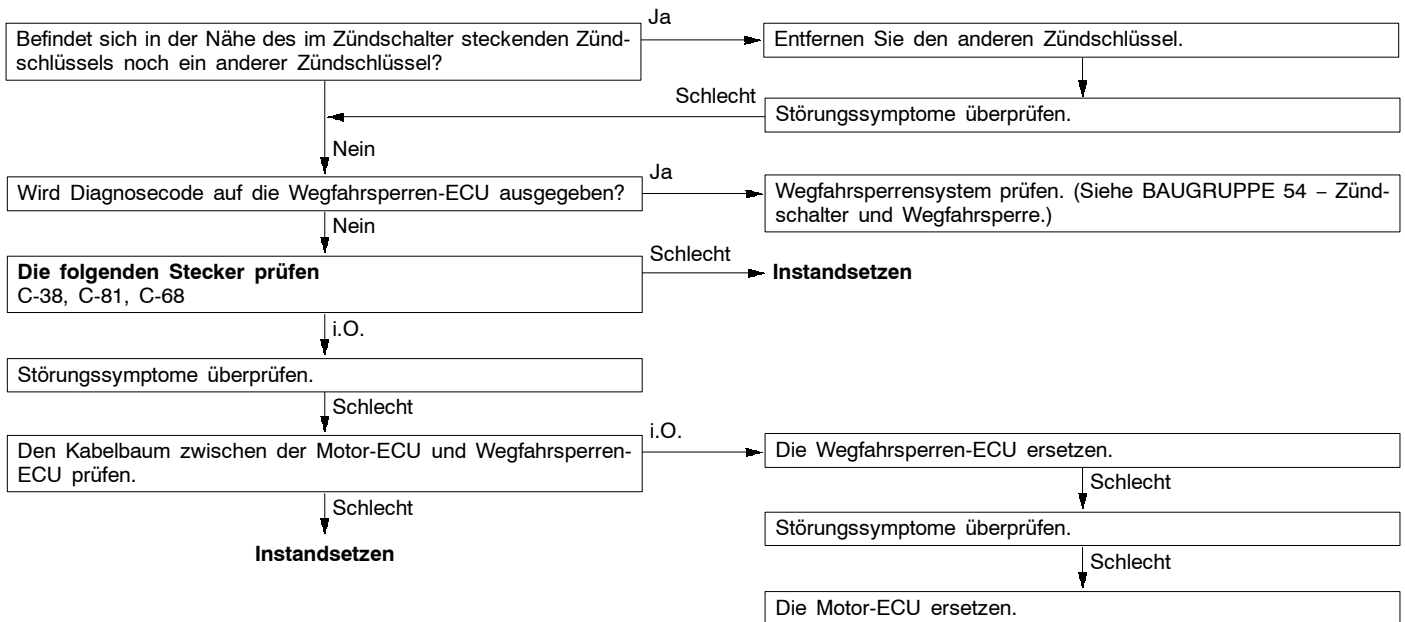
Code Nr.44 Zündspule und betreffende Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Motordrehzahl: ca. 50 – 4000 1/min</li> <li>● Ausgenommen Fahren im Schiebebetrieb und abrupte Beschleunigung oder Verzögerung.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlzündungen in Zylindern Nr.1 und Nr.4 oder in Zylindern Nr.2 und Nr.3 treten öfter auf als pro 1000 1/min erwartet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündspule</li> <li>● Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Zündung-Primärspannung-Kreises</li> <li>● Defecte Zündkerze und Zündkerzenkabel</li> <li>● Schlechter Kompressionsdruck</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



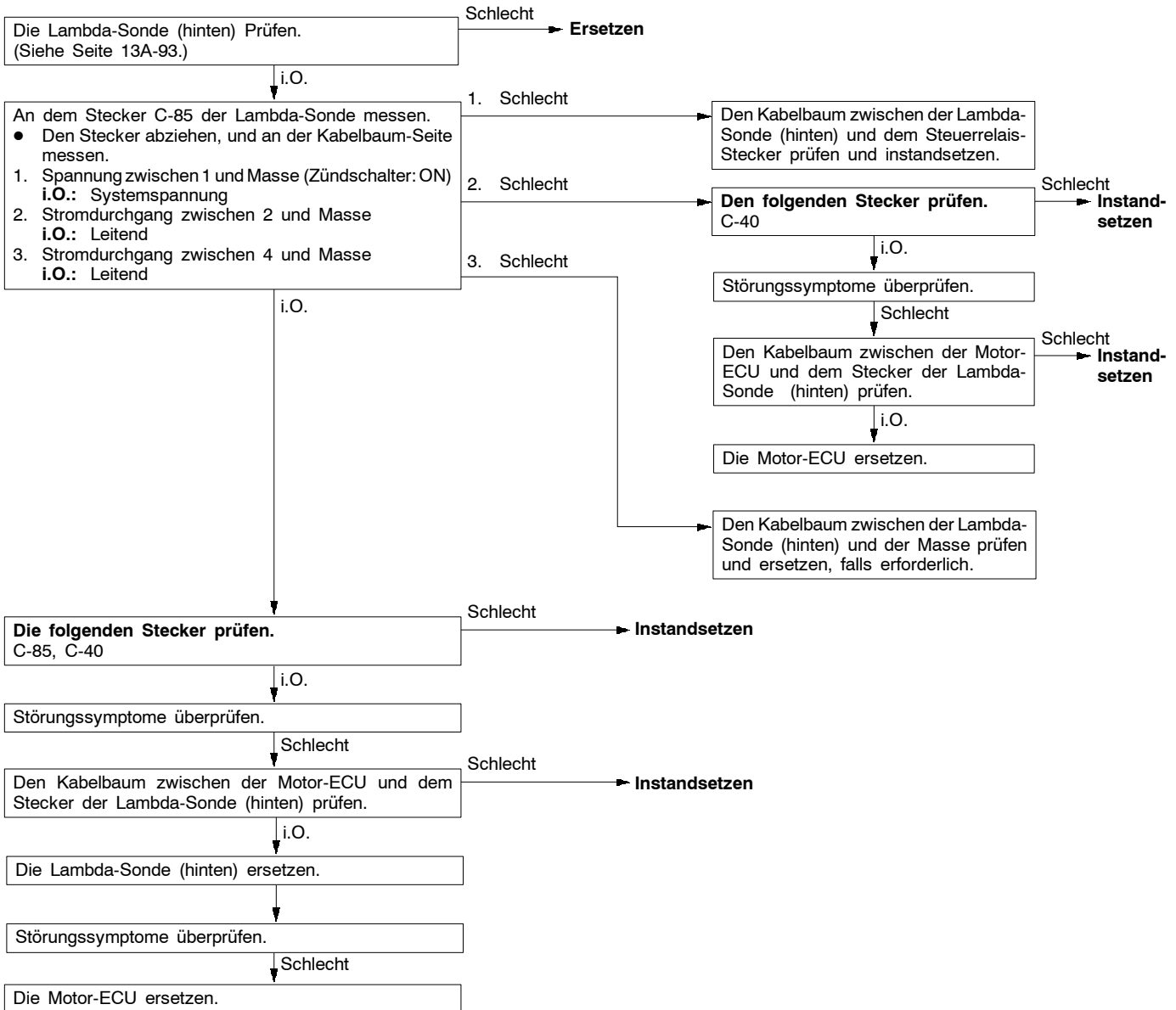
Code Nr. 54 Wegfahrsperrensystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen ● Zündschalter: ON Gesetzte Bedingungen ● Schlechte Kommunikation zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperrren-ECU	● Radiostörung der Kenncodes ● Falscher Kenncode ● Defekter Kabelbaum oder Stecker ● Defekte Wegfahrsperrren-ECU ● Defekte Motor-ECU

**HINWEIS**

- (1) Falls die Zündschalter beim Starten des Motors nahe nebeneinander liegen, können Radiostörungen zur Anzeige dieses Codes führen.
- (2) Bei der Eingabe des Schlüsselkenncodes wird eventuell dieser Code angezeigt.

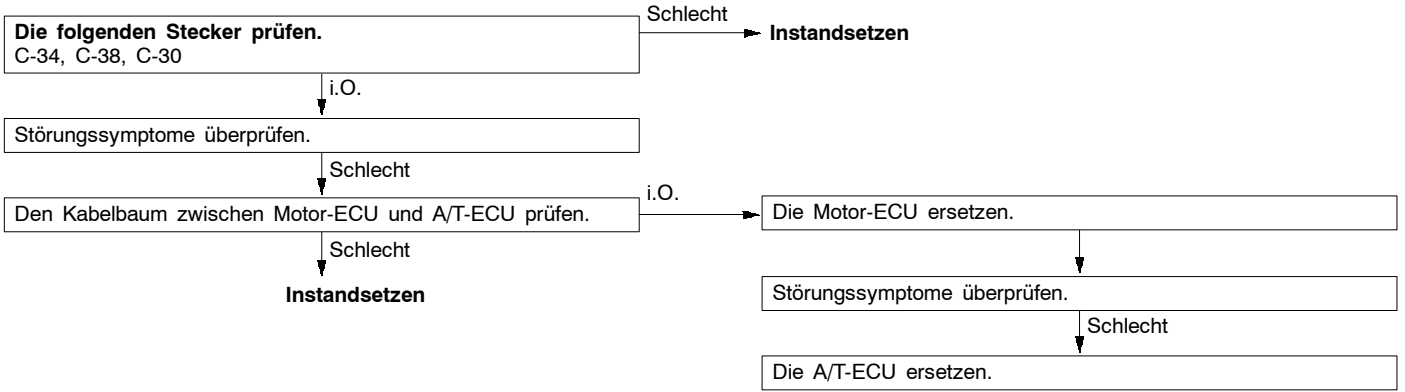


Code Nr. 59 Lambda-Sonde (hinten) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Minute nach dem Motorstart</li> <li>• Kühlmitteltemperatur : ca. 80°C oder höher</li> <li>• Leerlaufschalter: AUS</li> <li>• Die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung liegt über 4,1 V.</li> <li>• Offener Regelkreis in Betrieb</li> <li>• Nach vollendeter Verzögerung sind 20 Sekunden verstrichen.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (hinten) liegt unter 0,1 V.</li> <li>• Der Unterschied zwischen maximaler und minimaler Ausgangsspannung der Lambda-Sonde liegt unter 0,08 V.</li> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (hinten) liegt über 0,5 V.</li> <li>• Die oben genannten Bedingungen bestehen 5 Sekunden lang ununterbrochen weiter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Lambda-Sonde (hinten)</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>

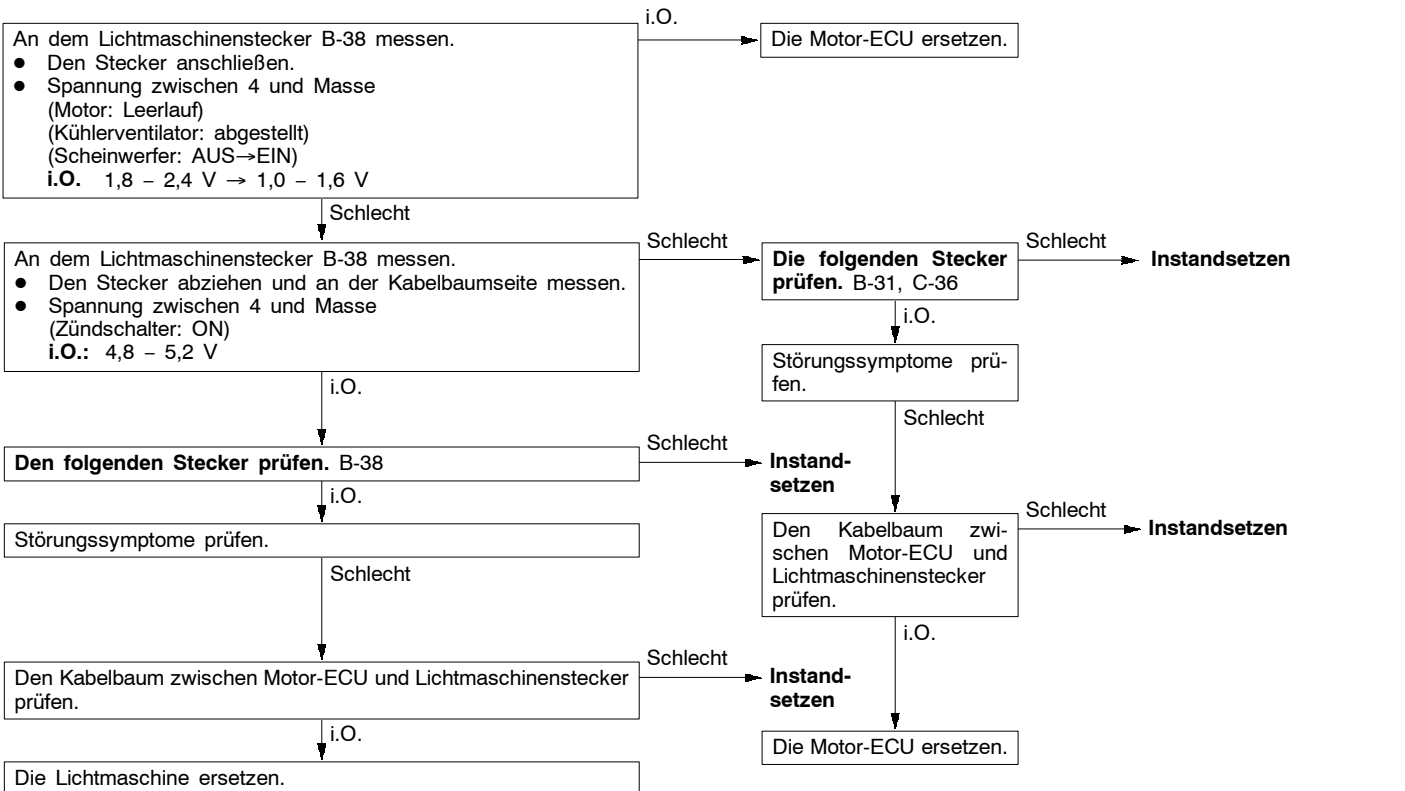




Code Nr.61 Gesamtsteuersignal für Motor und Getriebe <A/T>	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen • Mehr als 60 Sekunden unmittelbar nach dem Motorstart • Motordrehzahl: 50 1/min oder mehr Gesetzte Bedingungen Spannung des Anforderungssignals für Drehmomentreduktion von der Automatikgetriebe-ECU bleibt mehr als 1,5 Sekunden auf LOW .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Defekte A/T-ECU</li> </ul>



Code Nr.64 Lichtmaschinenklemme-FR und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen, gesetzte Bedingungen • Die Signalspannung der Lichtmaschinen-Masseklemme bleibt bei laufendem Motor etwa 20 Sekunden lang hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterbrochener Kreis der Lichtmaschinenklemme</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



## STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

13100880354

Störungssymptom		Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich.	Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.	1	13A-28
	Der MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.	2	13A-29
Motor-Warnleuchte und zugehörige Teile.	Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON gestellt wird.	3	13A-30
	Die Motor-Warnleuchte bleibt aufleuchten und nie erlischt.	4	13A-30
Anlassen	Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	5	13A-31
	Anfängliche Verbrennung aber keine vollständige verbrennung liegt vor. (Anlassen unmöglich)	6	13A-32
	Anlassen benötigt lange Zeit. (Schlechtes Startvermögen)	7	13A-33
Leerlauf-Stabilität (Falscher Leerlauf)	Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)	8	13A-34
	Leerlauf-Drehzahl ist zu hoch. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	9	13A-35
	Leerlauf-Drehzahl ist zu niedrig. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	10	13A-36
Leerlauf-Stabilität (Motor stirbt)	Wenn der Motor kalt ist, stirbt ab es bei Leerlauf. (Absterben)	11	13A-37
	Wenn der Motor heiß wird, stirbt ab er bei Leerlauf. (Absterben)	12	13A-38
	Der Motor stirbt bei Anlassen ab. (Aussetzen)	13	13A-39
	Der Motor stirbt bei Verlangsamen ab.	14	13A-39
Fahrt	Verzögertes Ansprechen, Aussetzen oder Stottern	15	13A-40
	Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Beschleunigen	16	13A-40
	Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Verlangsamen	17	13A-41
	Schlechtes Beschleunigungsvermögen	18	13A-41
	Hochdrehen	19	13A-42
	Klopfen	20	13A-42
Nachdieseln		21	13A-42
Zu hohes CO und HC Konzentration bei Leerlauf		22	13A-43
Lichtmaschinen-Ausgangsspannung ist niedrig. (ca. 12,3 V)		23	13A-44
Falsche Leerlaufdrehzahl wenn die Klimaanlage in Betrieb ist.		24	13A-44

**PROBLEMSYMPTOMTABELLE (ZUR INFORMATION)**

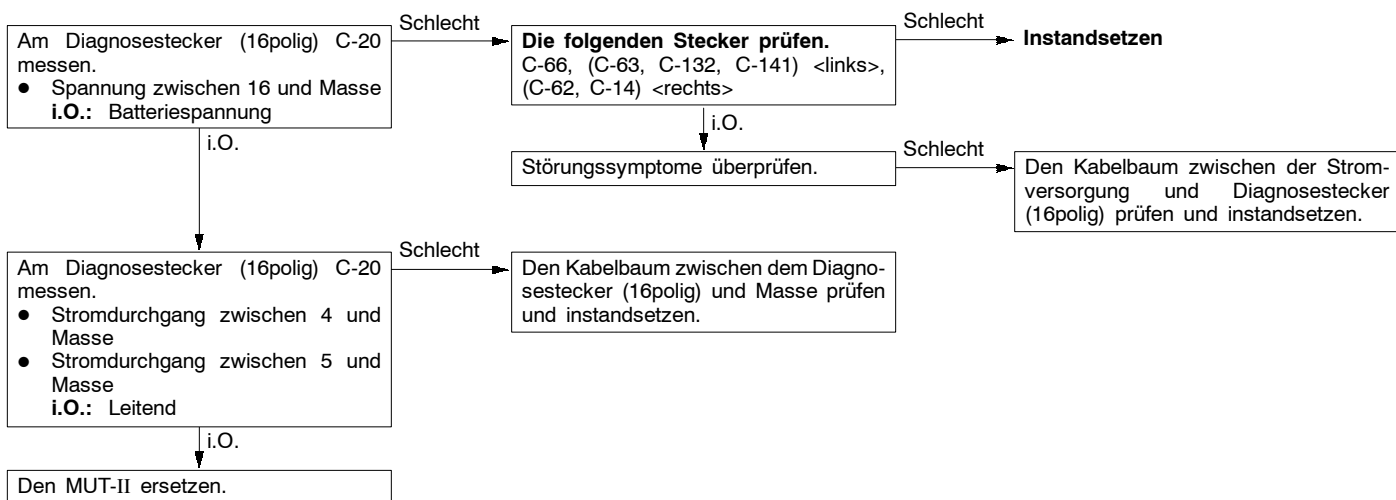
Benennung		Symptom
Anlassen	Motor springt nicht an (keine anfängliche Verbrennung)	Den Starter dreht die Kurbelwelle durch, es kommt aber zu keiner Verbrennung in den Zylindern, so daß der Motor nicht arbeitet.
	Anfängliche Verbrennung, dann Absterben	Verbrennung in den Zylindern vorhanden, der Motor stirbt aber bald ab.
	Anlassen benötigt lange Zeit	Motor springt nicht schnell an.
Leerlauf-Stabilität	Leerlauf nicht stabil	Die Motordrehzahl verbleibt nicht konstant; Änderung während des Leerlaufs.
	Rauher Leerlauf	Normalerweise kann das Problem anhand des Drehzahlmesser-Zeigerausfalls und der auf das Lenkrad, den Schalthebel, die Karosserie usw. übertragenen Vibrationen beurteilt werden. Dies wird als rauher Leerlauf bezeichnet.
	Falsche Leerlaufdrehzahl	Der Motor läuft nicht mit der richtigen Leerlaufdrehzahl.
	Motor stirbt (Absterben)	Der Motor stirbt ab, wenn der Fuß vom Gaspedal genommen wird, unabhängig davon, ob sich das Fahrzeug in Fahrt befindet oder nicht.
	Motor stirbt (Aussetzen)	Der Motor stirbt ab, wenn das Gaspedal niedergedreten oder verwendet wird.
Fahrt	Verzögertes Ansprechen, Aussetzen	<p>Verzögertes Ansprechen "bezieht sich auf das verzögerte Ansprechen der" Fahrgeschwindigkeit (Motordrehzahl), wenn das Gaspedal niedergedreten wird, um von der derzeitigen Fahrgeschwindigkeit zu beschleunigen, oder auf den vorübergehenden Abfall der Fahrgeschwindigkeit (Motordrehzahl) während dieser Beschleunigung. Ein sehr stark verzögertes Ansprechen wird mit "Aussetzen" bezeichnet.</p> <p style="text-align: right;">1FU0223</p>
	Schlechtes Beschleunigungsvermögen	Schlechtes Beschleunigungsvermögen führt dazu, daß nicht die der Drosselklappenöffnung entsprechende Beschleunigung oder die Höchstgeschwindigkeit erreicht werden kann, auch wenn das Beschleunigen glatt abläuft.
	Stottern	Die Motor-Drehzahl spricht verzögert auf das anfängliche Niederdrücken des Gaspedals an, um aus dem Stand zu beschleunigen.

Benennung		Symptom
Fahrt	Stöße	Verhältnismäßig starke Stöße oder Vibrationen, wenn der Motor beschleunigt oder verzögert wird.
	Hochdrehen	Bei Fahrt mit konstanter oder veränderlicher Geschwindigkeit dreht der Motor plötzlich hoch.
	Klopfen	Ein scharfer hammerähnlicher Schlag gegen die Zylinderwände während der Fahrt, der die Fahrt beeinträchtigt.
Verzögerung, Durchsacken	Nachdieseln	Der Motor läuft auch dann weiter, wenn man den Zündschalter ausschaltet (OFF), was auch Dieseln genannt wird.

## DIE DEN STÖRUNGSSYMPTOMEN ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN

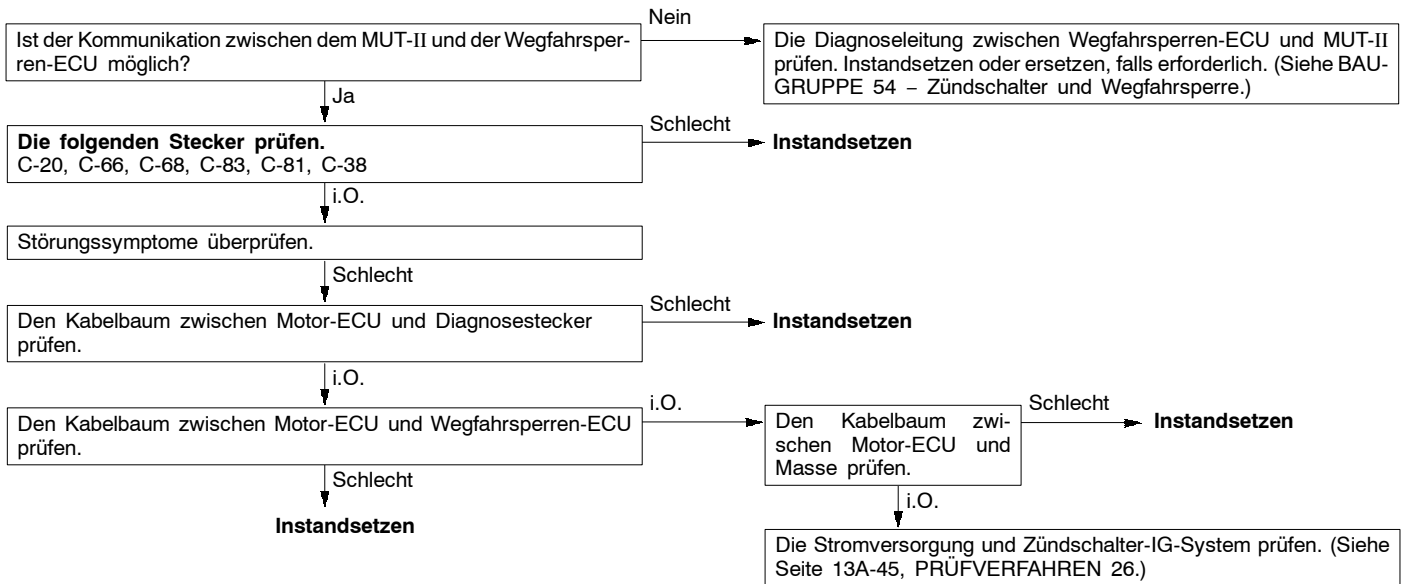
### PRÜFVERFAHREN 1

Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich. (Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache ist wahrscheinlich ein Defekt in der Stromversorgung (einschließlich Masse) für die Diagnoseleitung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Stecker</li> <li>• Defekter Kabelbaum</li> </ul>



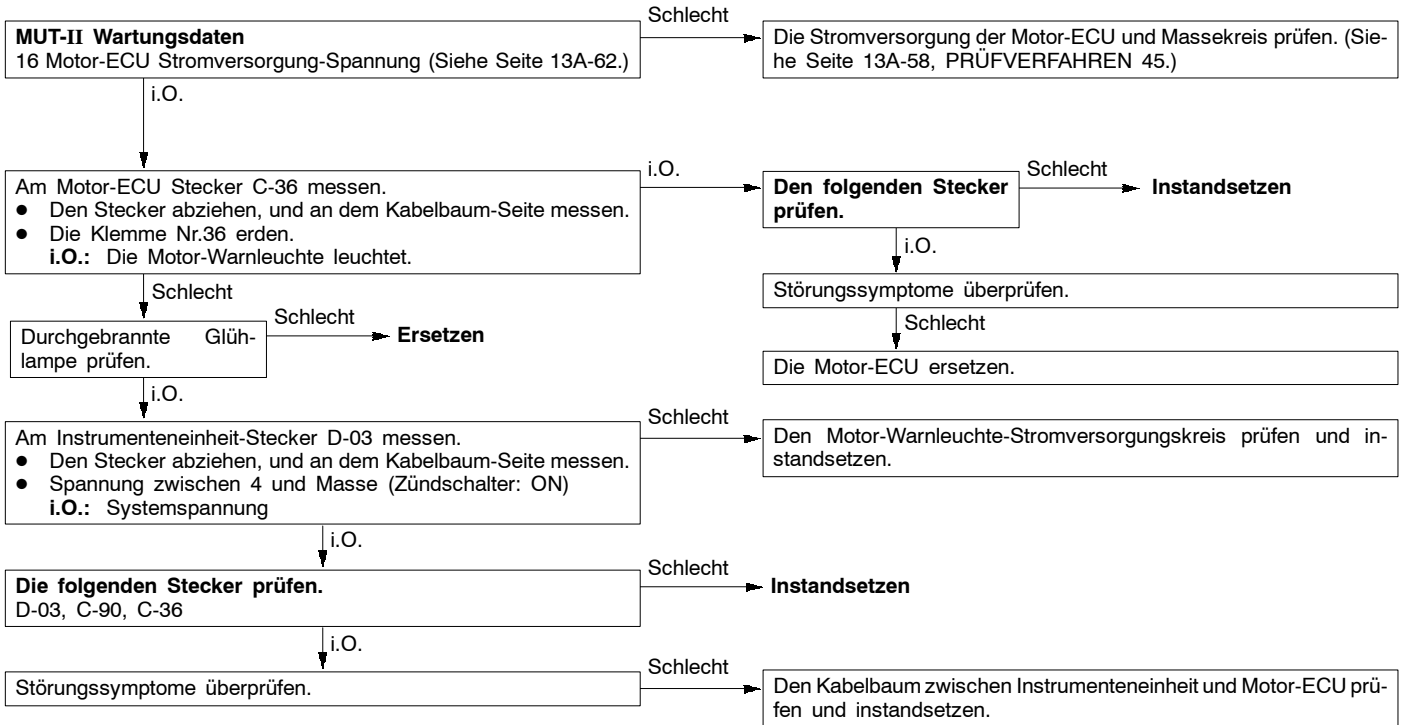
**PRÜFVERFAHREN 2**

<b>MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Eine der folgenden Ursachen liegt vor. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Stromversorgung nach Motor-ECU</li> <li>• Defekter Masse-Stromkreis von Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Schlechte Mitteilungslinie zwischen Motor-ECU und MUT-II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Stromversorgung-Stromkreis der Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Defekte Wegfahrsperrren-ECU</li> <li>• Unterbrochener Stromkreis zwischen Wegfahrsperrren-ECU und Diagnosestecker</li> <li>• Unterbrochener Stromkreis zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperrren-ECU</li> </ul>



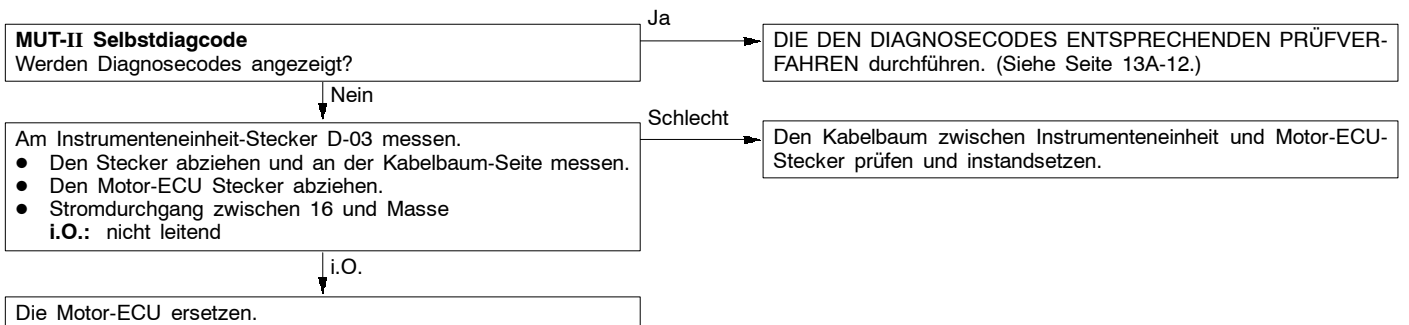
**PRÜFVERFAHREN 3**

<p><b>Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON-Position gestellt wird.</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Aufgrund einer durchgebrannten Lampe bringt die Motor-ECU die Motorwarnleuchte unmittelbar nach Einschalten des Zündschalters (ON) fünf Sekunden lang zum Aufleuchten. Falls die Motorwarnleuchte nicht sofort nach dem Einschalten des Zündschalters auf ON aufleuchtet, liegt wahrscheinlich eine der rechts aufgeführten Störungen vor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgebrannte Glühlampe</li> <li>• Defekter Warnleuchte-Stromkreis</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



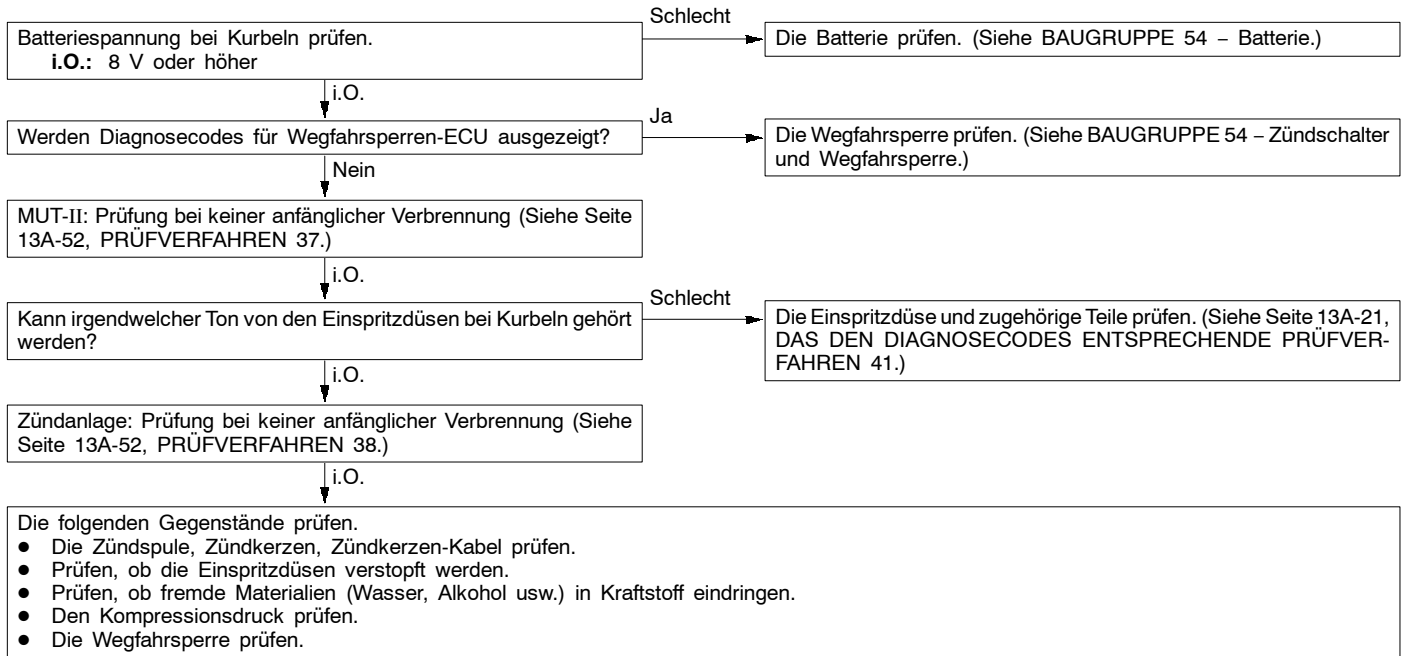
**PRÜFVERFAHREN 4**

<p><b>Die Motor-Warnlampe bleibt aufleuchten und erlischt nicht.</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Motor-ECU erfaßt eine Störung in einem Sensor oder Stellantrieb, oder eine der rechts aufgeführten Störungen ist aufgetreten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluß zwischen der Motor-Warnlampe und Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



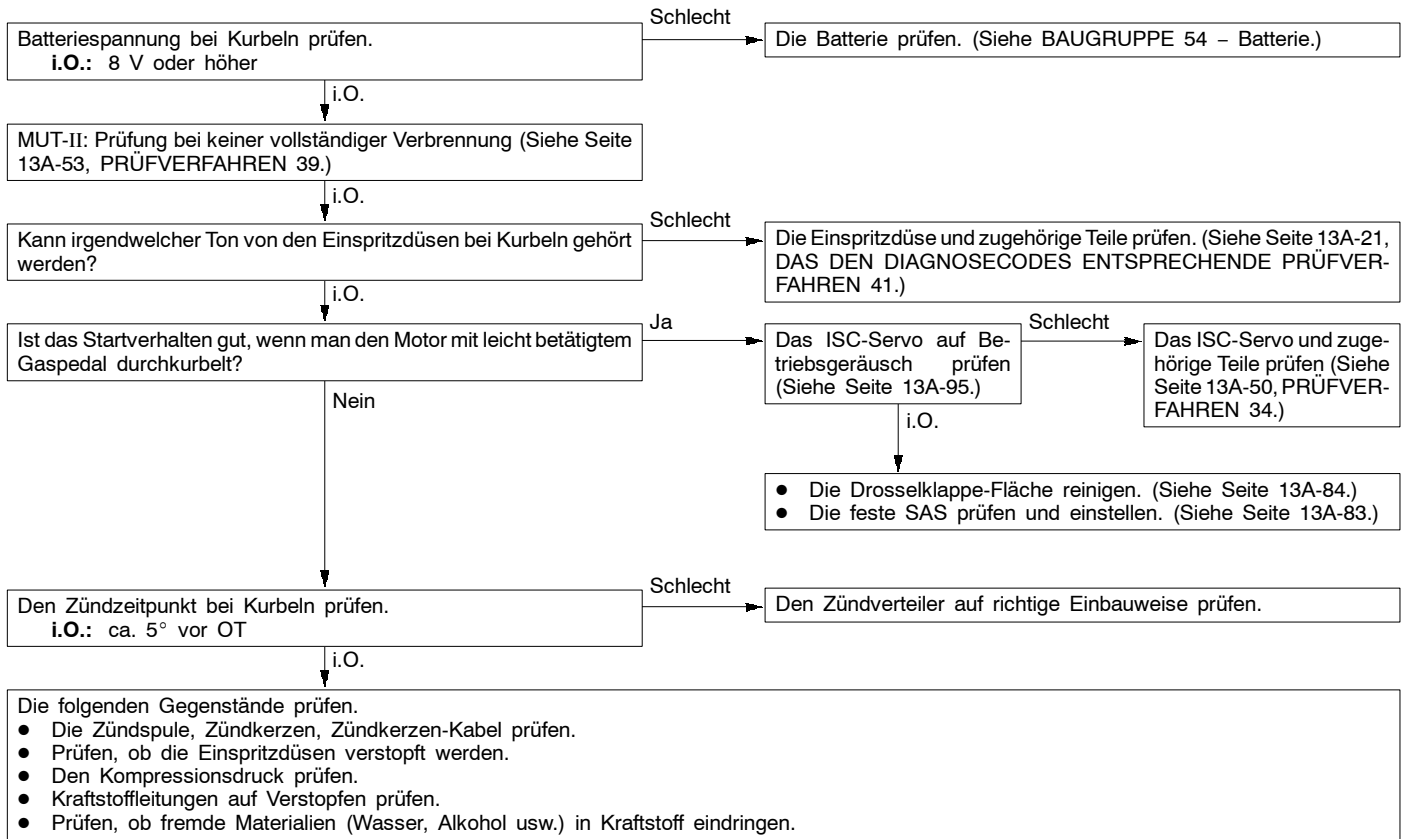
**PRÜFVERFAHREN 5**

Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	Wahrscheinliche Ursache
Eine defekte Zündkerze oder ein Defekt in der Kraftstoffversorgung zur Verbrennungskammer. Darüber hinaus können auch Fremdkörper (Wasser, Kerosin usw.) im Kraftstoff enthalten sein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Kraftstoffpumpe und zugehörige Teile</li> <li>● Defekte Einspritzdüsen</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> <li>● Defekte Wegfahrsperr</li> <li>● Fremde Materialien in Kraftstoff</li> </ul>



**PRÜFVERFAHREN 6**

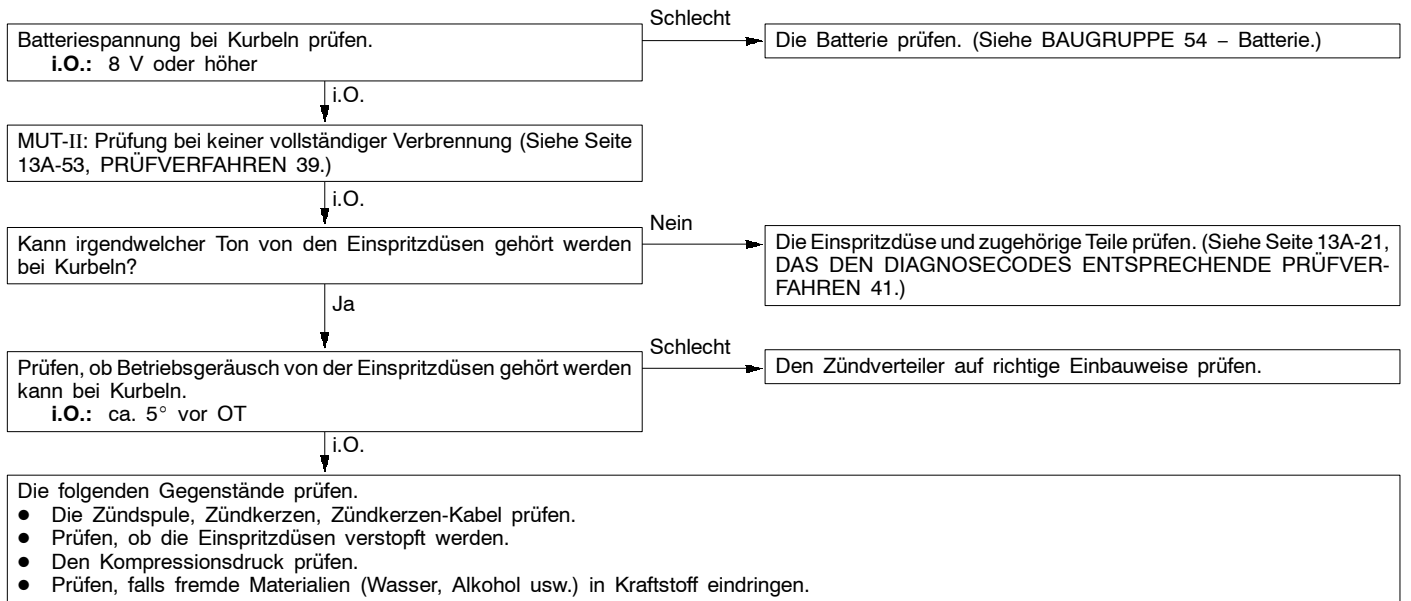
<b>Anfängliche Verbrennung aber keine vollständige Verbrennung (Anlassen unmöglich)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Zündkerzen erzeugen zwar Funken erzeugen, aber die Funken sind zu schwach, oder das Anfangsgemisch für den Start ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>● Fremdkörper in Kraftstoff</li> <li>● Arme Verdichtung</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>





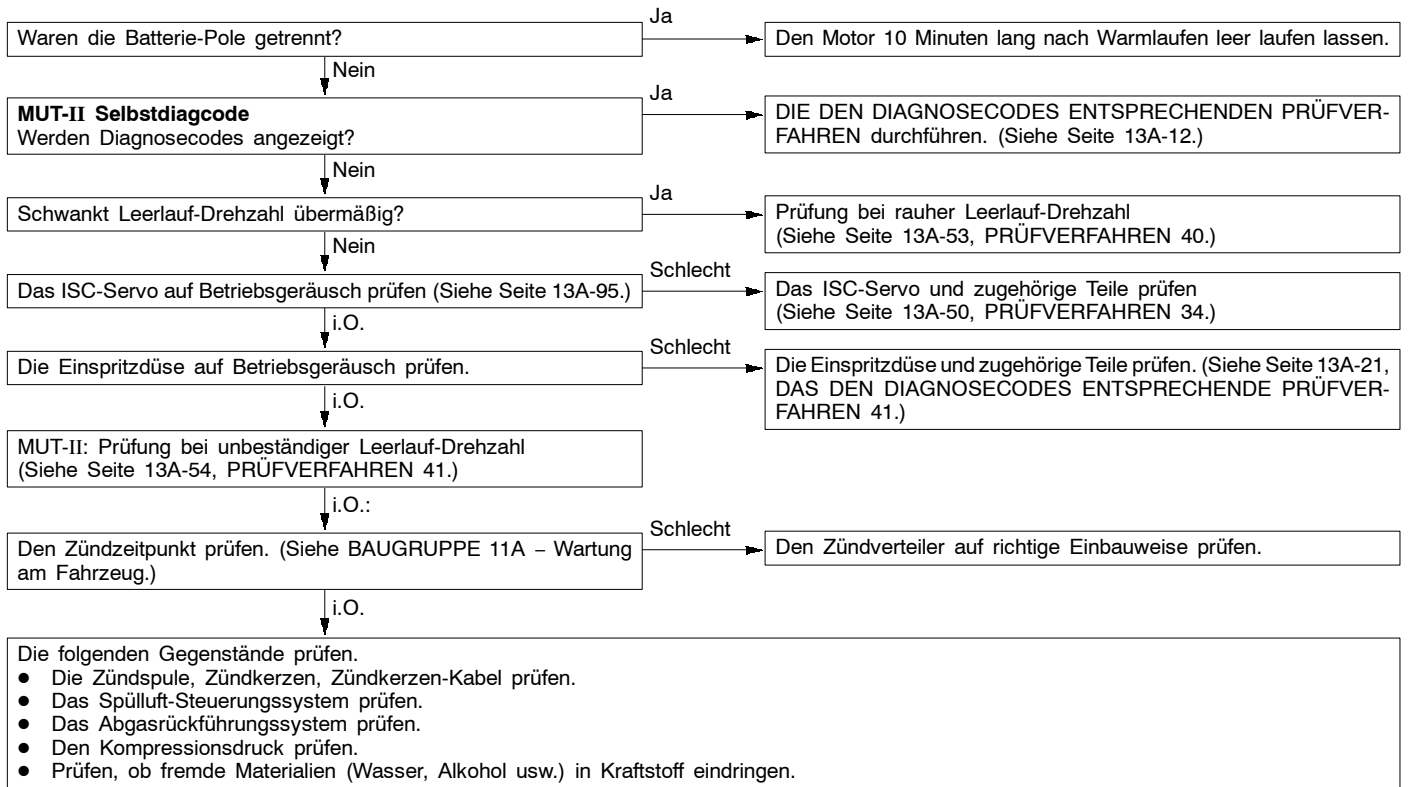
## PRÜFVERFAHREN 7

Motor braucht zu viel Zeit zum Anspringen. (Schlechtes Anlaßvermögen)	Wahrscheinliche Ursache
Der Funke ist zu schwach und die Zündung damit erschwert. Das Anfangsgemisch für den Start ist nicht korrekt. Kein ausreichender Kompressionsdruck kann erreicht werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>● Schlechtes Benzin benutzt</li> <li>● Arme Verdichtung</li> </ul>



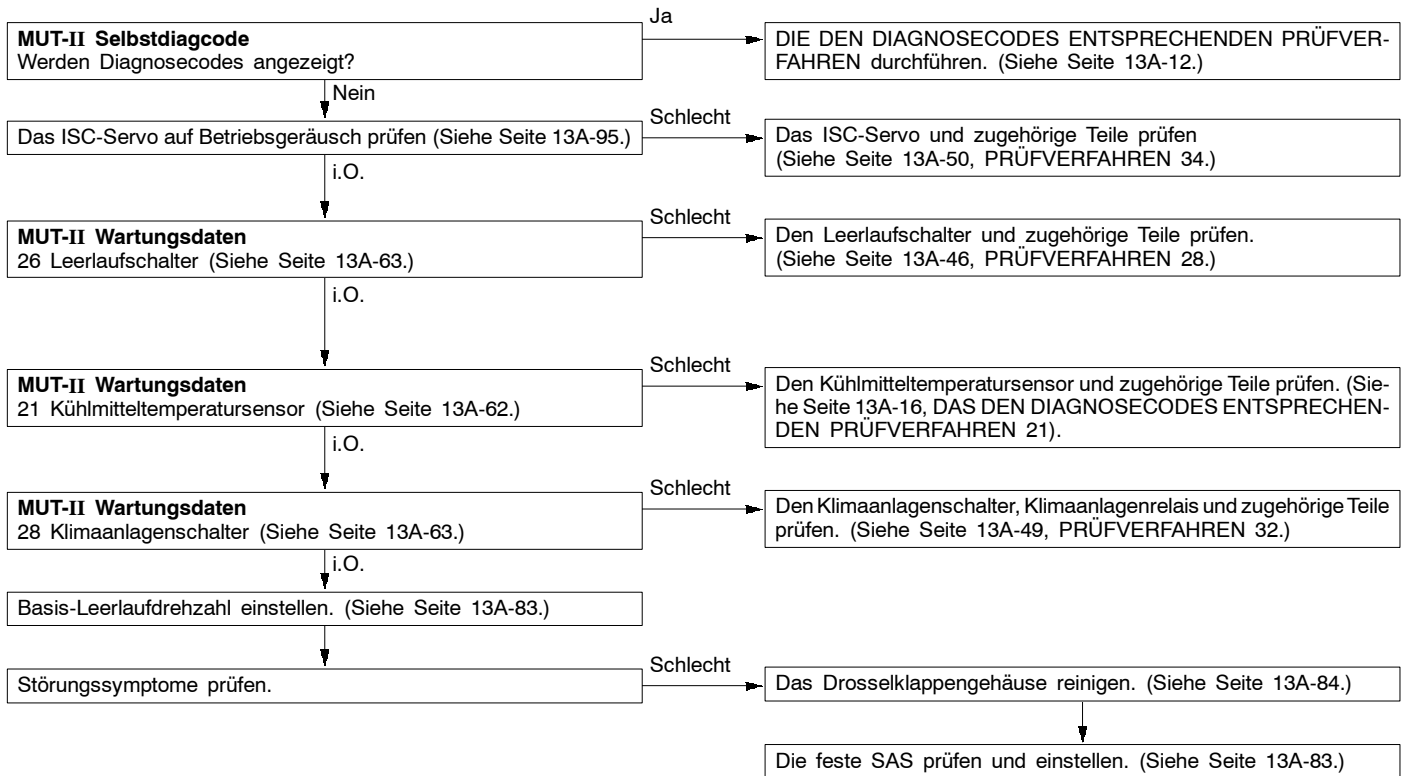
**PRÜFVERFAHREN 8**

Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch, die Leerlaufdrehzahlsteuerung (ISC) oder der Kompressionsdruck ist nicht ordnungsgemäß. Da die Bandbreite möglicher Ursachen recht groß ist, werden die Überprüfungen in einfachen Punkten zusammengefaßt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> <li>• Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>• Defektes ISC-System</li> <li>• Defektes Spülluft-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> <li>• Arme Verdichtung</li> <li>• Luft dringt in Auspuffanlage ein</li> </ul>



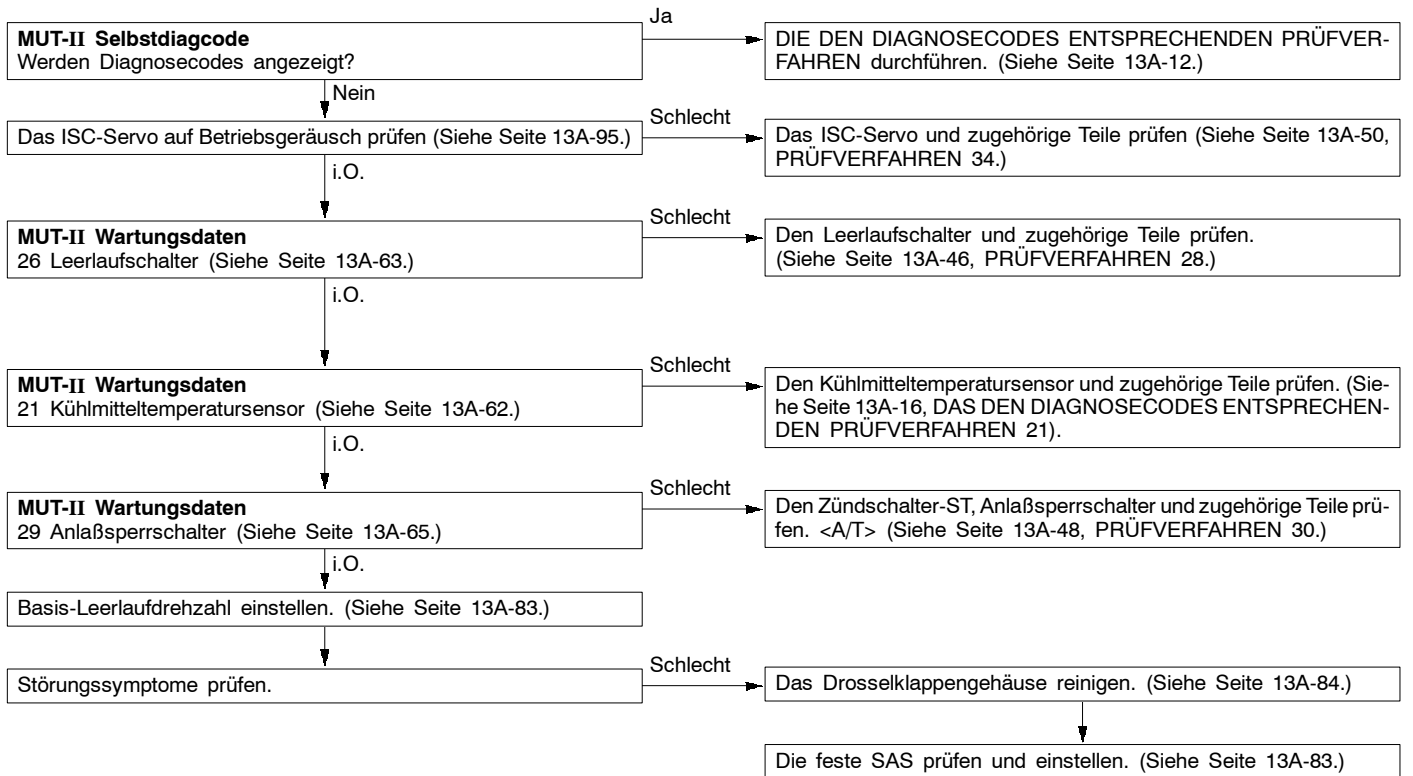
**PRÜFVERFAHREN 9**

Leerlaufdrehzahl ist hoch. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist zu groß während des Leerlaufs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>• Defektes Drosselklappengehäuse</li> </ul>



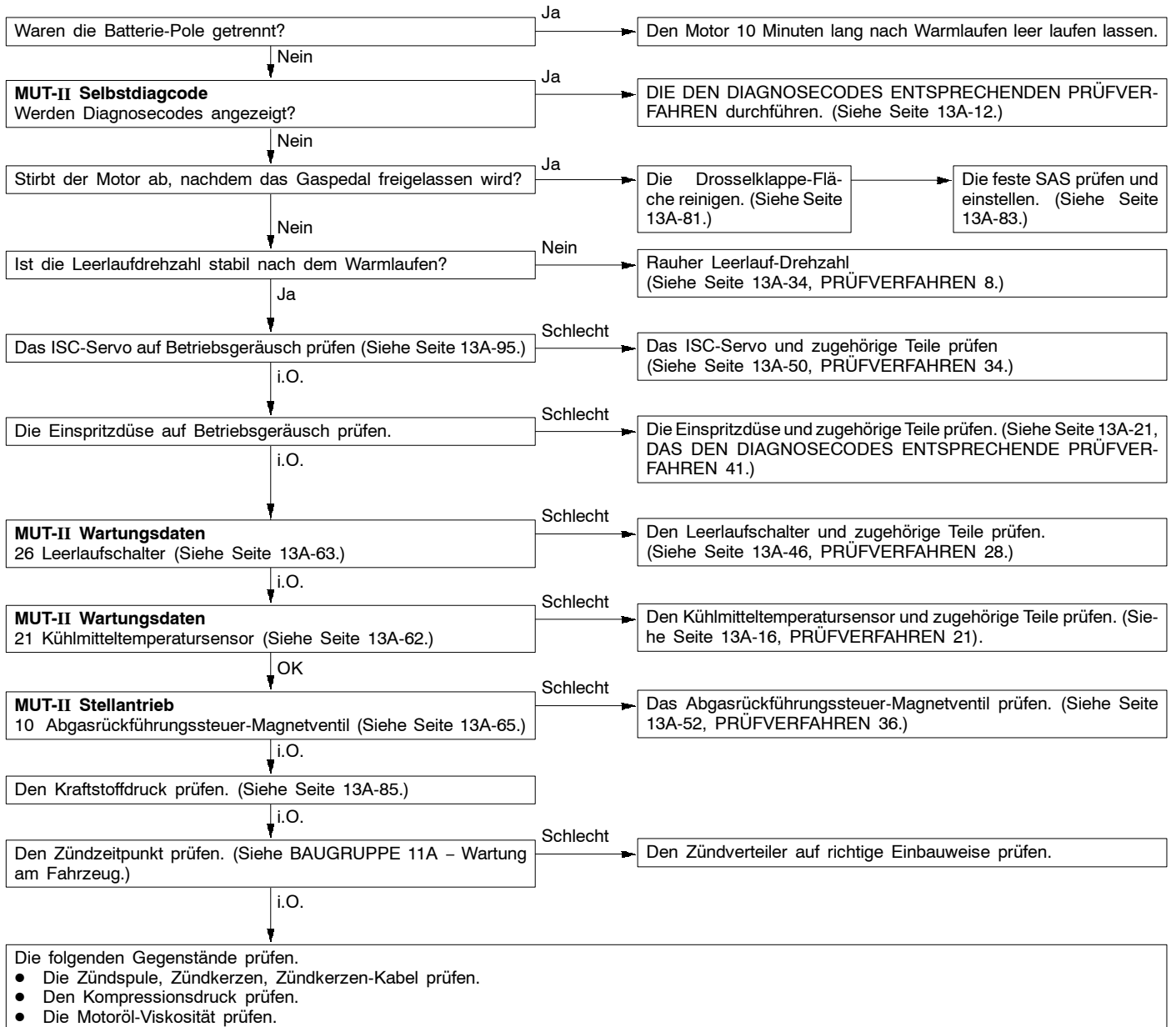
PRÜFVERFAHREN 10

Leerlaufdrehzahl ist niedrig. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist zu gering während des Leerlaufs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>• Defektes Drosselklappengehäuse</li> </ul>



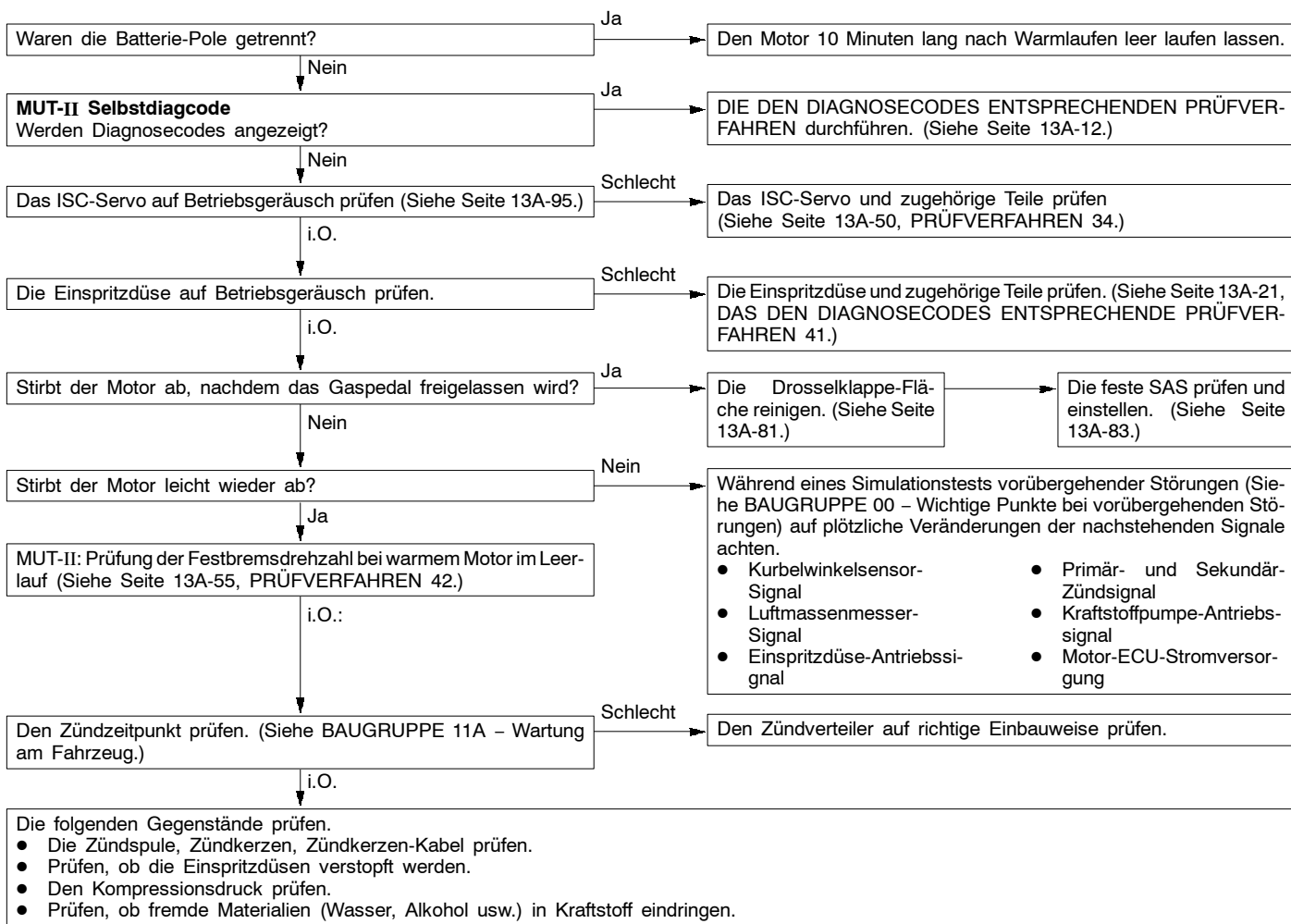
**PRÜFVERFAHREN 11**

Wenn der Motor kalt ist, stirbt er bei Leerlauf ab. (Absterben)	Wahrscheinliche Ursache
Das Luft/Kraftstoff-Gemisch bei kaltem Motor ist nicht ordnungsgemäß, oder das Ansaugluftvolumen ist unzureichend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>● Defektes Drosselklappengehäuse</li> <li>● Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>● Defekte Zündanlage</li> </ul>



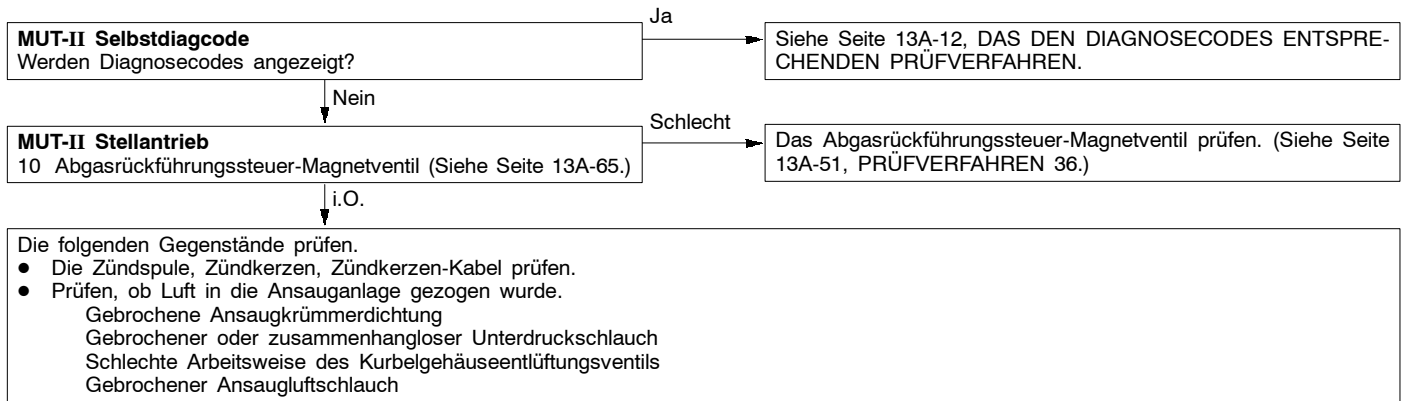
PRÜFVERFAHREN 12

Wenn der Motor heiß ist, stirbt ab er bei Leerlauf. (Absterben)	Wahrscheinliche Ursache
Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch, die Leerlaufdrehzahlsteuerung (ISC) oder der Kompressionsdruck ist nicht ordnungsgemäß. Wenn darüber hinaus der Motor plötzlich abgewürgt wird, kann die Ursache auch an einem defekten Steckerkontakt liegen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>● Defektes ISC-System</li> <li>● Luft dringt in Ansauganlage ein</li> <li>● Abgeklemmtes Kabel</li> </ul>



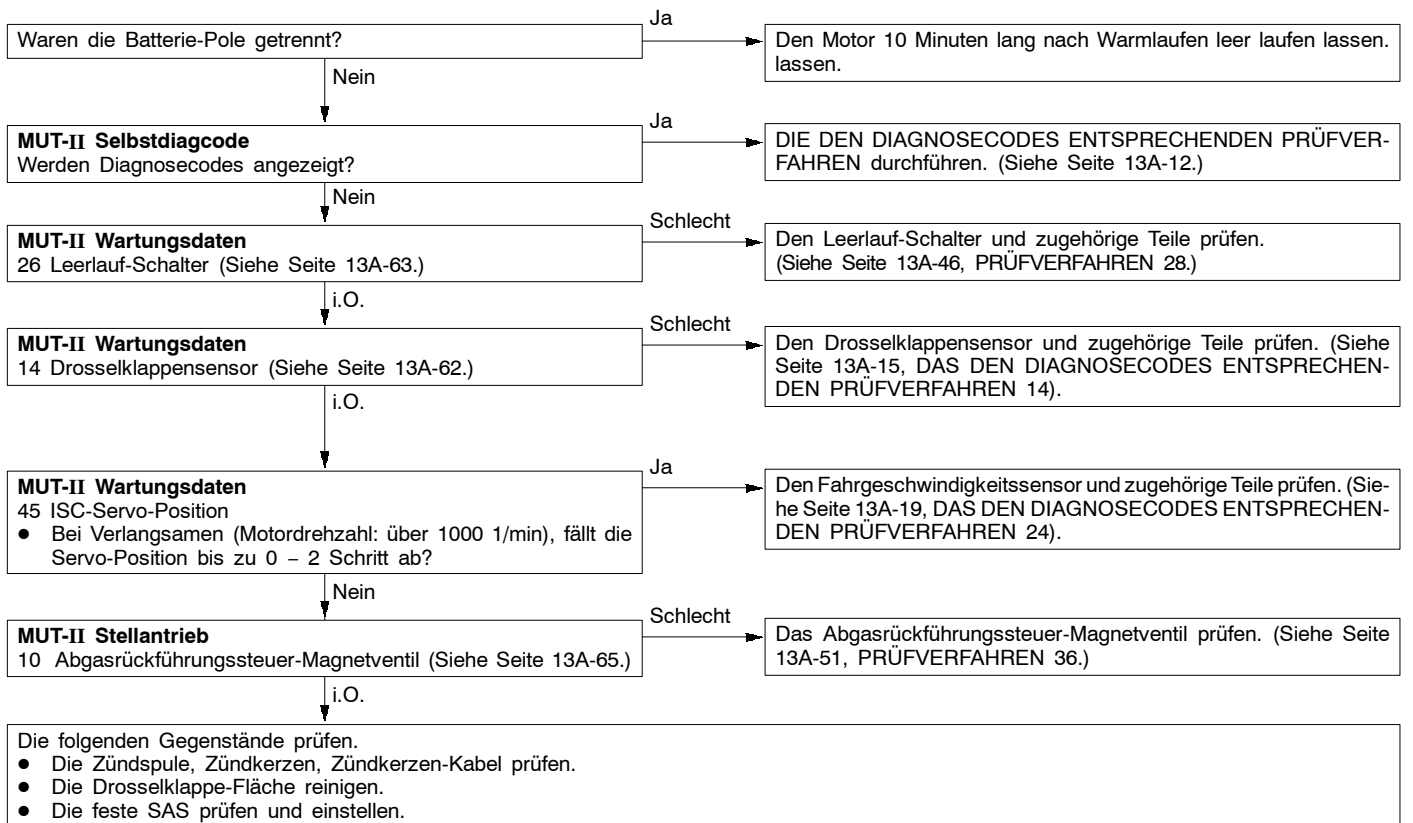
**PRÜFVERFAHREN 13**

Der Motor stirbt bei Anlassen ab. (Aussetzen)	Wahrscheinliche Ursache
Zündungen sind fehlerhaft aufgrund eines zu schwachen Zündfunkens, oder bei Betätigen des Gaspedals ein Luft/Kraftstoff-Gemisch ist unzureichend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft dringt in Ansauganlage ein</li> <li>• Defekte Zündanlage</li> </ul>



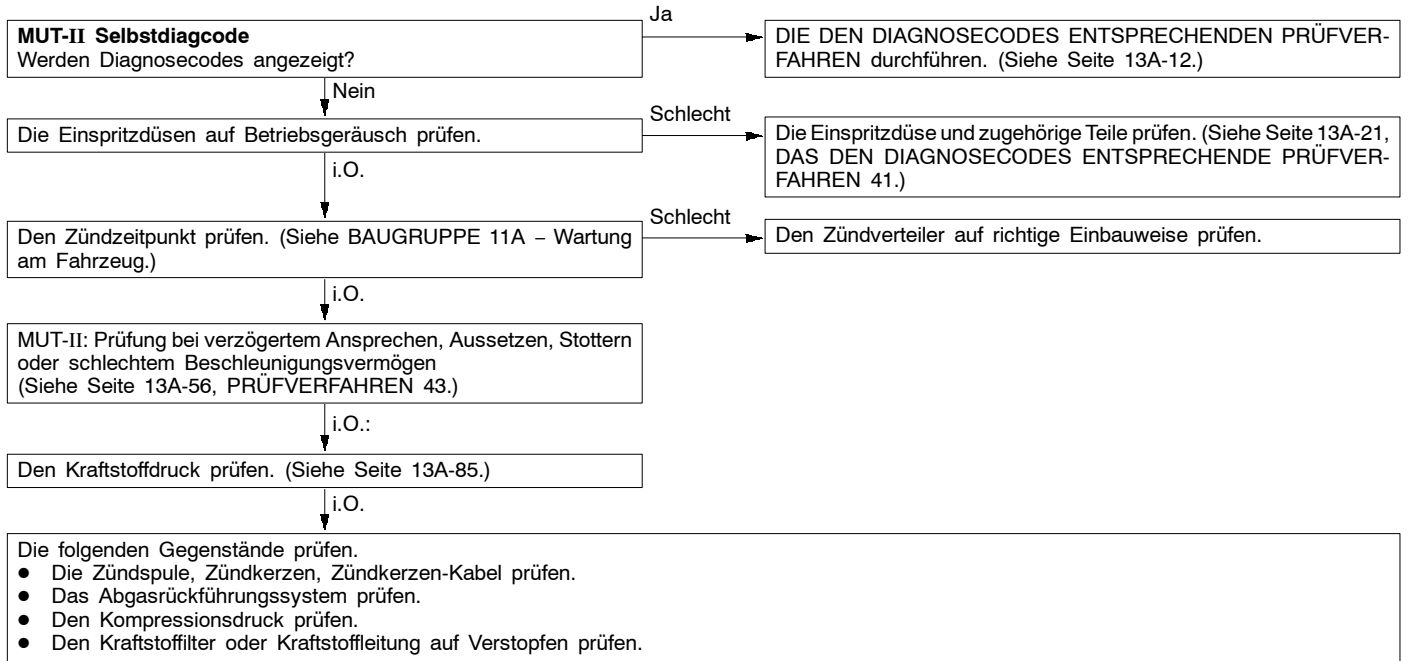
**PRÜFVERFAHREN 14**

Der Motor stirbt bei Verlangsamem ab.	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist unzureichend aufgrund eines defekten Leerlaufdrehzahlsteuer-Servosystems (ISC).	• Defektes ISC-System



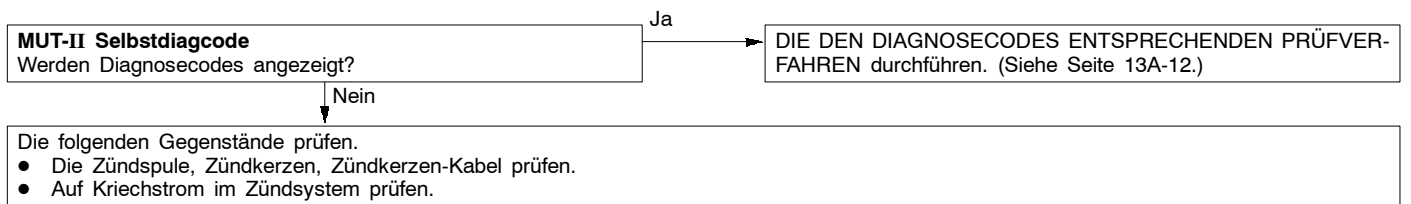
**PRÜFVERFAHREN 15**

Verzögertes Ansprechen, Aussetzen oder Stottern	Wahrscheinliche Ursache
Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch oder der Kompressionsdruck ist mangelhaft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> <li>• Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>• Defektes Kraftstoffzuführsystem</li> <li>• Defektes EGR-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> <li>• Arme Verdichtung</li> </ul>



**PRÜFVERFAHREN 16**

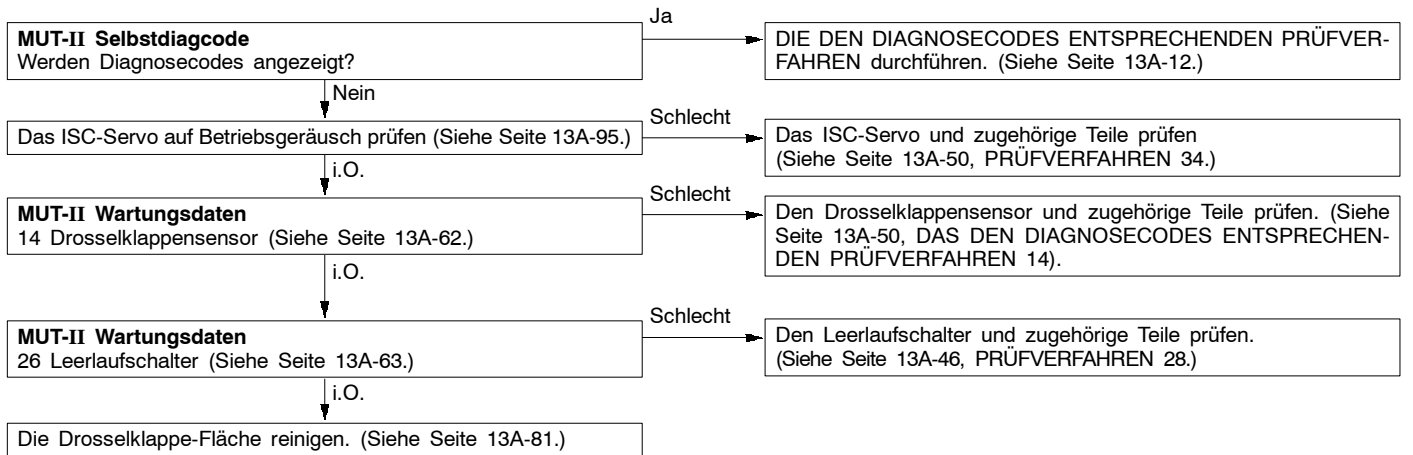
Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Beschleunigen	Wahrscheinliche Ursache
Ein Kriechstrom in der Zündung erhöht die Zündkerzen-Bedarfsspannung während der Beschleunigung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> </ul>





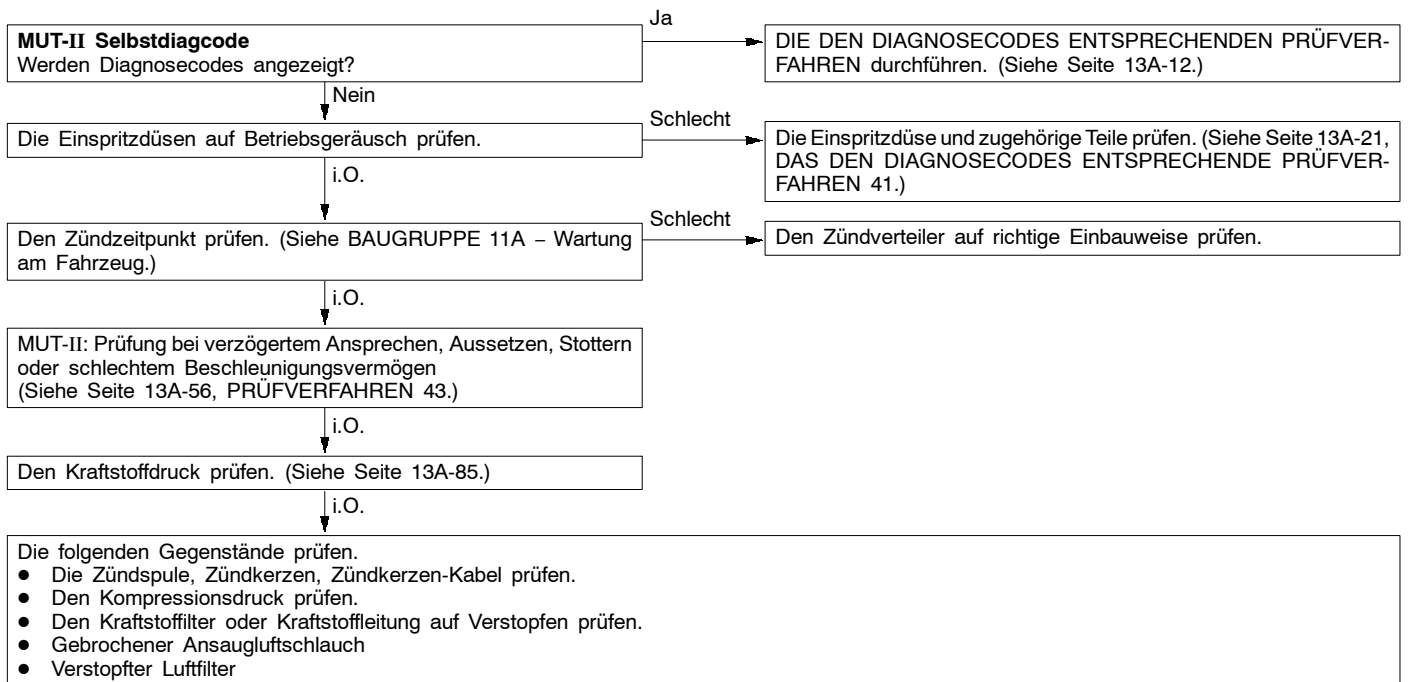
**PRÜFVERFAHREN 17**

Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Verlangsamem	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Leerlaufdrehzahlsteuerung liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Leerlaufdrehzahlsteuerung und zugehörige Teile</li> </ul>



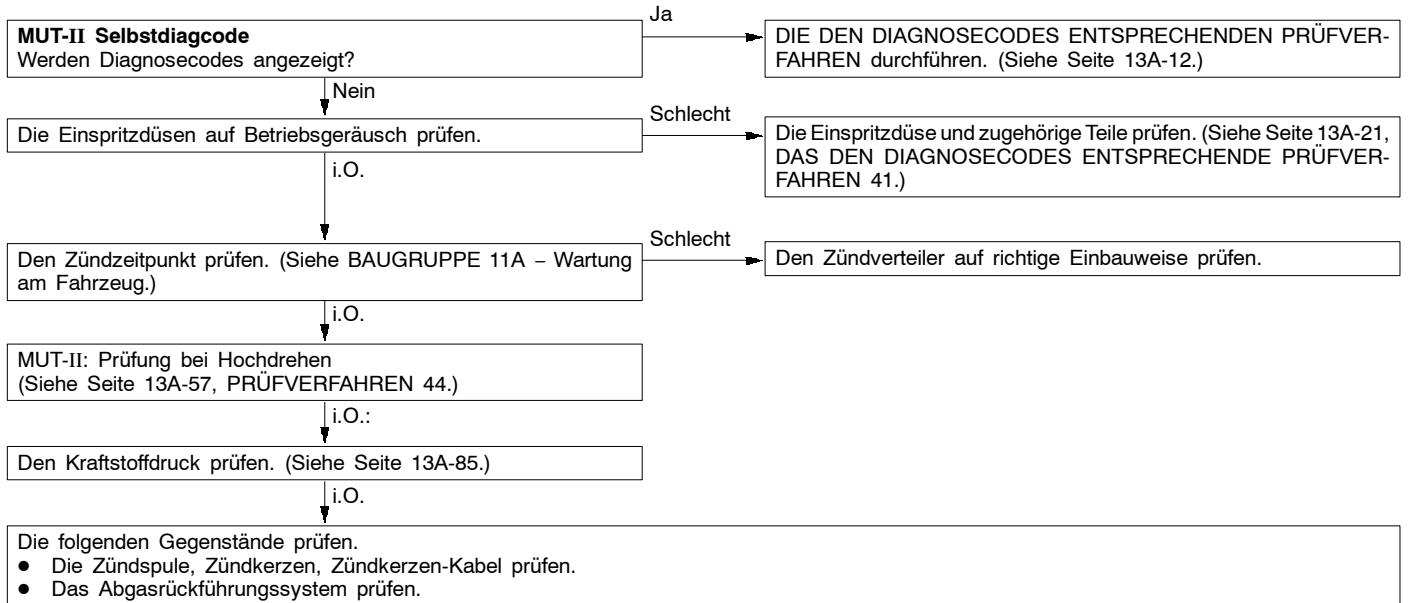
**PRÜFVERFAHREN 18**

Schlechtes Beschleunigungsvermögen	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Zündanlage, anomale Mischungsverhältnis, armer Verdichtungsdruck usw. liegen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Zündanlage</li> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Defektes Kraftstoffzufuhrsystem</li> <li>Arme Verdichtung</li> <li>Verstopfte Auspuffanlage</li> </ul>



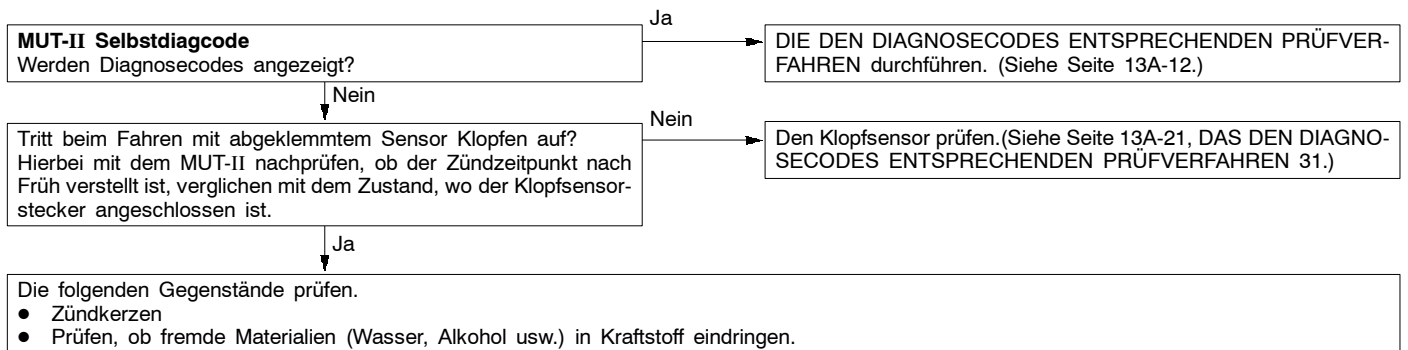
**PRÜFVERFAHREN 19**

Hochdrehen	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Zündanlage, anomale Mischungsverhältnis usw. liegen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Zündanlage</li> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Defektes EGR-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> </ul>



**PRÜFVERFAHREN 20**

Klopfen	Wahrscheinliche Ursache
Die Klopfregelung ist defekt, oder der Heizwert der Zündkerze ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Klopfsensor</li> <li>Falscher Heizwert der Zündkerze</li> </ul>



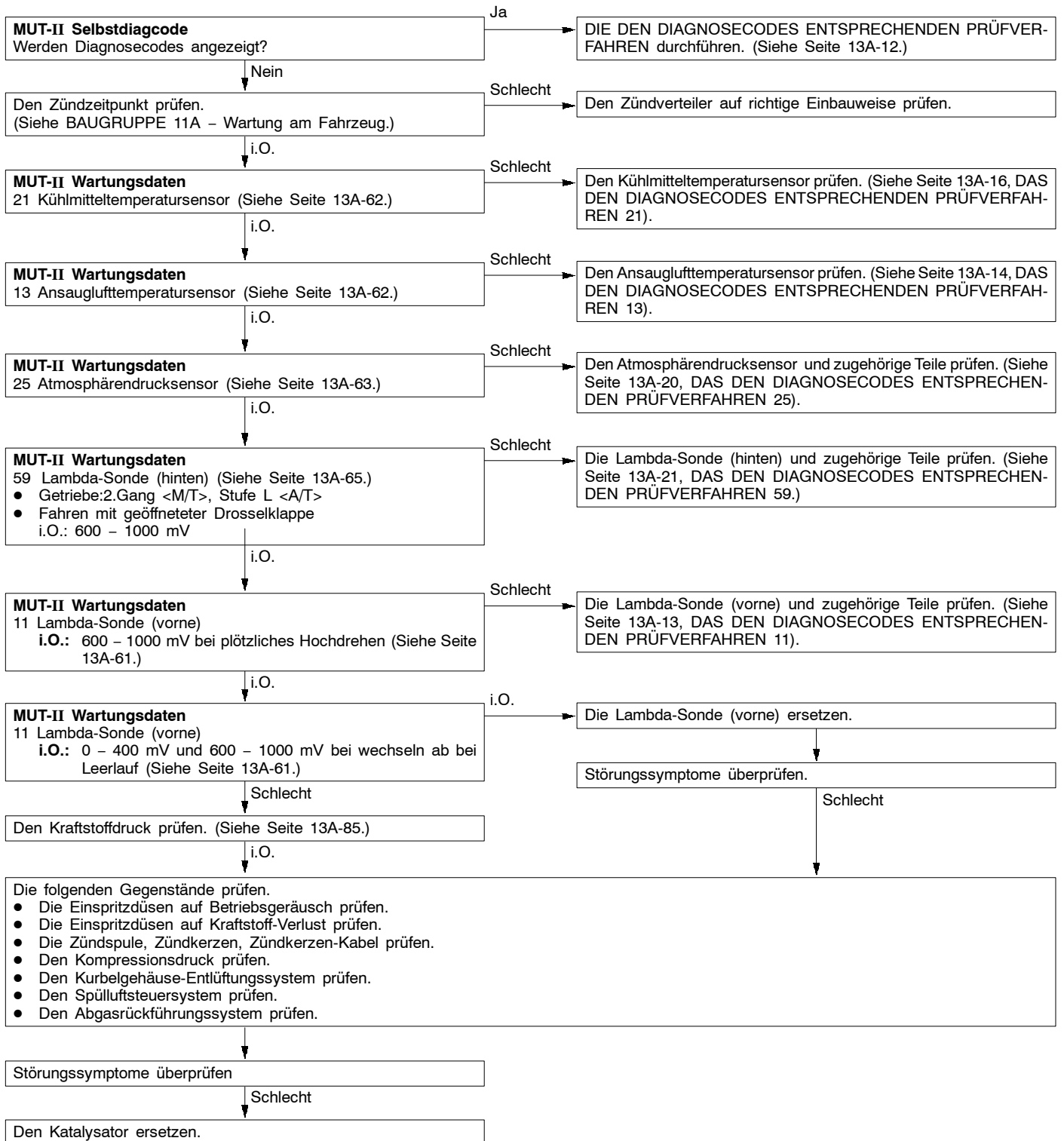
**PRÜFVERFAHREN 21**

Dieseling	Wahrscheinliche Ursache
Kraftstoff-Verlust von Einspritzdüsen liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftstoff-Verlust von Einspritzdüsen</li> </ul>

Die Einspritzdüsen auf Kraftstoff-Verlust prüfen.

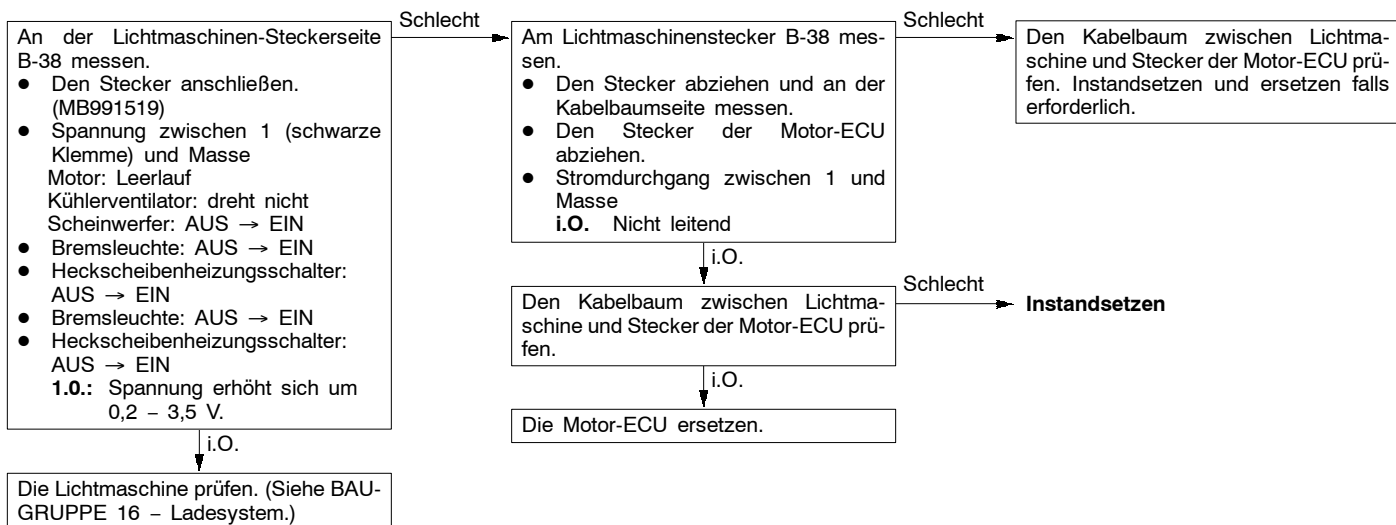
**PRÜFVERFAHREN 22**

Zu hohes CO und HC Konzentration bei Leerlauf	Wahrscheinliche Ursache
Anomale. Mischungsverhältnis liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Verschlechterter Katalysator</li> </ul>



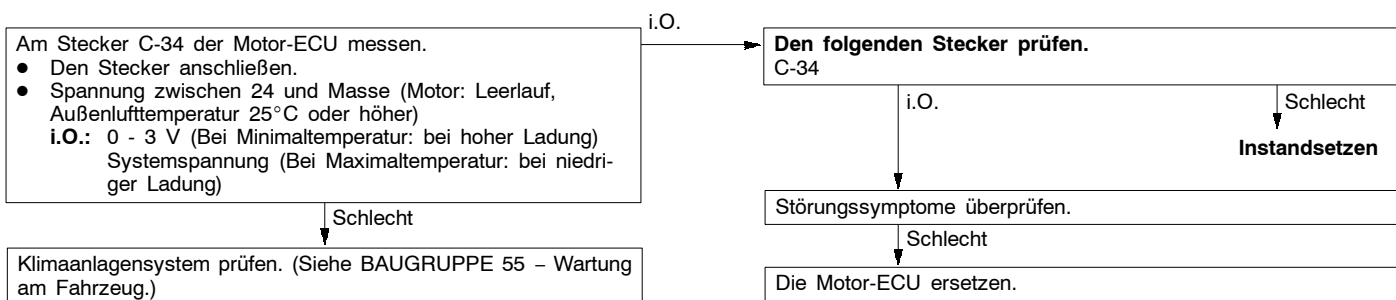
**PRÜFVERFAHREN 23**

Niedrige Spannung des Lichtmaschinenausgangs (ca. 12,3 V)	Wahrscheinliche Ursache
Die Lichtmaschine ist eventuell defekt, oder eine der in der rechten Spalte aufgeführten Funktionsstörungen liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Ladesystem</li> <li>• Kurzgeschlossener Kreis zwischen Lichtmaschinenklemme-G und Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



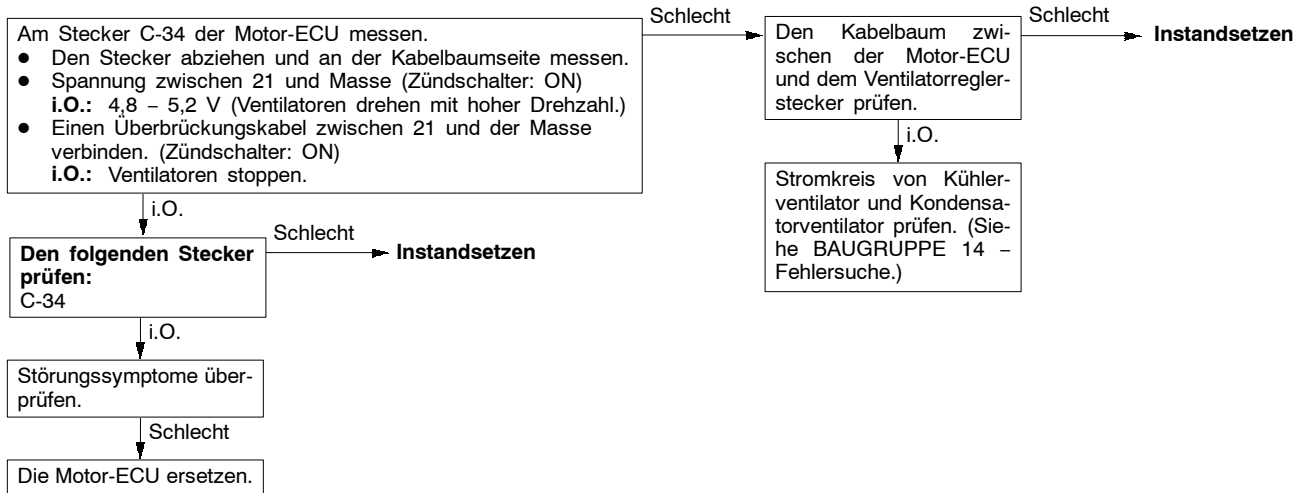
**PRÜFVERFAHREN 24**

Falsche Drehzahl wenn die Klimaanlage in Betrieb ist.	Wahrscheinliche Ursache
Falls die Motor-ECU erkennt, daß die Klimaanlage eingeschaltet ist, aktiviert sie die Leerlaufdrehzahl-Steuerservo (ISC), um so die Leerlaufanhebung zu bewirken. Die Klimaanlage-ECU erkennt, wann die Klimaanlage unter hoher oder niedriger Belastung steht, und wandelt den entsprechenden Wert in eine (hohe oder niedrige) Spannung um, die an die Motor-ECU angelegt wird. Auf Basis dieses Spannungssignals steuert die Motor-ECU die Drehzahl für die Leerlaufanhebung (für hohe und niedrige Last).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Klimaanlagesteuerungssystem</li> <li>• Falsche Steckeranschlüsse, unterbrochener oder kurzgeschlossener Kabelbaum</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



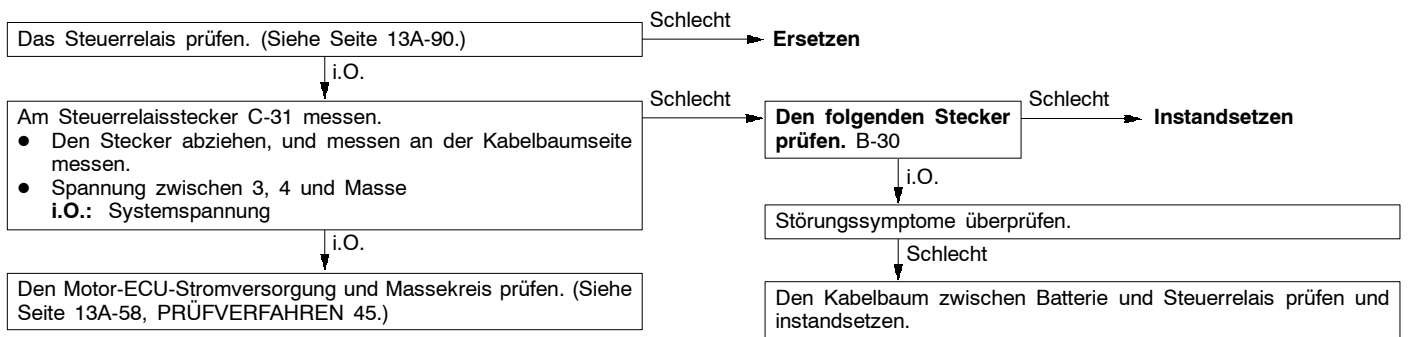
**PRÜFVERFAHREN 25**

Ventilator (Kühlerventilator, Klimaanlage-Kondensatorventilator) ist nicht in Betrieb	Wahrscheinliche Ursache
<p>Die Motor-ECU gibt ein Tastverhältnissignal an den Ventilatorregler aus. Das Tastverhältnissignal hängt von der Kühlmitteltemperatur, der Fahrtgeschwindigkeit und der Stellung des Klimaanlageenschalters ab.                      Auf Basis dieses Signals steuert der Ventilatorregler die Drehzahl des Kühlerventilators und des Kondensatorventilators. (Je näher die durchschnittliche Spannung an der Klemme an 5 V heranreicht, desto größer wird die Ventilatorumdrehzahl.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Ventilatormotorrelais</li> <li>• Defekter Ventilatormotor</li> <li>• Defekter Ventilatorregler</li> <li>• Schlechte Steckeranschlüsse, unterbrochener oder kurzgeschlossener Kabelbaum</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



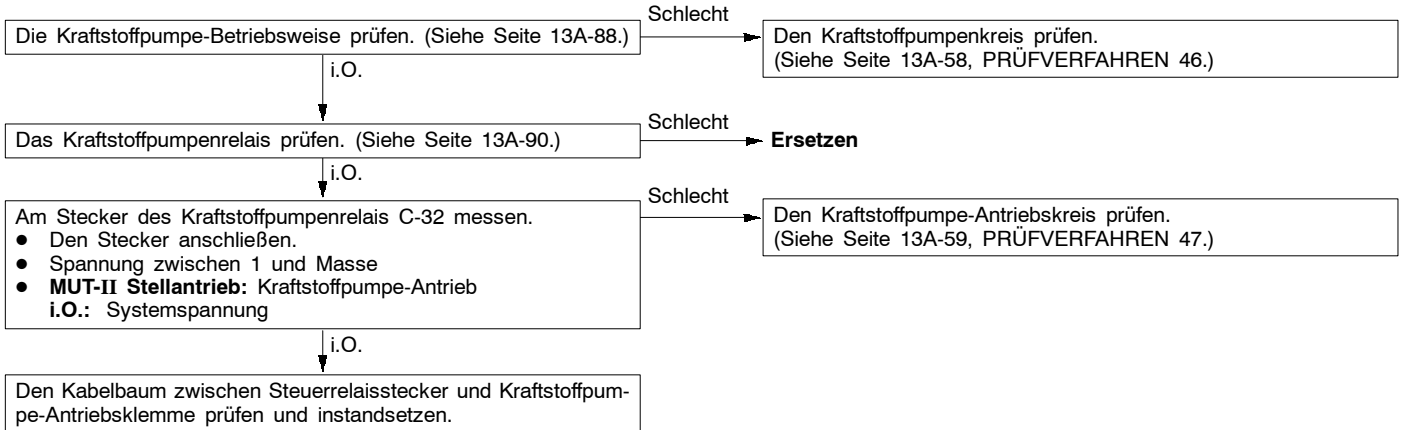
**PRÜFVERFAHREN 26**

Stromversorgungssystem und Zündschalter-IG-System	Wahrscheinliche Ursache
<p>Wenn das Signal Zündschalter „ON“ in die Motor-ECU eingespeist wird, schaltet die Motor-ECU das Steuerrelais ein. Dadurch wird Systemspannung an die Motor-ECU, die Einspritzdüse und den Luftmassenmesser angelegt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Defektes Steuerrelais</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Abgeklemmtes Massekabel der Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



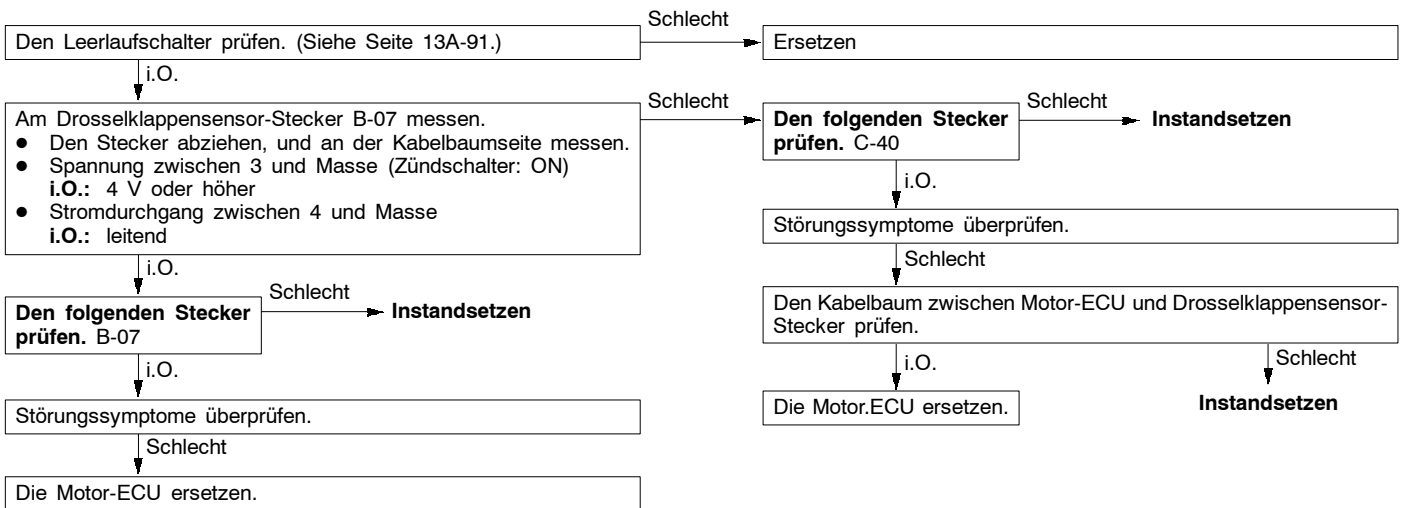
**PRÜFVERFAHREN 27**

Kraftstoffpumpe und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU schaltet das Steuerrelais ein, wenn der Motor durchkurbelt oder läuft, worauf Strom zur Kraftstoffpumpe fließt und sie antreibt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Kraftstoffpumpe</li> <li>Defekte Kraftstoffpumpe</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



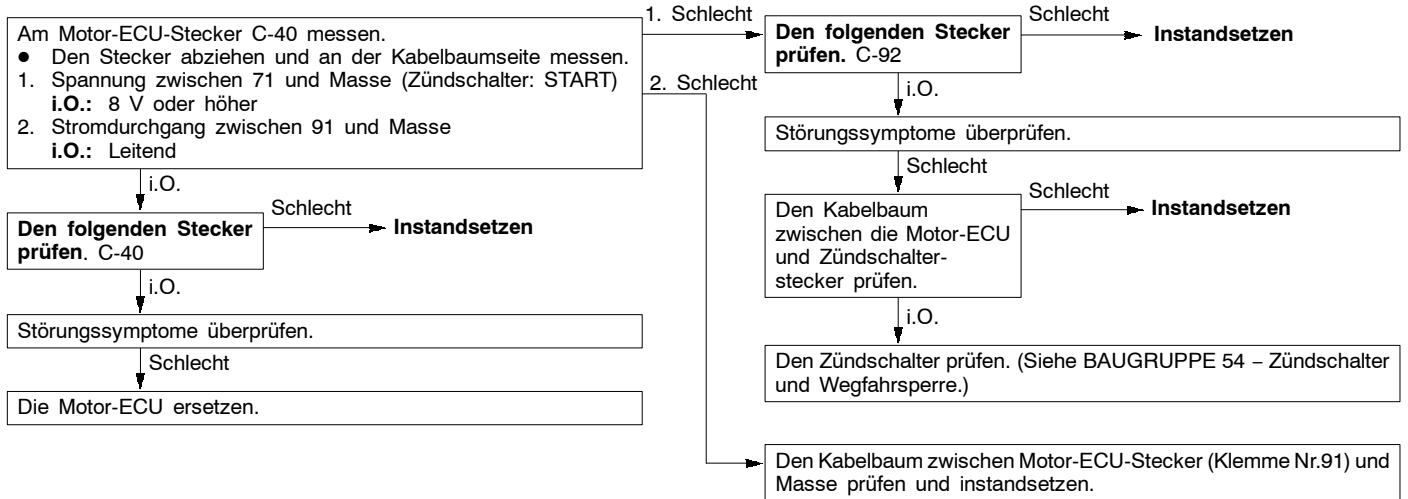
**PRÜFVERFAHREN 28**

Leerlaufschalter und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Der Leerlaufschalter speist den Zustand des Gaspedals (d.h. betätigt oder freigegeben) als HIGH oder LOW-Signal in die Motor-ECU ein. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Einstellung des Gaspedals</li> <li>Falsche Einstellung des festen SAS</li> <li>Falsche Einstellung des Leerlaufschalters und Drosselklappensensors</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



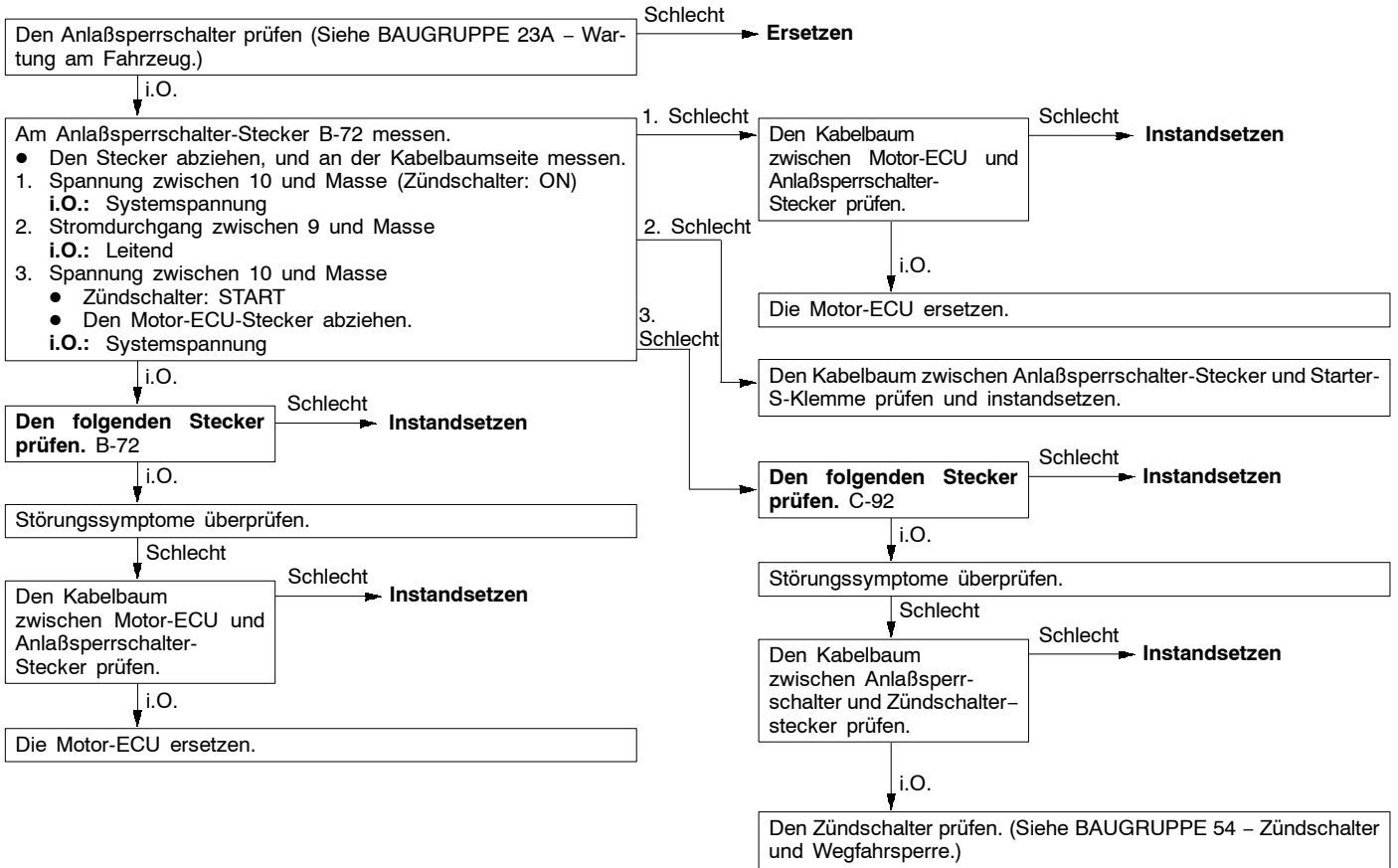
**PRÜFVERFAHREN 29**

Zündschalter-ST und zugehörige Teile <M/T>	Wahrscheinliche Ursache
Der Zündschalter ST speist ein HIGH-Signal in die Motor-ECU ein, während der Motor durchkurbelt. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU die Kraftstoffeinspritzung usw. während des Starts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



PRÜFVERFAHREN 30

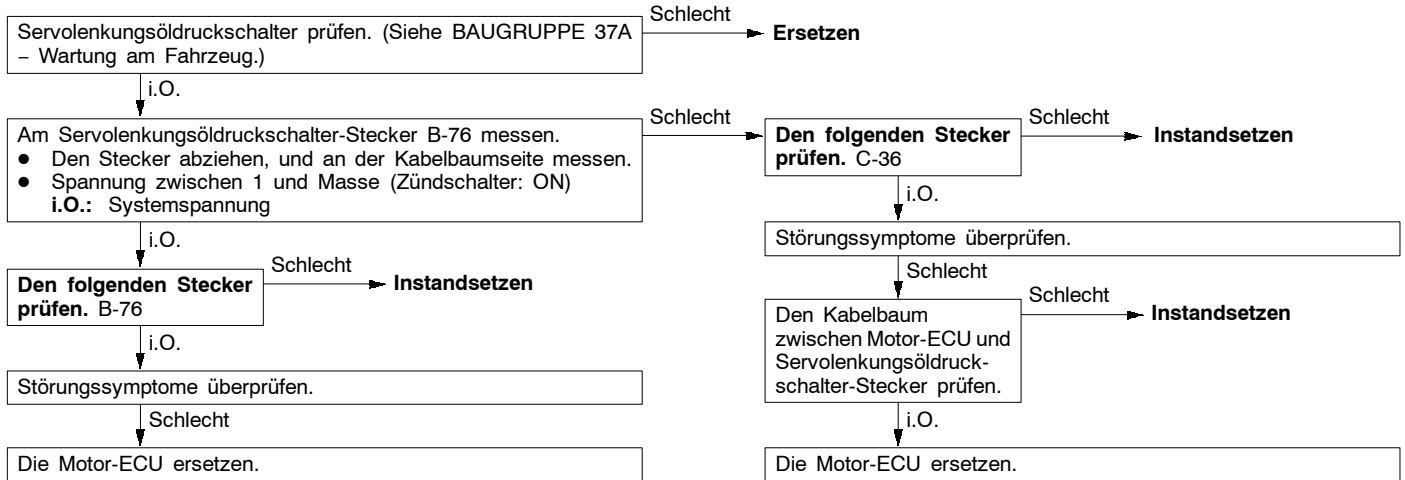
Zündschalter-ST, Anlaßperrschalter und zugehörige Teile <A/T>	Wahrscheinliche Ursache
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Zündschalter ST speist ein HIGH-Signal in die Motor-ECU ein, während der Motor durchkurbelt. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU die Kraftstoffeinspritzung usw. während des Starts.</li> <li>• Der Anlaßperrschalter speist den Zustand des Wählhebels (Position P oder N oder eine Fahrstufe) in die Motor-ECU ein. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC) usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Defekter Anlaßperrschalter</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>





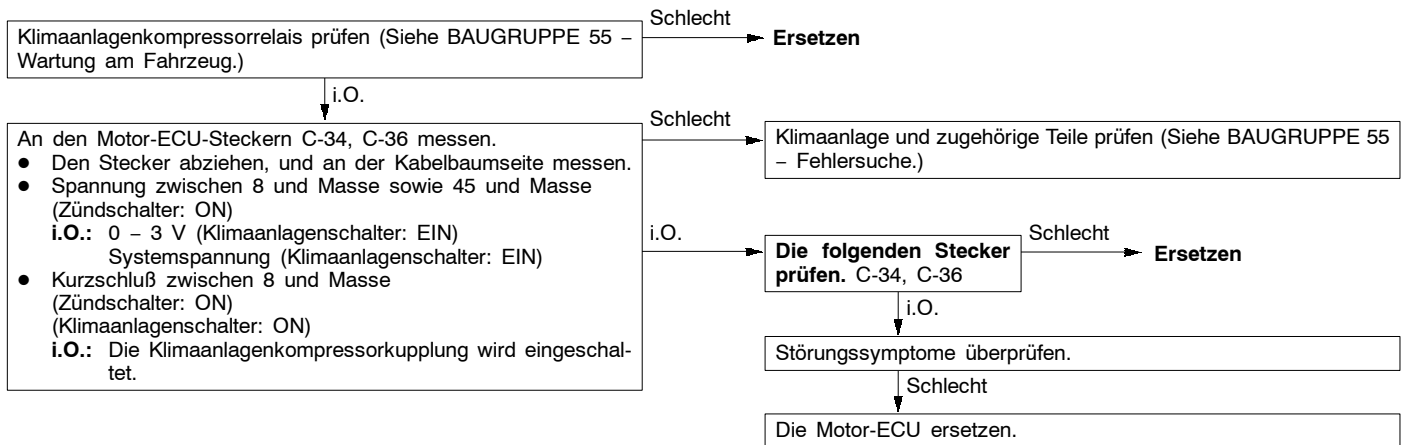
**PRÜFVERFAHREN 31**

Servolenkungsöldruckschalter und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Ein Signal, das die Anwesenheit oder Abwesenheit der Servolenkungslast anzeigt, wird in die Motor-ECU eingespeist. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Servolenkungsöldruckschalter</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



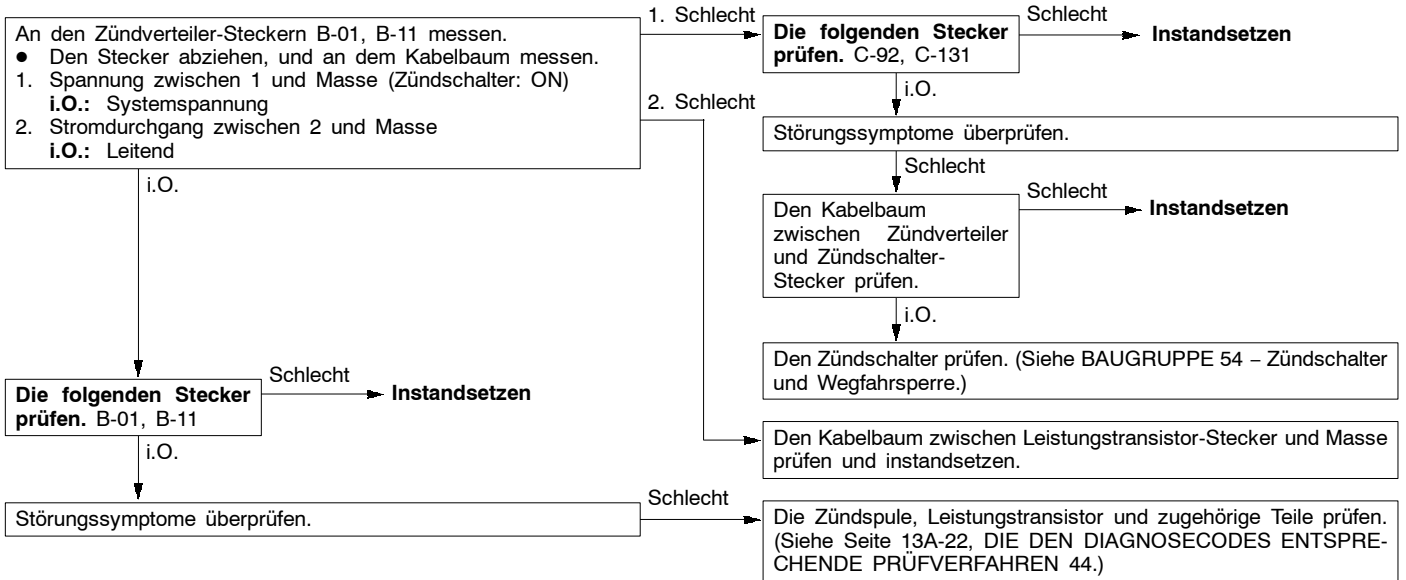
**PRÜFVERFAHREN 32**

Klimaanlagenschalter, Klimaanlagenrelais und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Wenn ein Klimaanlagensignal in die Motor-ECU eingespeist wird, steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC) und betreibt die Magnetkupplung des Klimaanlagenkompressors.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Klimaanlage-Steuerung</li> <li>Defekter Klimaanlage-Schalter</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



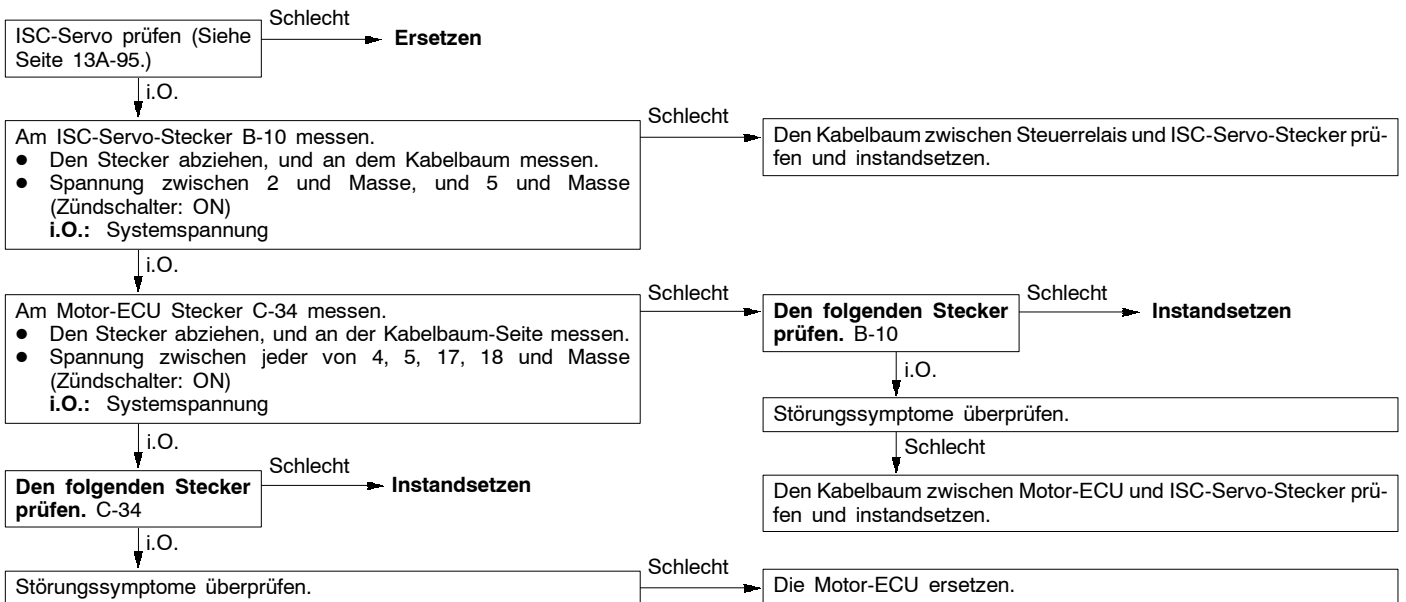
**PRÜFVERFAHREN 33**

Zündstromkreis und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU unterbricht den Primärstrom der Zündspule, indem sie den Leistungstransistor in der Motor-ECU ein- und ausschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Zündschalter</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



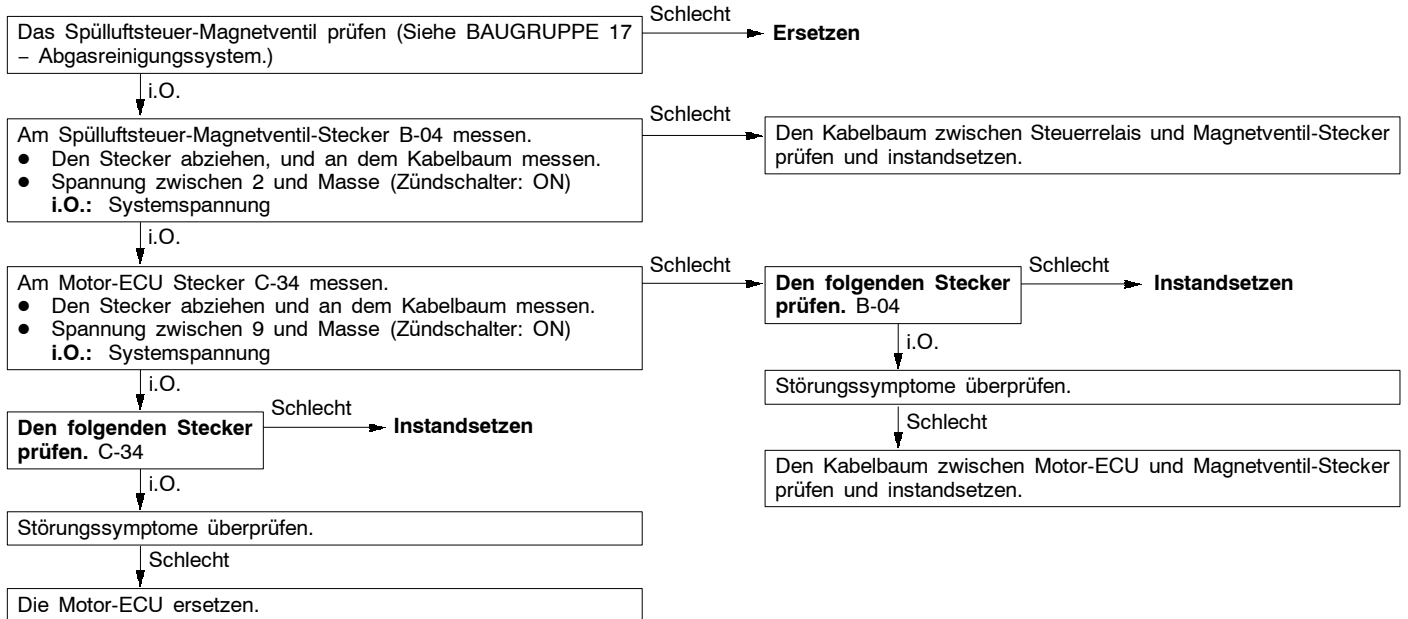
**PRÜFVERFAHREN 34**

Leerlaufdrehzahlsteuerservo (ISC) (Schrittschaltmotor) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU steuert das Ansaugluftvolumen während des Leerlaufs durch Öffnen und Schließen des Servoventils im Bypass-Luftkanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defektes ISC-Servo</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



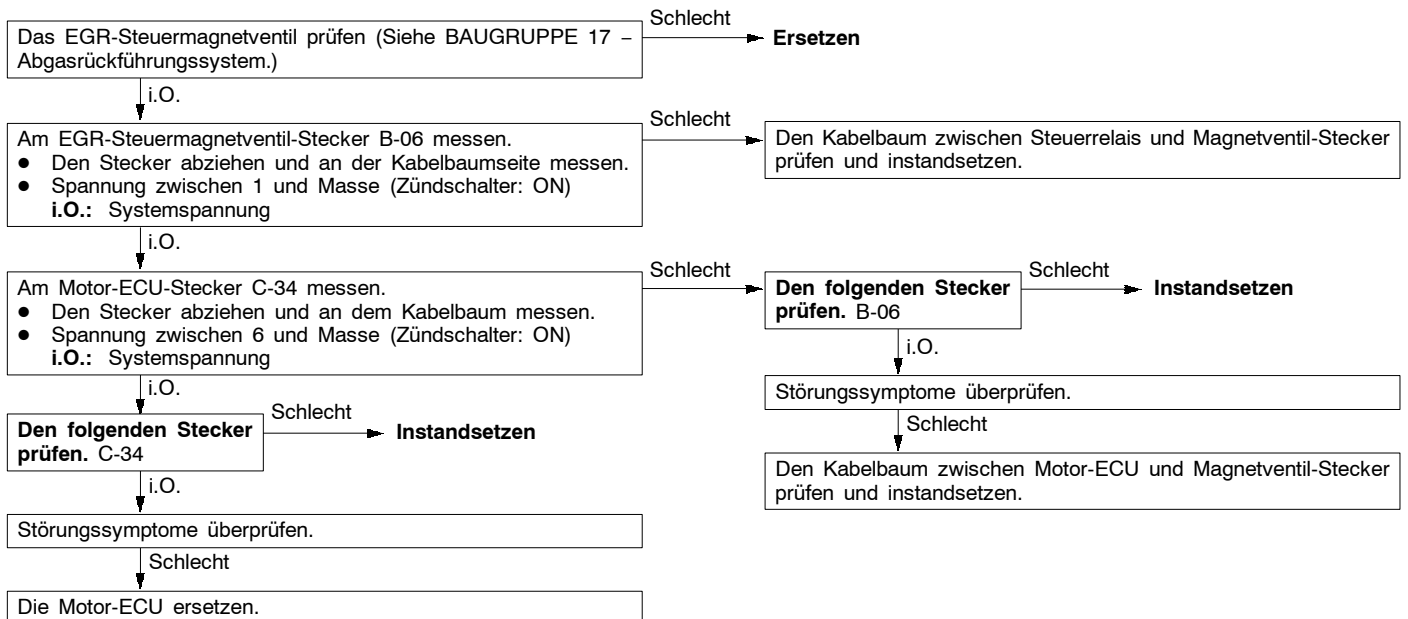
**PRÜFVERFAHREN 35**

Spülluftsteuer-Magnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Das Spülluftsteuer-Magnetventil steuert die Entlüftung des Aktivkohlebehälters im Ansaugkrümmer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Magnetventil</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



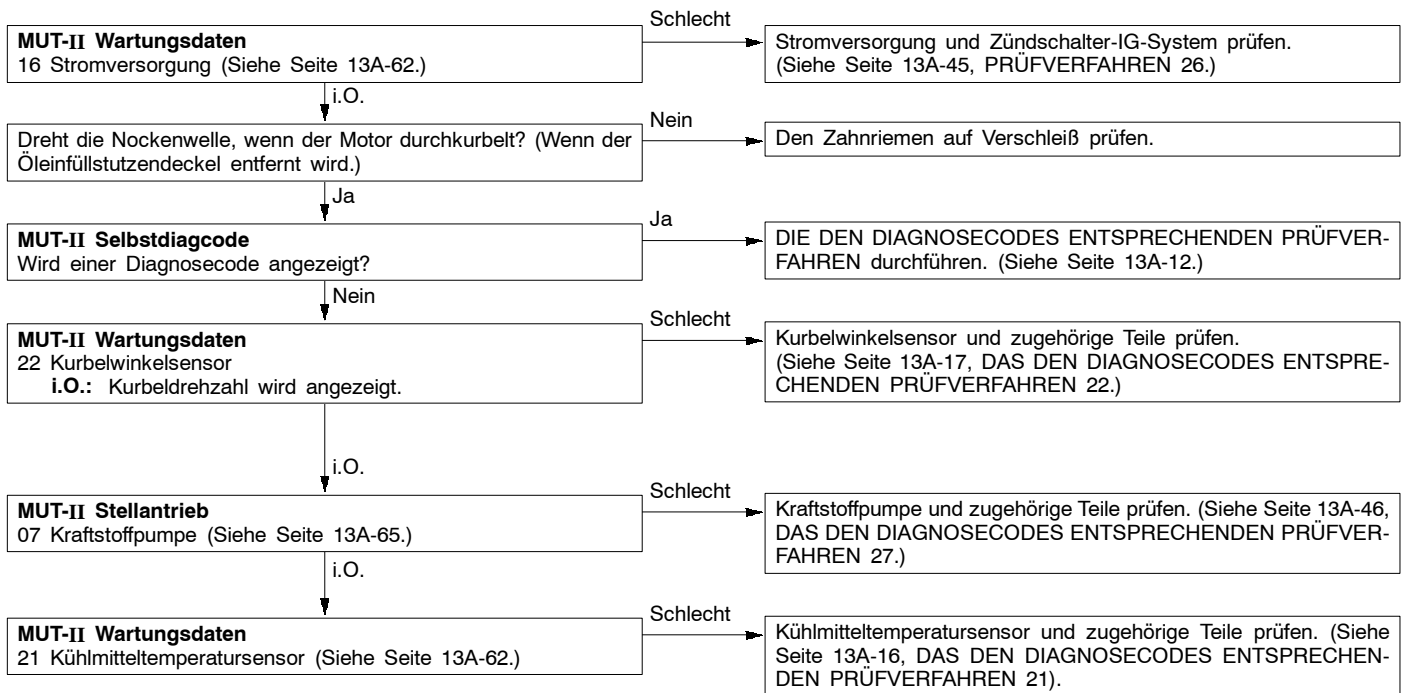
**PRÜFVERFAHREN 36**

EGR-Steermagnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Das EGR-Steermagnetventil wird von dem Unterdruck gesteuert, der sich aus der Unterdruckableitung aus dem EGR-Betrieb in Kanal „A“ des Drosselklappengehäuses ergibt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Magnetventil, und reparieren, falls notwendig</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



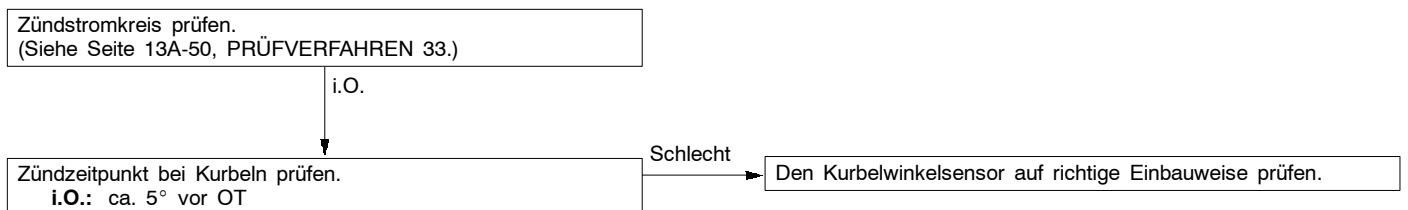
**PRÜFVERFAHREN 37**

**MUT-II Prüfung bei keiner anfänglicher Verbrennung**

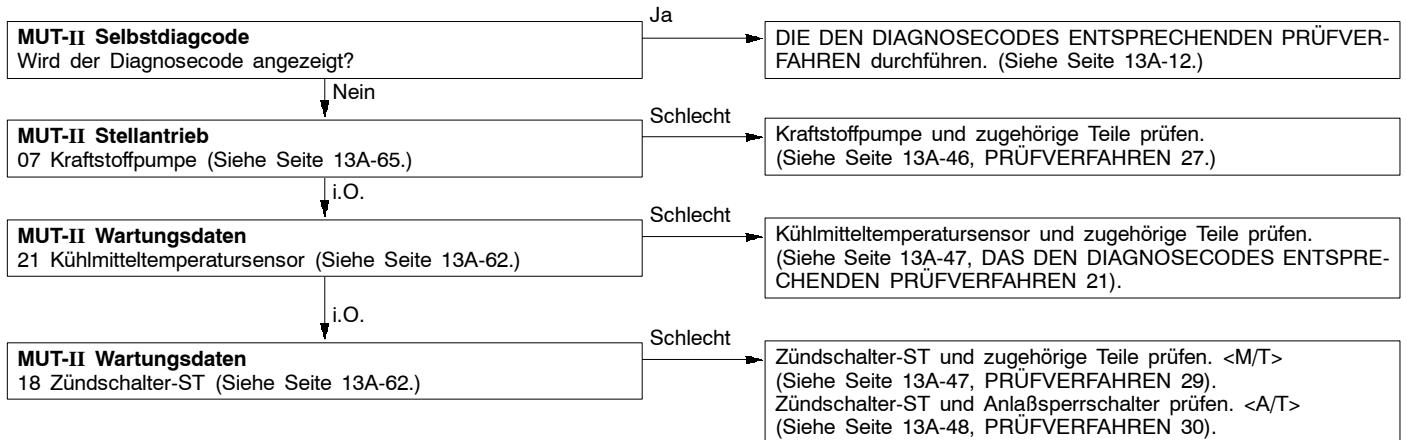


**PRÜFVERFAHREN 38**

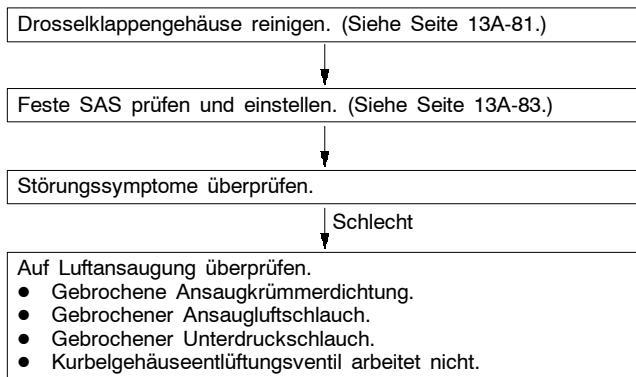
**Zündanlage: Prüfung bei keiner anfänglicher Verbrennung**



## PRÜFVERFAHREN 39

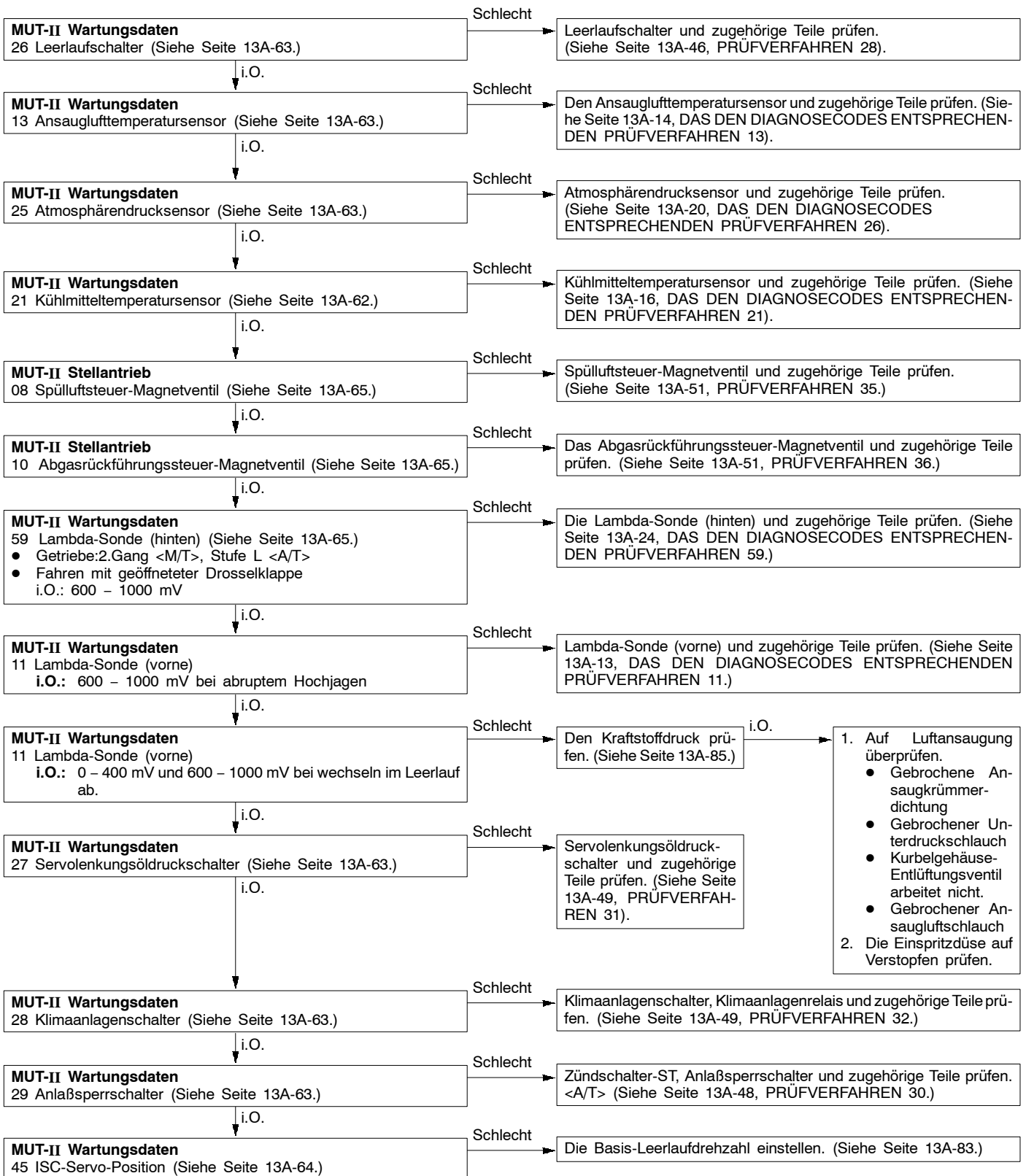
**MUT-II Prüfung bei keiner vollständiger Verbrennung**

## PRÜFVERFAHREN 40

**Prüfung bei rauher Leerlaufdrehzahl**

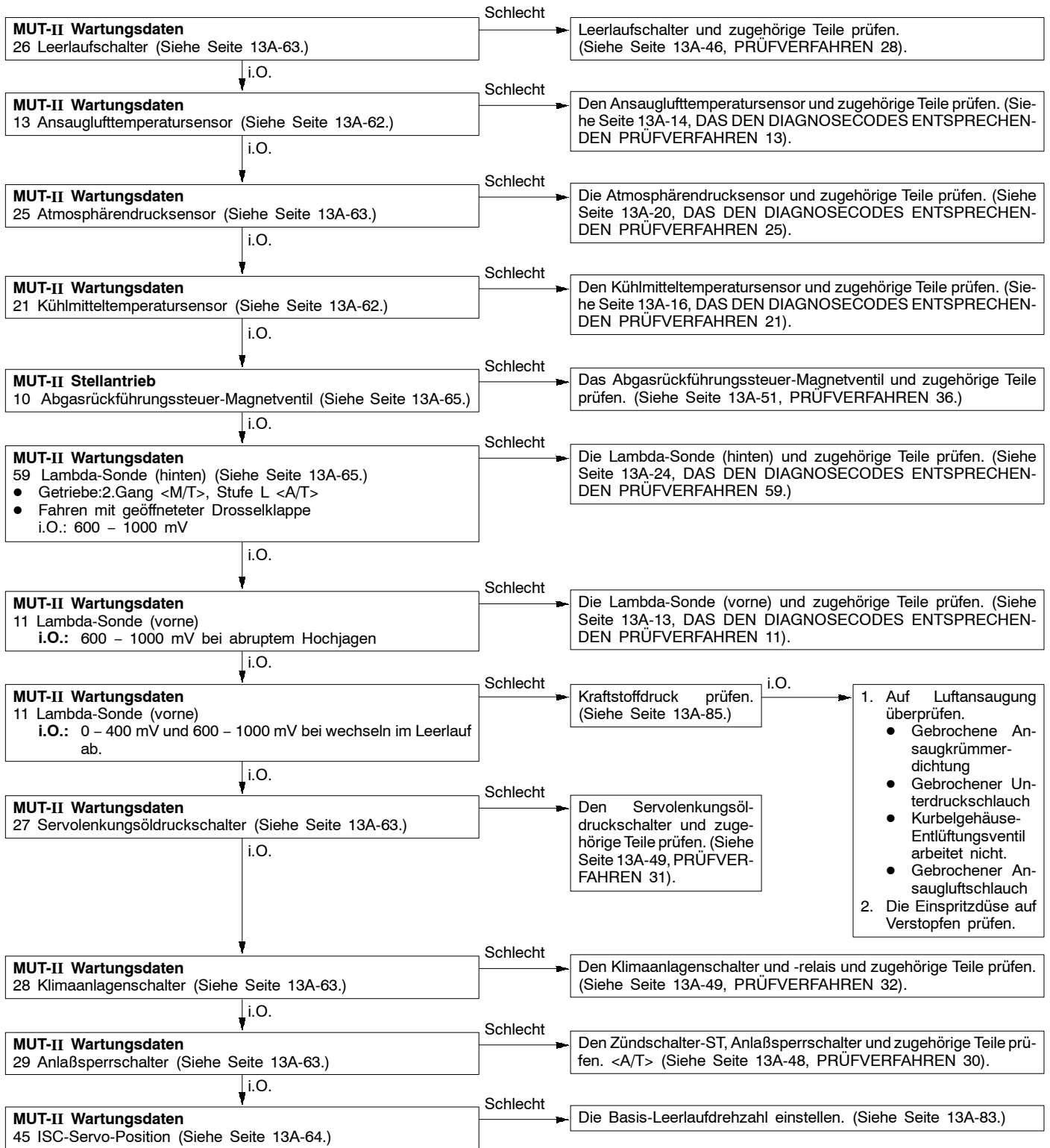
PRÜFVERFAHREN 41

**MUT-II: Prüfung bei unständiger Leerlaufdrehzahl**



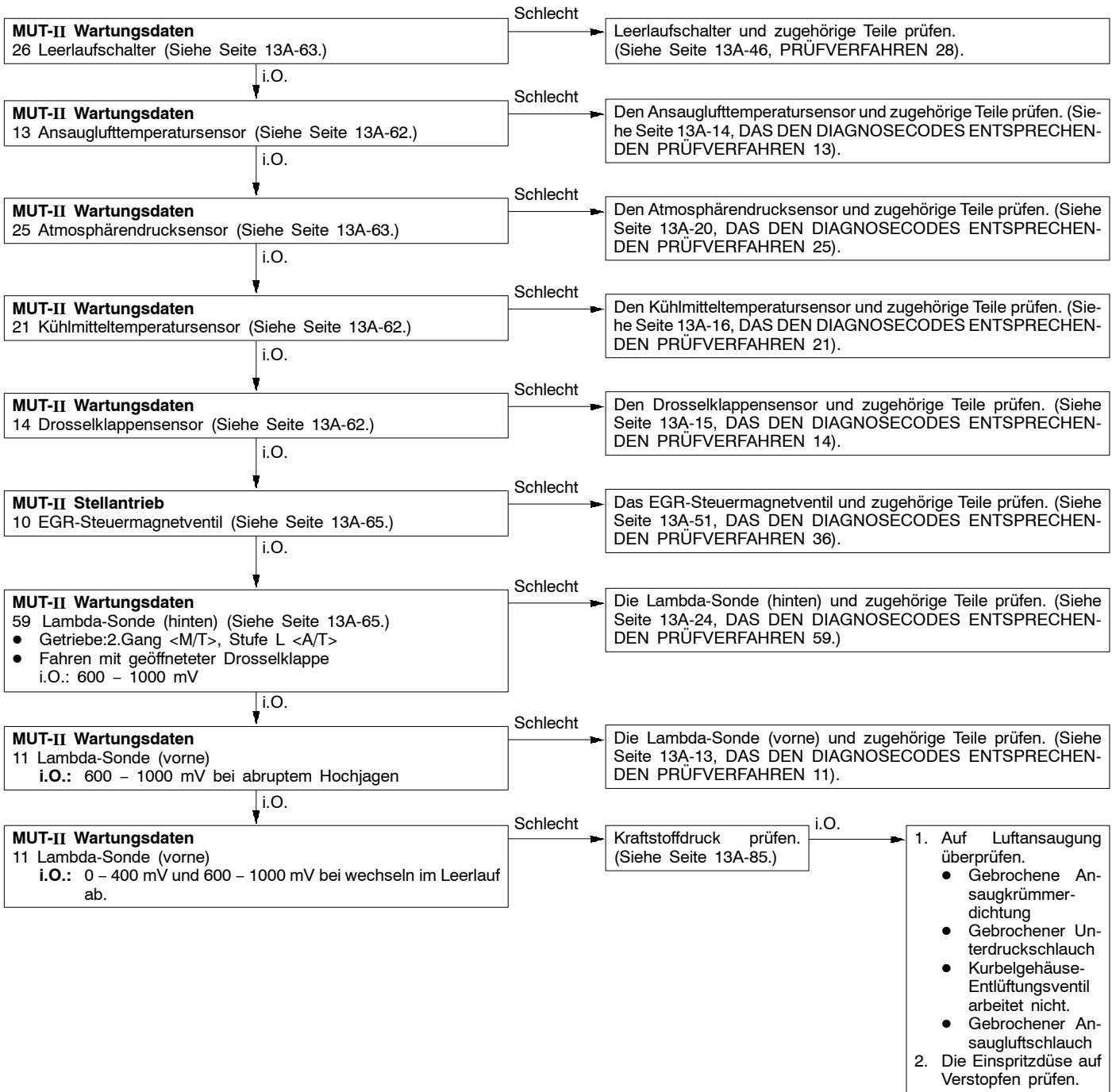
**PRÜFVERFAHREN 42**

**MUT-II: Prüfung der Festbremsdrehzahl bei warmem Motor im Leerlauf**



PRÜFVERFAHREN 43

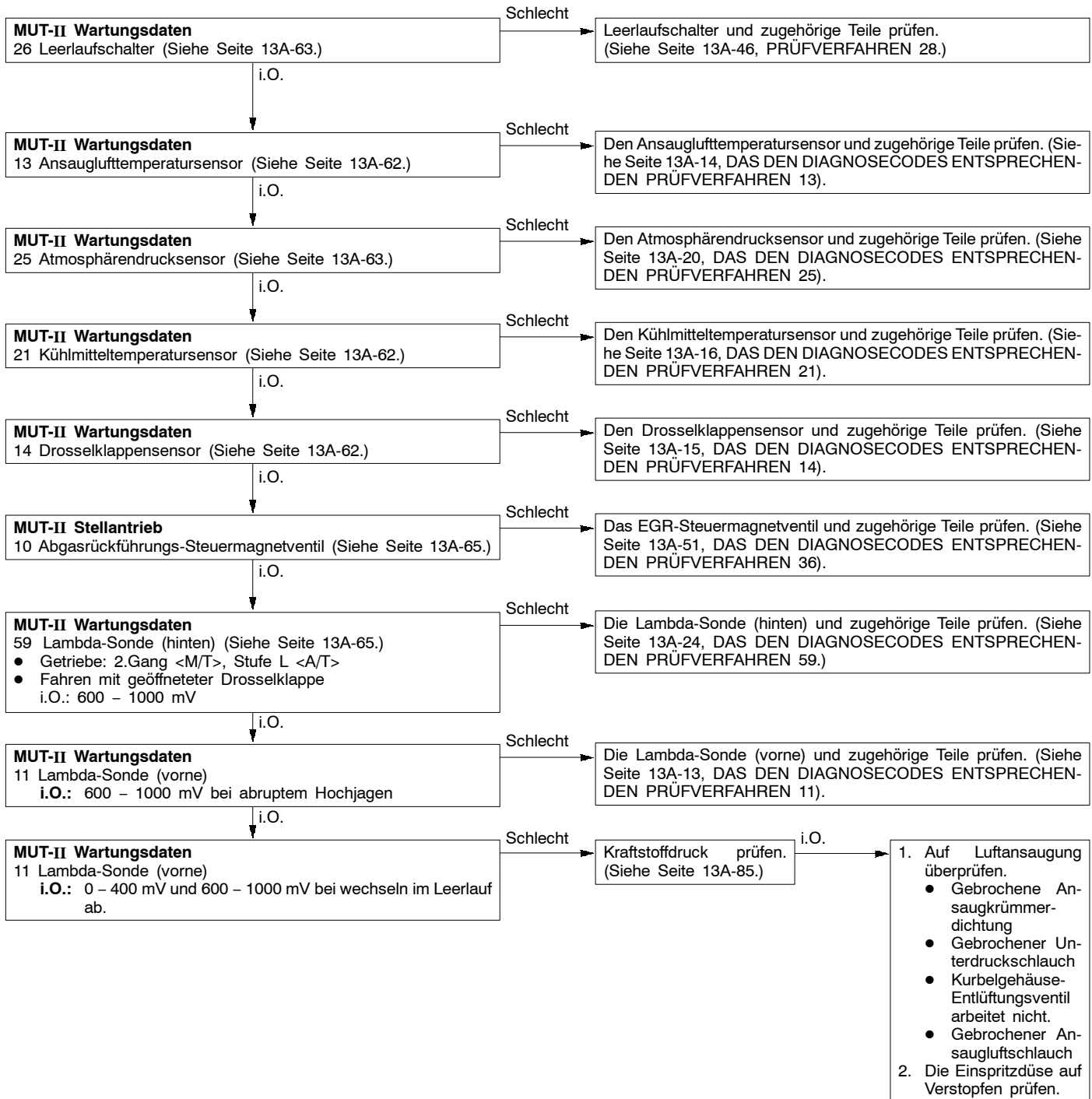
**MUT-II: Prüfung bei verzögertem Ansprechen, Stottern, Aussetzen oder schlechtem Beschleunigungsvermögen**





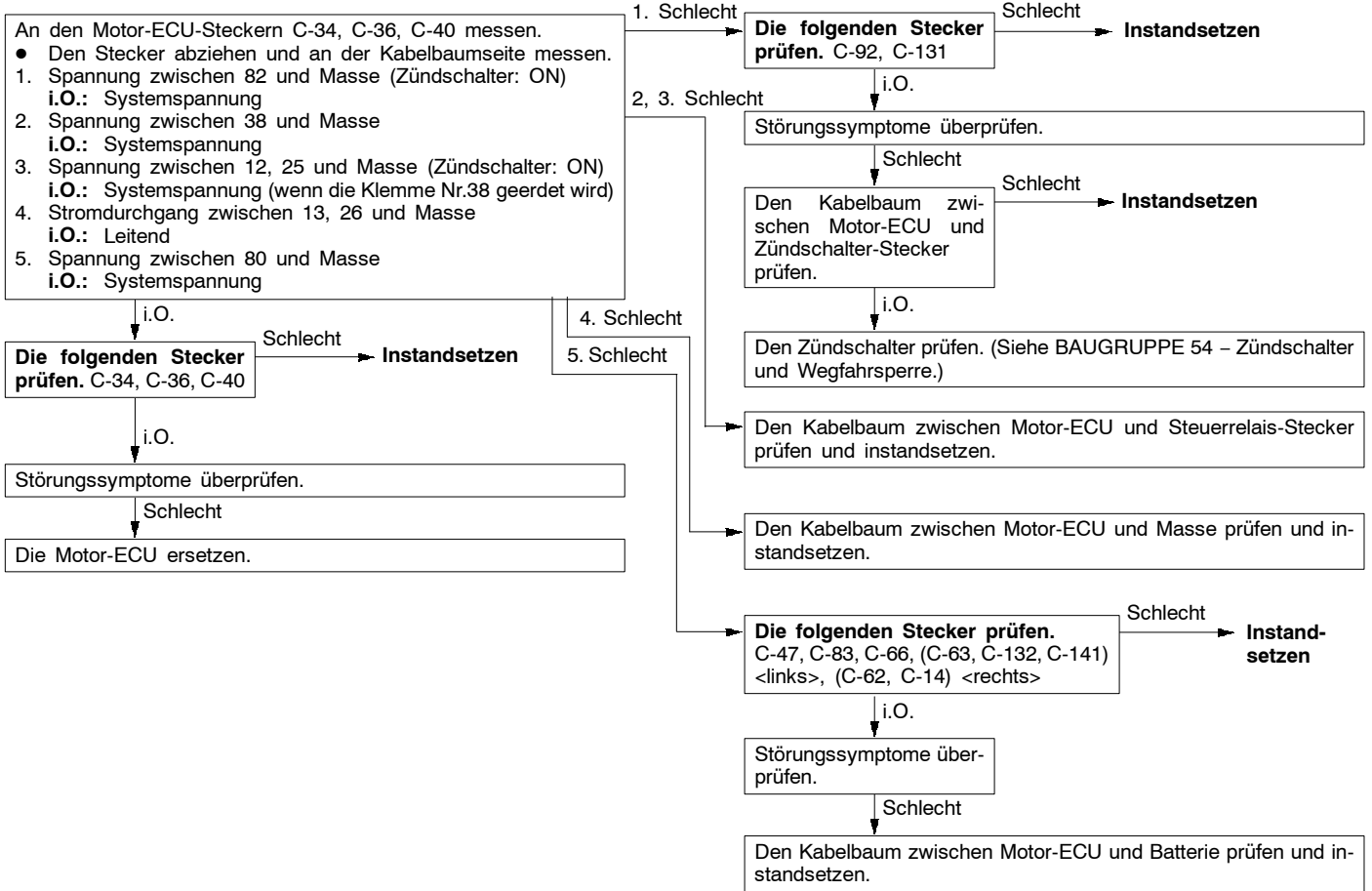
PRÜFVERFAHREN 44

**MUT-II: Prüfung bei verzögertem Ansprechen, Stottern, Aussetzen oder schlechtem Beschleunigungsvermögen**



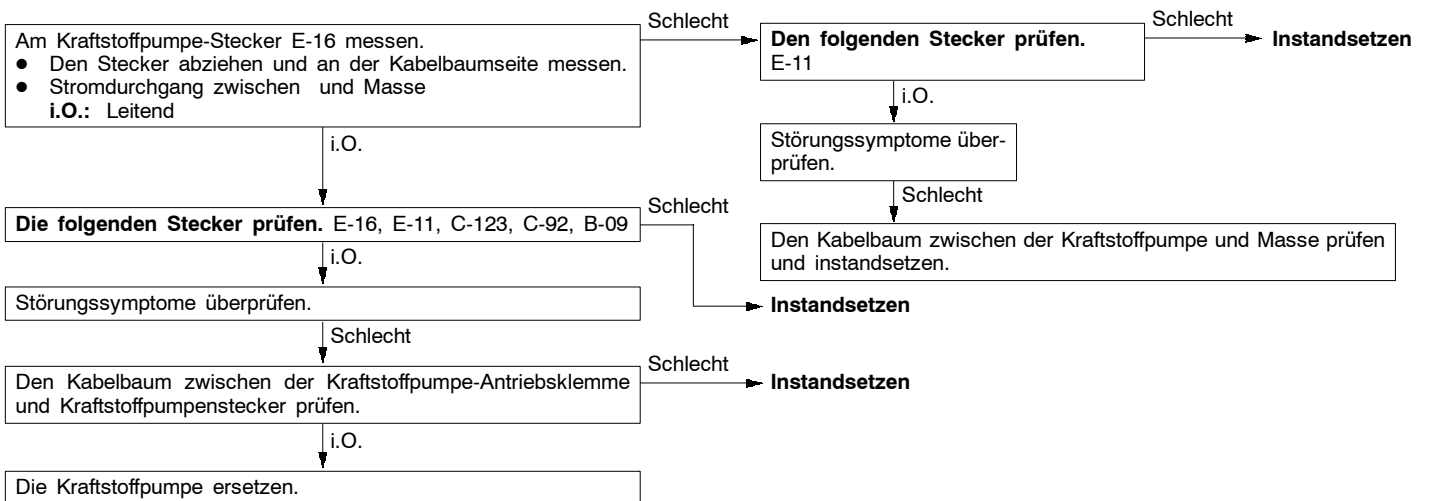
**PRÜFVERFAHREN 45**

**Den Stromversorgungs- und Masse-Stromkreis der Motor-ECU prüfen.**



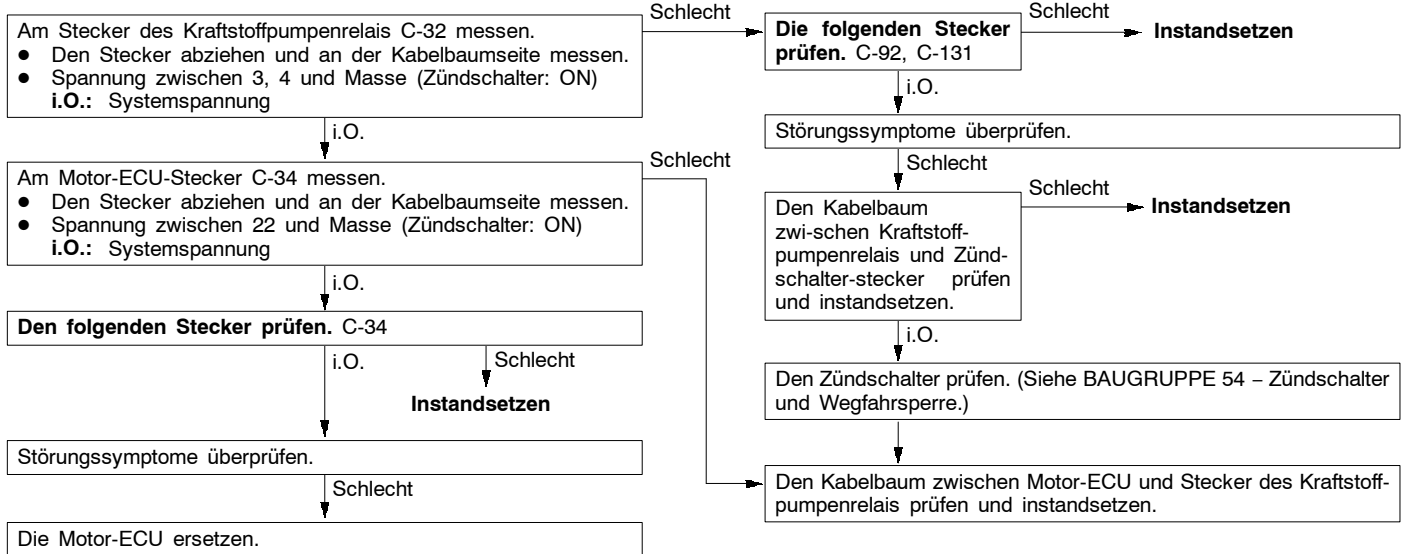
**PRÜFVERFAHREN 46**

**Kraftstoffpumpe-Stromkreis prüfen.**



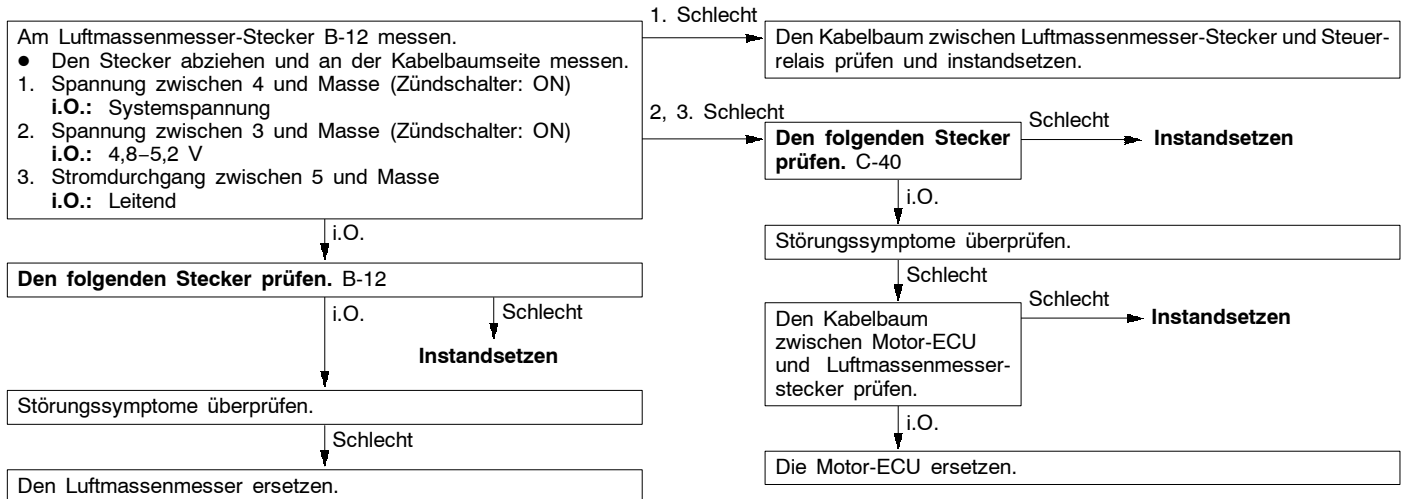
**PRÜFVERFAHREN 47**

**Den Kraftstoffpumpe-Antriebsstromkreis prüfen.**



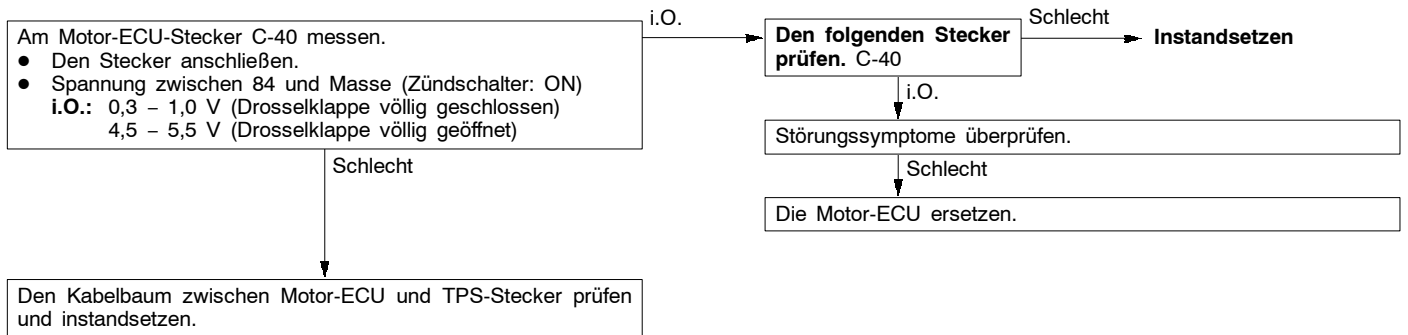
**PRÜFVERFAHREN 48**

**Den Luftmassenmesser (AFS)-Steuerkreis prüfen.**



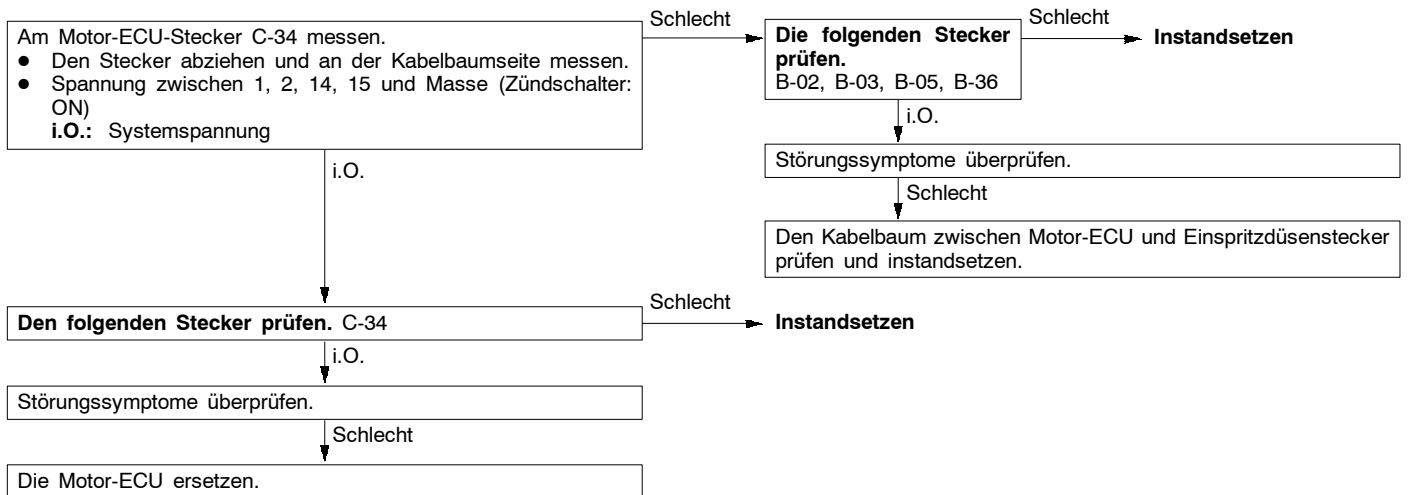
**PRÜFVERFAHREN 49**

**Den Drosselklappensensor (TPS)-Leistung-Stromkreis prüfen.**



**PRÜFVERFAHREN 50**

**Den Einspritzdüse-Steuercircuit prüfen.**



## WARTUNGSDATEN-TABELLE

13100890289

**Vorsicht**

**Bremse betätigen, so daß das Fahrzeug nicht anfährt, wenn man den Wählhebel auf Fahrstufe D stellt.**

## HINWEISE

- \*1: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann die Luftmassenmesser-Ausgangsfrequenz um 10% höher sein.
- \*2: Der Leerlaufschalter schaltet normalerweise aus, wenn die Spannung des Drosselklappensensors 50 bis 100 mV höher als die Spannung der Leerlaufposition ist. Falls der Leerlaufschalter wieder einschaltet, nachdem die Spannung des Drosselklappensensors um 100 mV angestiegen ist und die Drosselklappe sich geöffnet hat, müssen der Leerlaufschalter und der Drosselklappensensor nachgestellt werden.
- \*3: Die angegebene Einspritzdüsen-Antriebszeit bezieht sich auf den Fall, wenn die Versorgungsspannung 11 V und die Kurbeldrehzahl weniger als 250 1/min betragen.
- \*4: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann die Einspritzdüsen-Antriebszeit um 10% länger sein.
- \*5: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann der Schrittschaltmotor um etwa 30 Schaltschritte über dem Sollwert aufweisen.

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
11	Lambda-Sonde (vorne)	Motor: Nach Warmlaufen	Bei plötzlicher Verzögerung von 4000 1/min	200 mV oder weniger	Code Nr. 11	13A-13
		Durch Reduzierung der Motordrehzahl wird ein mageres Gemisch, durch Hochdrehen des Motors ein fettes Gemisch erhalten	Bei plötzlichem Hochdrehen des Motors	600–1000 mV		
		Motor: Nach Warmlaufen	Leerlauf	400 mV oder weniger		
		Anhand des Signals der Lambda-Sonde das Luft/Kraftstoff-Mischungsverhältnis und die Steuerbedingung der Motor-ECU prüfen.	2500 1/min	(ändert) 600–1000 mV		
12	Luftmassenmesser *1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kühlmitteltemperatur: 80 bis 95°C</li> <li>● Leuchten, elektrischer Kühlerventilator und Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>● Getriebe: Neutral (A/T: auf P stellen)</li> </ul>	Leerlauf	17 – 43 Hz	–	–
			2500 1/min	70 – 110 Hz		
			Hochdrehen	Frequenz nimmt mit Hochdrehen zu		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
13	Ansauglufttemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder Motor in Betrieb	Ansauglufttemperatur: -20°C	-20°C	Code Nr. 13	13A-14
			Ansauglufttemperatur: 0°C	0°C		
			Ansauglufttemperatur: 20°C	20°C		
			Ansauglufttemperatur: 40°C	40°C		
			Ansauglufttemperatur: 80°C	80°C		
14	Drosselklappen-sensor	Zündschalter: ON	In Leerlaufposition	300–1000 mV	Code Nr. 14	13A-15
			Langsam öffnen	Nimmt mit der Ventilöffnung zu		
			Vollständig öffnen	4500–5500 mV		
16	Stromversorgungsspannung	Zündschalter: ON	Systemspannung	Prüfverfahren Nr. 26	13A-45	
18	Kurbelsignal (Zündschalter-ST)	Zündschalter: ON	Motor abschalten	AUS	Prüfverfahren Nr. 29 <M/T> Prüfverfahren Nr. 30 <A/T>	13A-47 <M/T> 13A-48 <A/T>
			Motor durchdrehen	EIN		
21	Kühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder Motor in Betrieb	Kühlmitteltemperatur: -20°C	-20°C	Code Nr. 21	13A-169
			Kühlmitteltemperatur: 0°C	0°C		
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	20°C		
			Kühlmitteltemperatur: 40°C	40°C		
			Kühlmitteltemperatur: 80°C	80°C		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung		Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
22	Kurbelwinkelsensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor durchdrehen</li> <li>Motordrehzahlmesser anschließen</li> </ul>	Motordrehzahl und Anzeige des MUT-II vergleichen	Gleich	Code Nr. 22	13A-17
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Leerlaufschalter: EIN</li> </ul>	Kühlmitteltemperatur: -20°C		
		Kühlmitteltemperatur: 0°C		1225 – 1425 1/min		
		Kühlmitteltemperatur: 20°C		1100 – 1300 1/min		
		Kühlmitteltemperatur: 40°C		950 – 1150 1/min		
		Kühlmitteltemperatur: 80°C	650–850 1/min			
25	Atmosphärendrucksensor	Zündschalter: ON	Höhe: 0 m	101 kPa	Code Nr. 25	13A-20
			Höhe: 600 m	95 kPa		
			Höhe: 1200 m	88 kPa		
			Höhe: 1800 m	81 kPa		
26	Leerlaufschalter	Zündschalter: ON (durch wiederholte Betätigung des Gaspedals prüfen)	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	EIN	Prüfverfahren Nr. 28	13A-46
			Drosselklappe ein wenig öffnen	AUS *2		
27	Servolenkungsöldruckschalter	Motor: Leerlauf	Lenkrad in Mittelstellung (Räder in Geradeaus-Position)	AUS	Prüfverfahren Nr. 31	13A-49
			Lenkrad halb eingeschlagen	EIN		
28	Klimaanlagenschalter	Motor-Leerlauf (Klimaanlagen-Kompressor arbeitet, wenn der Klimaanlagenschalter eingeschaltet ist)	Klimaanlagenschalter: AUS	AUS	Prüfverfahren Nr. 32	13A-49
			Klimaanlagenschalter: EIN	EIN		
29	Anlaßperrschalter <A/T>	Zündschalter: ON	P oder N	P oder N	Prüfverfahren Nr. 30	13A-48
			D, 2, L oder R	D, 2, L oder R		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
41	Einspritzdüse *3	Motor durchdrehen	Wenn die Kühlmitteltemperatur 0°C ist (Einspritzung wird für alle Zylinder gleichzeitig ausgeführt).	12 – 19 ms	–	–
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	26 – 40 ms		
			Kühlmitteltemperatur: 80°C	6,0 – 9,1 ms		
	Einspritzdüse *4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlmitteltemperatur: 80 – 95°C</li> <li>• Leuchten Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>• Getriebe: Neutral (A/T: Stufe P)</li> </ul>	Motor: Leerlauf	1,6 – 2,8 ms		
			2500 1/min	1,4 – 2,6 ms		
			Wenn Motor plötzlich hochgedreht wird	Nimmt zu		
44	Zündspule und Leistungstransistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor: Nach Warmlaufen</li> <li>• Stroboskoplampe einsetzen (um den wirklichen Zündzeitpunkt zu prüfen)</li> </ul>	Motor: Leerlauf	2 – 18° vor OT	–	–
			2500 1/min	18 – 38° vor OT		
45	Schalt-schritte des Schrittschaltmotors *5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlmitteltemperatur: 80 – 95°C</li> <li>• Leuchten und Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>• Getriebe: Neutral (Bei Fahrzeuge mit A/T: Stufe P)</li> <li>• Leerlaufschalter: EIN</li> <li>• Motor: Leerlauf</li> <li>• Motor: Leerlauf (Kompressor-kupplung sollte arbeiten, wenn der Klimaanlage-schalter eingeschaltet wird)</li> </ul>	Klimaanlagenschalter: AUS	2 – 25 Schaltschritte	–	–
			Klimaanlagenschalter: AUS → EIN	10 – 70 Schaltschritte ansteigen		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaanlage-schalter: AUS</li> <li>• Wählhebel: Schalten auf Fahrstufe „N“ zu „D“</li> </ul>	5 – 50 Schaltschritte ansteigen		
49	Klimaanlagenrelais	Motor warmlaufen lassen, dann leerlauf-drehen.	Klimaanlagen-schalter: AUS	AUS (Kompressor nicht aktiviert)	Prüfverfahren Nr. 32	13A-49
			Klimaanlagen-schalter: EIN	EIN (Kompressor aktiviert)		

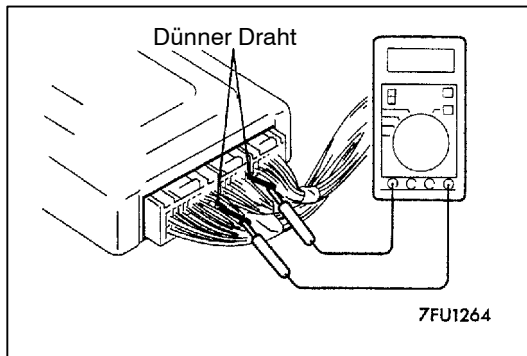


Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
59	Lambda-Sonde (hinten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Getriebe: 2.Gang &lt;M/T&gt;, Stufe L &lt;A/T&gt;</li> <li>Fahren mit geöffneter Drosselklappe</li> </ul>	3500 1/min	600 – 1000 mV	Code Nr.59	13A-24

**STELLANTRIEB-TABELLE**

13100900357

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
01	Einspritzdüse	Einspritzdüse Nr. 1 ausgeschaltet	Motor: nach Warmlaufen/im Leerlauf (Die Einspritzdüsen nach dem Warmlaufen des Motors in der gegebenen Reihenfolge ausschalten und die Leerlauf-Bedingungen prüfen.)	Leerlauf-Status ändert weiter (wird weniger stabil oder Motor stirbt ab)	Code Nr. 41	13A-21	
02		Einspritzdüse Nr. 2 ausgeschaltet					
03		Einspritzdüse Nr. 3 ausgeschaltet					
04		Einspritzdüse Nr. 4 ausgeschaltet					
07	Kraftstoffpumpe	Kraftstoffpumpe wird angetrieben, um Kraftstoff zu zirkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchdrehen des Motors</li> <li>Antrieb der Kraftstoffpumpe</li> </ul> Die Prüfung erfolgt für die beiden obigen Bedingungen.	Rücklaufschlauch mit den Fingern halten, um das Pulsieren zu spüren, das einen Kraftstofffluß anzeigt.  Auf Pumpen-Betriebsgeräusch in der Nähe des Kraftstofftanks achten.	Pulsierung wird gespürt.	Prüfverfahren Nr. 27	13A-46
08	Spülluftsteuer- magnetventil	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Prüfverfahren Nr. 35	13A-51	
10	Abgasrückführungs- Steuer- magnetventil	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Prüfverfahren Nr. 36	13A-51	
17	Basis-Zündzeitpunkt	Auf Zündver- stellung- Ein- stell- modus setzen.	Motor: Leerlauf Eine Stroboskoplampe einsetzen.	5° vor OT	–	–	
21	Ventilator- regler	Ventilatorregler betreiben.	Zündschalter: ON	Kühler- und Kondensatorventilator drehen mit hoher Drehzahl	Prüfverfahren Nr.25	13A-45	



## PRÜFUNG AN DER MOTOR-ECU-KLEMME

13100920285

### PRÜFTABELLE FÜR KLEMMENSPIGUNG

1. Dünnen Draht (Prüfkabelbaum: MB991223 oder Büroklammer) an eine Voltmeter-Prüfspitze anschließen.
2. Dünnen Draht von der Kabelseite her in die Steckerklemmen der Motor-ECU stecken und die Spannung unter Bezug auf die Tabelle messen.

#### HINWEISE

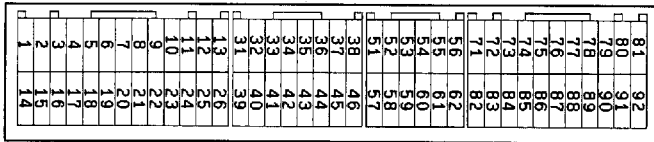
- (1) Spannung messen, während die Stecker der Motor-ECU angeschlossen sind.
- (2) Wenn man die Motor-ECU herauszieht, sind die Steckerklemmen leichter zu erreichen.
- (3) Diese Kontrolle sollte in der Reihenfolge der Tabelle durchgeführt werden.

#### Vorsicht

**Kurzschließen der Plusspitze (+) zwischen Steckerklemme und Masse könnte Fahrzeugverkabelung, Sensor, Motor-ECU oder alle diese Aggregate zusammen beschädigen. Mit besonderer Vorsicht vorgehen!**

3. Falls das Voltmeter nicht den Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, Stellantrieb und die dazu gehörigen Kabel zu untersuchen und bei Bedarf zu reparieren oder auszuwechseln.
4. Nach Reparatur oder Auswechseln erneut mittels Voltmeter nachprüfen, ob die Reparatur das Problem beseitigt hat.

Anordnung der Klemmen der Motor-ECU



9FU0393

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)	Normaler Zustand
1	Einspritzdüse Nr. 1	Nach dem Warmlaufen den Motor im Leerlauf lassen, dann abrupt das Gaspedal durchtreten.	Spannung fällt kurzzeitig von 11 – 14 V ab
14	Einspritzdüse Nr. 2		
2	Einspritzdüse Nr. 3		
15	Einspritzdüse Nr. 4		
4	Schrittschaltmotorspule <A1>	Kurz nachdem man den warmlaufenden Motor abschaltet, dann anläßt.	Systemspannung ↔ 0 V wechseln ab
17	Schrittschaltmotorspule <A2>		
5	Schrittschaltmotorspule <B1>		
18	Schrittschaltmotorspule <B2>		
6	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	Zündschalter: ON	Systemspannung
		Nach dem Warmlaufen den Motor im Leerlauf lassen, dann abrupt das Gaspedal durchtreten.	Spannung fällt kurzzeitig von der Systemspannung ab.
8	Klimaanlagenrelais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Klimaanlagenschalter: AUS → EIN (Klimaanlagenkompressor funktioniert.)</li> </ul>	Systemspannung oder zeitweilig 6V oder mehr → 0 – 3 V
9	Spülluftsteuer-Magnetventil	Zündschalter: ON	Systemspannung
		Läuft nach dem Starten des Motors in der Warmlaufphase mit 3000 1/min	0–3V
10	Zündspule Nr.1 und Nr.4 (Leistungstransistor)	Motordrehzahl: 3000 1/min	0,3–3,0V
23	Zündspule Nr.2 und Nr.3 (Leistungstransistor)		
12	Stromversorgung	Zündschalter: ON	Systemspannung
25			
19	Luftmassenmesser-Rückstellsignal	Motor: Leerlauf	0–1V
		Motordrehzahl: 3000 1/min	6–9V
21	Ventilatorregler	Kühler- und Kondensatorventilatoren sind außer Betrieb	0 – 0,3 V
		Kühler- und Kondensatorventilatoren sind in Betrieb	0,7 V oder mehr

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
22	Steuerrelais (Kraftstoffpumpe)	Zündschalter: ON		Systemspannung
		Motor: Leerlauf		0-3V
24	Klimaanlagenschalter 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Außenlufttemperatur: 25°C oder höher</li> </ul>	Klimaanlage: Minimaltemperatur (hohe Belastung von Klimaanlage)	0 – 3 V
			Klimaanlage: Maximaltemperatur (niedrige Belastung von Klimaanlage)	Systemspannung
33	Lichtmaschinenklemme-G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf nach Warmlaufen (Kühlerventilator: abgestellt)</li> <li>Scheinwerfer: AUS zum EIN</li> <li>Schalter der Heckscheibenheizung: AUS zum EIN</li> <li>Bremsleuchtenschalter: EIN</li> </ul>		Spannung erhöht sich um 0,2 – 3,5 V.
41	Lichtmaschinenklemme-FR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf nach Warmlaufen (Kühlerventilator: abgestellt)</li> <li>Scheinwerfer: AUS zum EIN</li> <li>Schalter der Heckscheibenheizung: AUS zum EIN</li> <li>Bremsleuchtenschalter: EIN</li> </ul>		Spannung fällt um 0,2 – 3,5 V ab.
36	Motorwarnleuchte	Zündschalter: OFF → ON		0 – 3V → 9 – 13V (Nachdem mehrere Sekunden verstrichen sind.)
37	Servolenkungsöldruckschalter	Motor: Im Leerlauf nach dem Warmlaufen	Wenn das Lenkrad nicht eingeschlagen wird	Systemspannung
			Wenn das Lenkrad eingeschlagen wird	0-3V
38	Steuerrelais (Stromversorgung)	Zündschalter: OFF		Systemspannung
		Zündschalter: ON		0-3V
45	Klimaanlagenschalter 1	Motor: Leerlauf	Klimaanlagenschalter ausschalten	0-3V
			Klimaanlagenschalter einschalten (Kompressor funktioniert)	Systemspannung
58	Drehzahlmessersignal	Motordrehzahl: 3000 1/min		0,3-3,0V
60	Heizung für Lambda-Sonde	Motor: Im Leerlauf nach dem Warmlaufen		0-3V
		Motordrehzahl: 5000 1/min		Systemspannung
71	Zündschalter-ST	Motor: Kurbel durch		8V oder mehr

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
72	Ansauglufttemperatur-sensor	Zündschalter: ON	Wenn Ansauglufttemperatur 0°C ist	3,2–3,8V
			Wenn Ansauglufttemperatur 20°C ist	2,3–2,9V
			Wenn Ansauglufttemperatur 40°C ist	1,5–2,1V
			Wenn Ansauglufttemperatur 80°C ist	0,4–1,0V
75	Lambda-Sonde (hinten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Getriebe: 2.Gang &lt;M/T&gt;, Stufe „L“ &lt;A/T&gt;</li> <li>● Fahren mit geöffneteter Drosselklappe</li> <li>● Motordrehzahl: 3500 1/min oder mehr</li> </ul>		0,6 – 1,0 V
76	Lambda-Sonde (vorne)	Motor: Läuft nach der Warmlaufphase mit 2500 1/min (mit Digitalvoltmeter messen.)		0V und 0,8V wechseln ab
80	Reservestromversorgung	Zündschalter: OFF		Systemspannung
81	Auf Sensoren aufgetragene Spannung	Zündschalter: ON		4,5–5,5V
82	Zündschalter-IG	Zündschalter: ON		Systemspannung
83	Kühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: ON	Wenn Kühlmitteltemperatur 0°C ist	3,2–3,8V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 20°C ist	2,3–2,9V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 40°C ist	1,3–1,9V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 80°C ist	0,3–0,9V
84	Drosselklappensensor	Zündschalter: ON	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	0,3–1,0V
			Drosselklappe auf Vollgas öffnen	4,5–5,5V
85	Atmosphärendrucksensor	Zündschalter: ON	Wenn die Höhe 0 m ist	3,7–4,3V
			Wenn die Höhe 1200 m ist	3,2–3,8V
86	Fahrgeschwindigkeits-sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zündschalter: ON</li> <li>● Fahrzeug langsam vorwärts bewegen</li> </ul>		0V und 5V wechseln ab

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
87	Leerlaufschalter	Zündschalter: ON	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	0–1V
			Drosselklappe nur geringfügig öffnen	4V oder mehr
88	Nockenwellensensor	Motor: kurbelt durch		0,4–3,0V
		Motor: Im Leerlauf		0,5–2,0V
89	Kurbelwinkelsensor	Motor: kurbelt durch		0,4–4,0V
		Motor: Im Leerlauf		1,5–2,5V
90	Luftmassenmesser	Motor: Im Leerlauf		2,2–3,2V
		Motordrehzahl: 2500 1/min		
91	Anlaßsperrschalter <A/T>	Zündschalter: ON	Wählhebel auf Position P oder N stellen.	0–3V
			Wählhebel auf Position außer P oder N stellen.	8–14V

#### PRÜFTABELLE DES WIDERSTANDS UND STROMDURCHGANGS ZWISCHEN DEN KLEMMEN

1. Den Zündschalter auf OFF stellen.
2. Den Stecker der Motor-ECU abklemmen.
3. Den Widerstand messen und unter Bezug auf die Prüftabelle auf Durchgang zwischen den Steckverbindungsklemmen der Motor-ECU-Kabelbaumseite prüfen.

#### HINWEISE

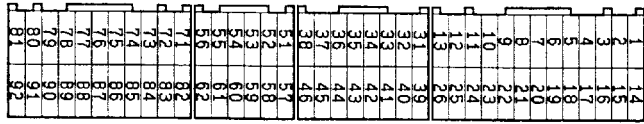
- (1) Beim Messen des Widerstands und Prüfen des Durchganges sollte statt eines Prüffingers ein Kabelbaum zur Überprüfung des Kontaktpoldrucks verwendet werden.
- (2) Die Prüfgänge brauchen nicht unbedingt in der Reihenfolge der Tabelle ausgeführt zu werden.

#### Vorsicht

**Unbedingt die Klemme mischen oder falsch erden, oder alle Stromkreise und Geräte wird beschädigt. Dies darf auf keinen Fall geschehen!**

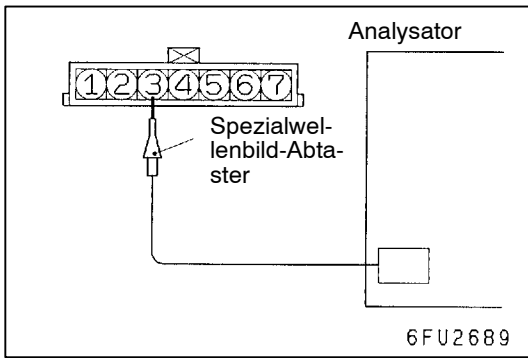
4. Falls das Ohmmeter Abweichungen vom Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, das Stellantrieb und die damit zusammenhängende Verdrahtung zu überprüfen, zu reparieren oder auszuwechseln.
5. Nach der Reparatur oder dem Austausch erneut mit dem Ohmmeter nachprüfen, ob damit alle Störungen behoben sind.

## Anordnung der kabelbaumseitigen Klemmen der Motor-ECU



9FU0392

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Normaler Status (Prüfbedingung)
1–12	Einspritzdüsen Nr. 1	13 – 16 Ω (bei 20°C)
14–12	Einspritzdüsen Nr. 2	
2–12	Einspritzdüsen Nr. 3	
15–12	Einspritzdüsen Nr. 4	
4–12	Schrittschaltmotorspule (A1)	28 – 33 Ω (bei 20°C)
17–12	Schrittschaltmotorspule (A2)	
5–12	Schrittschaltmotorspule (B1)	
18–12	Schrittschaltmotorspule (B2)	
6–12	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	36 – 44 Ω (Bei 20°C)
9–12	Spülluftsteuer-Magnetventil	36 – 44 Ω (Bei 20°C)
13-Karosseriemasse	Masse der Motor-ECU	Stromdurchgang liegt vor (0 Ω)
26-Karosseriemasse	Masse der Motor-ECU	
60–12	Heizung für Lambda-Sonde	11 – 18 Ω (Bei 20°C)
72–92	Ansauglufttemperatursensor	5,3 – 6,7 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 0°C ist)
		2,3 – 3,0 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 20°C ist)
		1,0 – 1,5 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 40°C ist)
		0,30 – 0,42 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 80°C ist)
83–92	Kühlmitteltemperatursensor	5,1 – 6,5 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 0°C ist)
		2,1 – 2,7 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 20°C ist)
		0,9 – 1,3 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 40°C ist)
		0,26 – 0,36 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 80°C ist)
87–92	Leerlaufschalter	Stromdurchgang liegt vor (Wenn Drosselklappe auf Leerlaufposition gestellt wird.)
		Kein Stromdurchgang liegt vor (Wenn Drosselklappe ein wenig geöffnet wird.)
91-Karosserie-masse	Anlaßsperrschalter <A/T>	Stromdurchgang liegt vor (Wenn Wählhebel auf P oder N gestellt wird)
		Kein Stromdurchgang liegt vor (Wenn Wählhebel auf D, 2, L oder R gestellt wird)



**PRÜFUNG MIT EINEM ANALYSATOR  
LUFTMASSEMESSER (AFS)**

13100930219

**Meßmethode**

1. Stecker des Luftmassenmessers abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB991709) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 3 (roter Klammer) des Luftmassenmessers anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

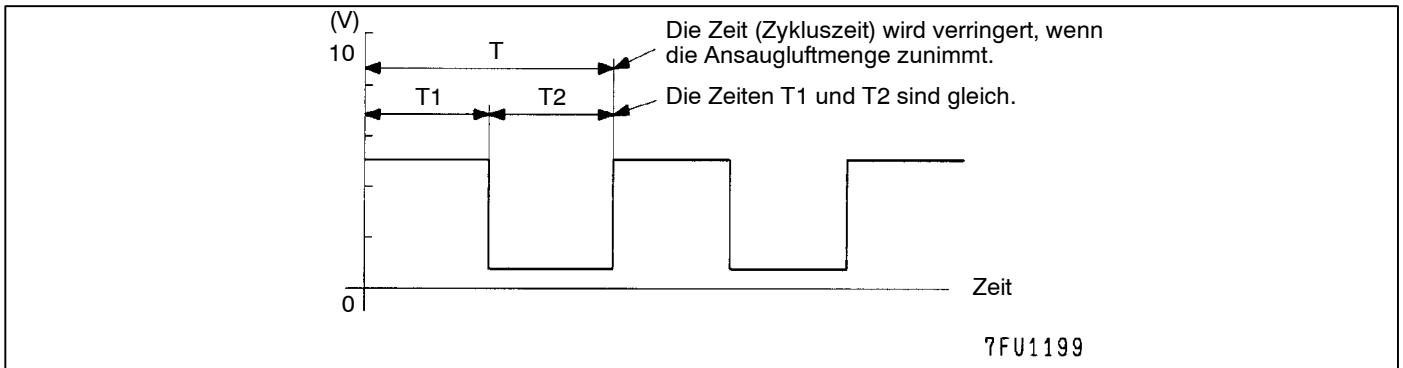
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 90 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

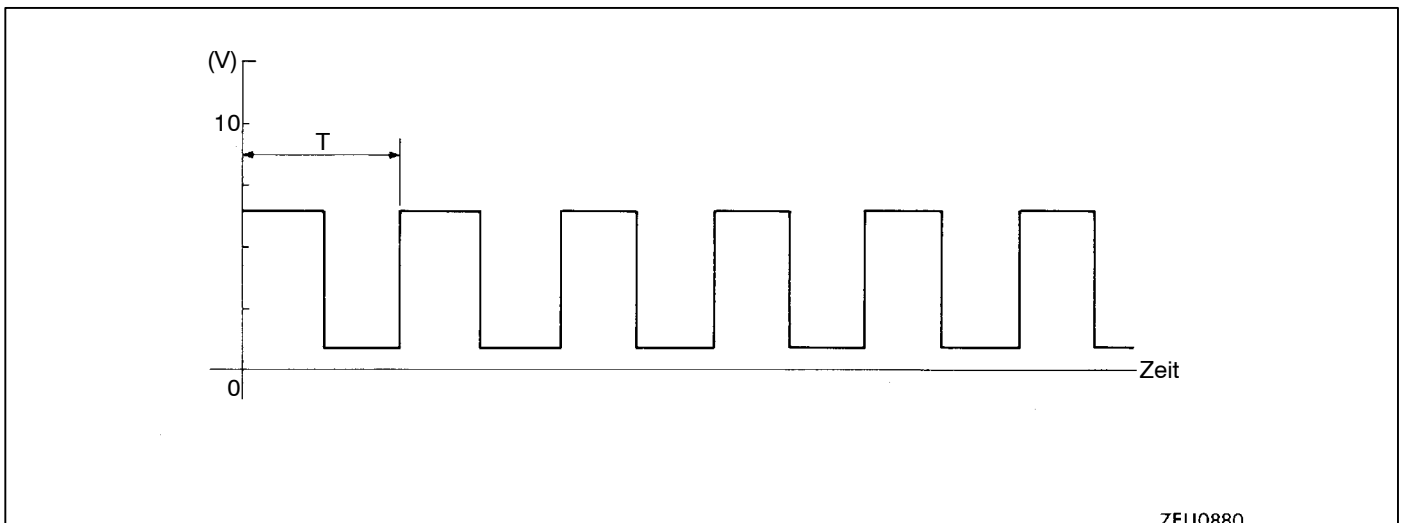
**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**



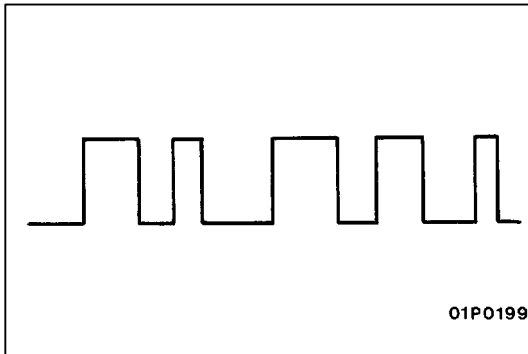
**Ablesebedingungen (aufgrund der Bedingungen oben wird die Motordrehzahl durch Hochjagen erhöht)**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird und die Frequenz höher wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.





**Beispiel für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

**Problemursache**

Sensorschnittstellenstörung

**Wellenbildcharakteristik**

Rechteckwelle wird auch dann ausgegeben, wenn der Motor nicht gestartet wurde.

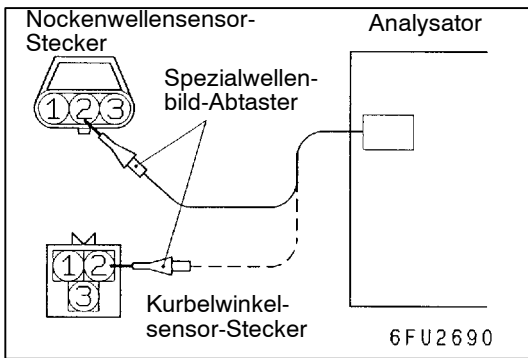
- Beispiel 2

**Problemursache**

Gleichrichter oder Wirbelbildungskolonne beschädigt

**Wellenbildcharakteristik Instabiles**

Wellenbild mit ungleichmäßiger Frequenz Wenn bei Beschleunigung ein Zündstromverlust auftritt, wird das Wellenbild temporär verzerrt, auch wenn der Luftmassenmesser normal ist.



**NOCKENWELLENSENSOR UND KURBELWINKELSENSOR**

**Meßmethode**

1. Stecker des Nockenwellensensors abklemmen und das Spezialwerkzeug und den Überbrückungsdraht (Prüfkabelbaum: MB991223) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an Klemme 2 des Nockenwellensensors anschließen.
3. Stecker des Kurbelwinkelsensors abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MD998478) dazwischenschalten.
4. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme 2 des Kurbelwinkelsensors anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

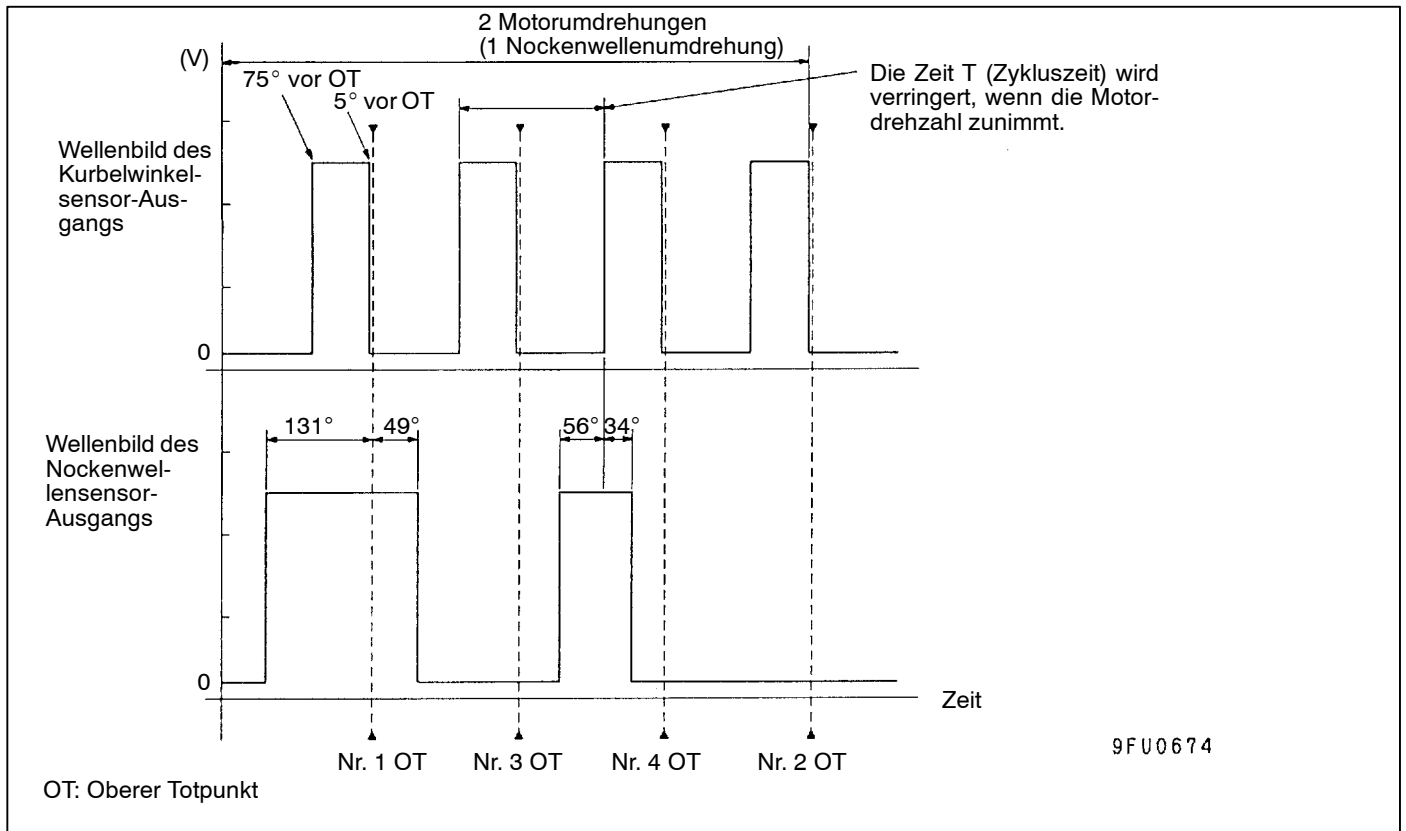
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 88 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Wellenbilds des Nockenwellensensorimpulses.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 89 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Wellenbilds des Kurbelwinkelsensorimpulses.)

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

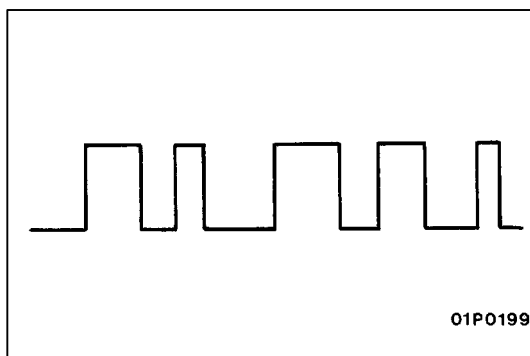
FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird und die Frequenz höher wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.



**Beispiel für anomale Wellenbilder**

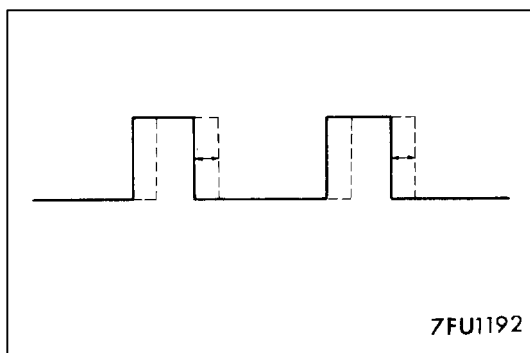
- Beispiel 1

**Problemursache**

Sensorschnittstellenstörung

**Wellenbildcharakteristik**

Rechteckwelle wird auch dann ausgegeben, wenn der Motor nicht gestartet wurde.



- Beispiel 2

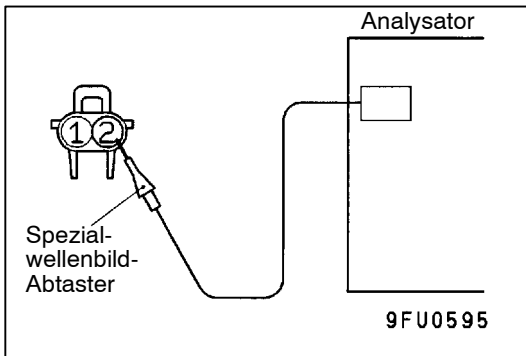
**Problemursache**

Lockerer Zahnriemen

Störung der Sensorscheibe

**Wellenbildcharakteristik Instabiles**

Das Wellenbild wird nach rechts oder links versetzt.



## EINSPRITZDÜSE

### Meßmethode

1. Den Stecker der Einspritzdüse abklemmen und mit dem Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MB991348) da zwischen anschließen. (Es sollten Klemmen an der beide Seite angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster an Klemme 2 anlegen.

### Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird.)

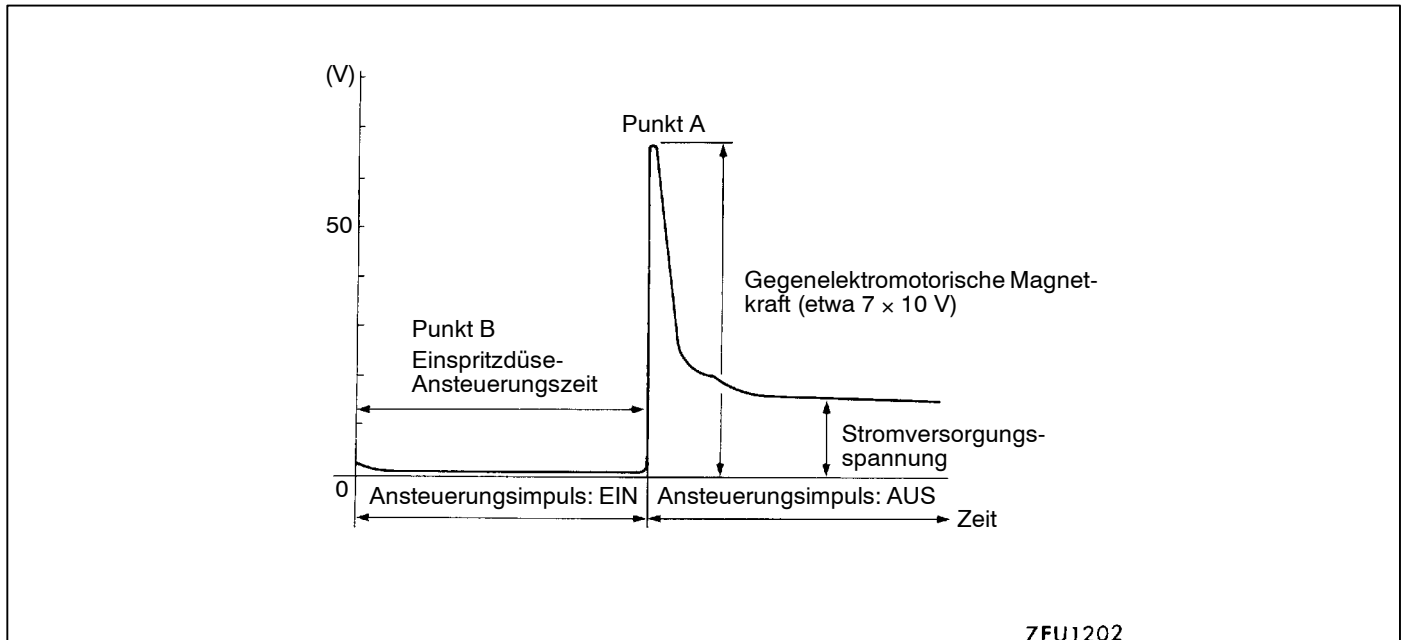
1. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 1 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.1)
2. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 14 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.2)
3. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 2 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.3)
4. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 15 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.4)

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	Variabel
VARIABLE-Knopf	Beim Beobachten des Wellenbilds verstellen
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**



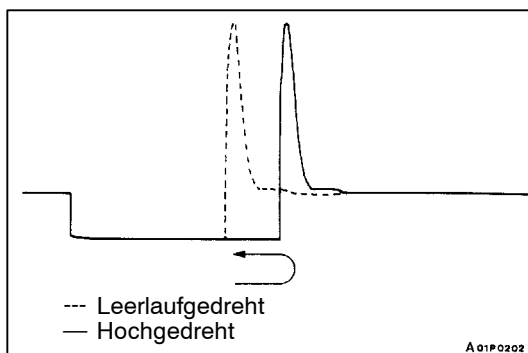
**Wellenbild-Ablesepunkte**

**Erläuterung der Wellenform**

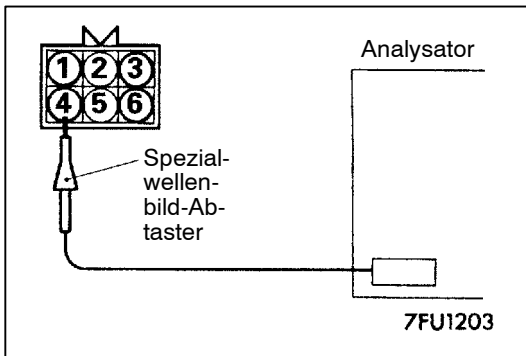
Punkt A: Größe der gegenelektromotorischen Magnetkraft

Kontrast mit Normalwellenbild	Wahrscheinliche Ursache
Gegenelektromotorische Kraft der Magnetspule ist gering oder erscheint gar nicht.	Kurzschluß im Einspritzdüsen-Magnet

Punkt B: Einspritzdüsen-Ansteuerungszeit



- Die Einspritzdüsen-Ansteuerungszeit wird mit der Anzeige des MUT-II synchronisiert.
- Wenn man den Motor abrupt hochjagt, wird die Ansteuerungszeit zuerst sehr verlängert, entspricht aber kurz danach der Motordrehzahl.



**SCHRITTSCHALTMOTOR**

**Meßmethode**

1. Den Schrittschaltmotorstecker abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MD998463) dazwischen anschließen.
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme der Schrittschaltmotorseite 1 (rote Klemme am Spezialwerkzeug), bzw. an Anschlußklemme 3 (blaue Klemme), Anschlußklemme 4 (schwarze Klemme) und Anschlußklemme 6 (gelbe Klemme) anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

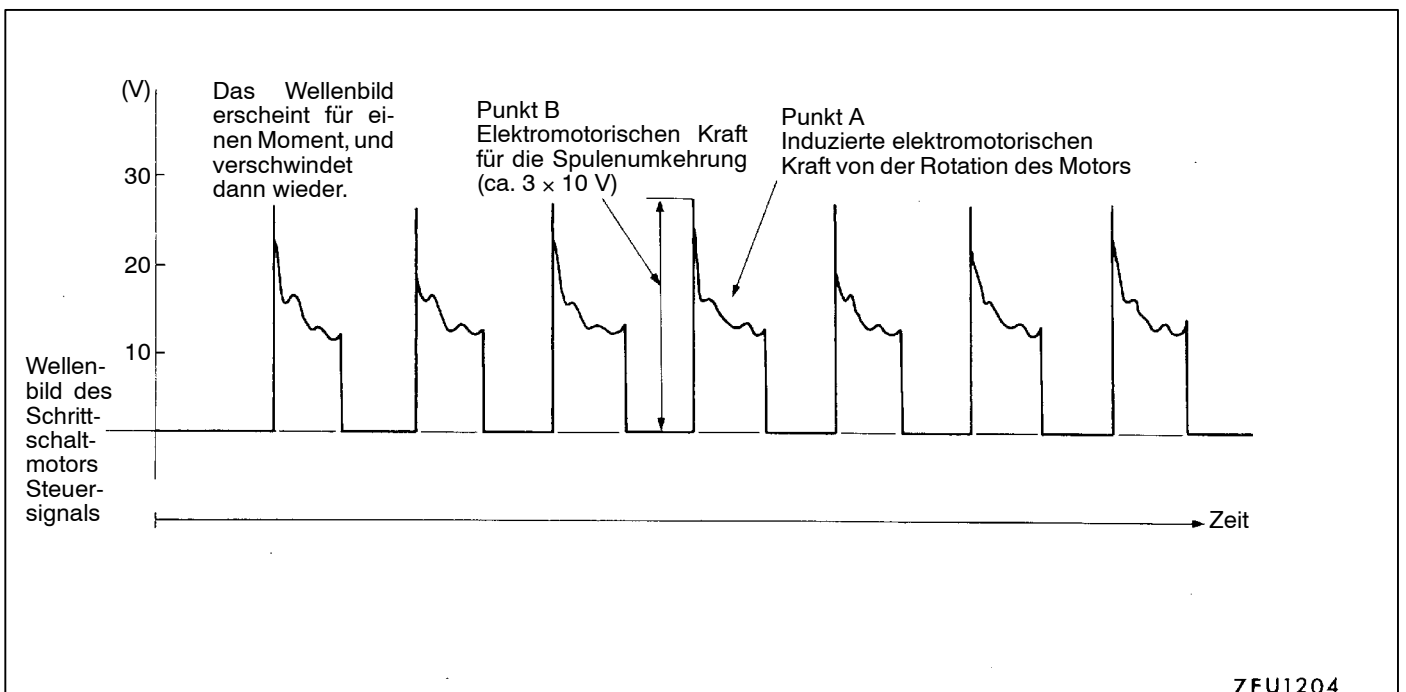
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 4 der Motor-ECU sowie Anschlußklemmen 5, 17 und 18 anschließen.

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	HOCH
BILDWÄHLER	Anzeige
Motor-Betriebszustand	Den Zündschalter von OFF auf ON (bei Kühlmitteltemperatur: 20°C) stellen (ohne den Motor anzulassen).
	Während der Motor im Leerlauf läuft, den Schalter der Klimaanlage einschalten.
	Unmittelbar nachdem der betriebswarme Motor angelassen wird

**Normalwellenbild**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

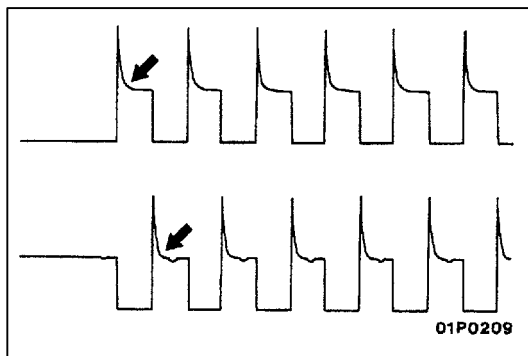
Überprüfen, ob das Standard-Wellenbild erscheint wenn der Schrittschaltmotor aktiviert wird.

Punkt A: Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der induzierten elektromotorischen Kraft, bedingt durch die Rotation des Motors (sich auf das abnormale Wellenbild beziehen).

Kontrast zum Standard-Wellenbild	Mögliche Ursache
Induzierte gegenelektromotorische Kraft ist überhaupt nicht vorhanden oder sehr niedrig.	Motor defekt

Punkt B: Höhe der elektromotorischen Kraft für die Spulenumkehrung

Kontrast zur Standard-Wellenform	Mögliche Ursache
Elektromotorischen Kraft für die Spulenumkehrung ist überhaupt nicht vorhanden oder sehr niedrig.	Kurzschluß in der Spule



**Beispiel für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

**Problemursache**

Fehlfunktion im Motor (Motor läuft nicht).

**Wellenbildcharakteristik**

Eine induzierte elektromotorischen Kraft, bedingt durch die Rotation des Motors, ist nicht vorhanden.

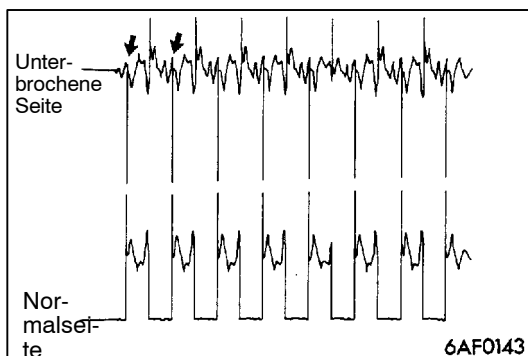
- Beispiel 2

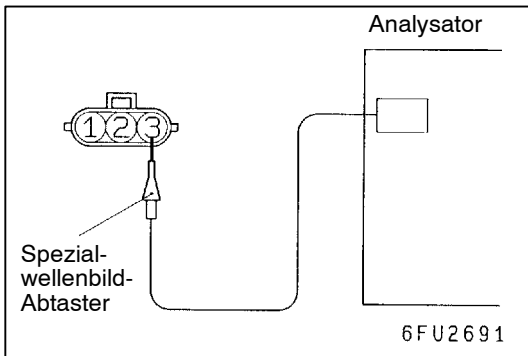
**Problemursache**

Offener Stromkreis in der Leitung zwischen Schrittmotor und Motor-ECU.

**Wellenbildcharakteristik**

Es wird kein Strom zur Motorspule aufseiten des offenen Stromkreises zugeführt. (Spannung fällt nicht auf 0V ab.) Die Wellenform der induzierten elektromotorischen Kraft an der Normalseite unterscheidet sich leicht von der normalen Wellenform.





**ZÜNDSPULE UND LEISTUNGSTRANSISTOR**

- Leistungstransistor-Steuersignal

**Meßmethode**

1. Steckverbindung der Zündspule abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB991348) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 3 des Zündspulensteckers anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

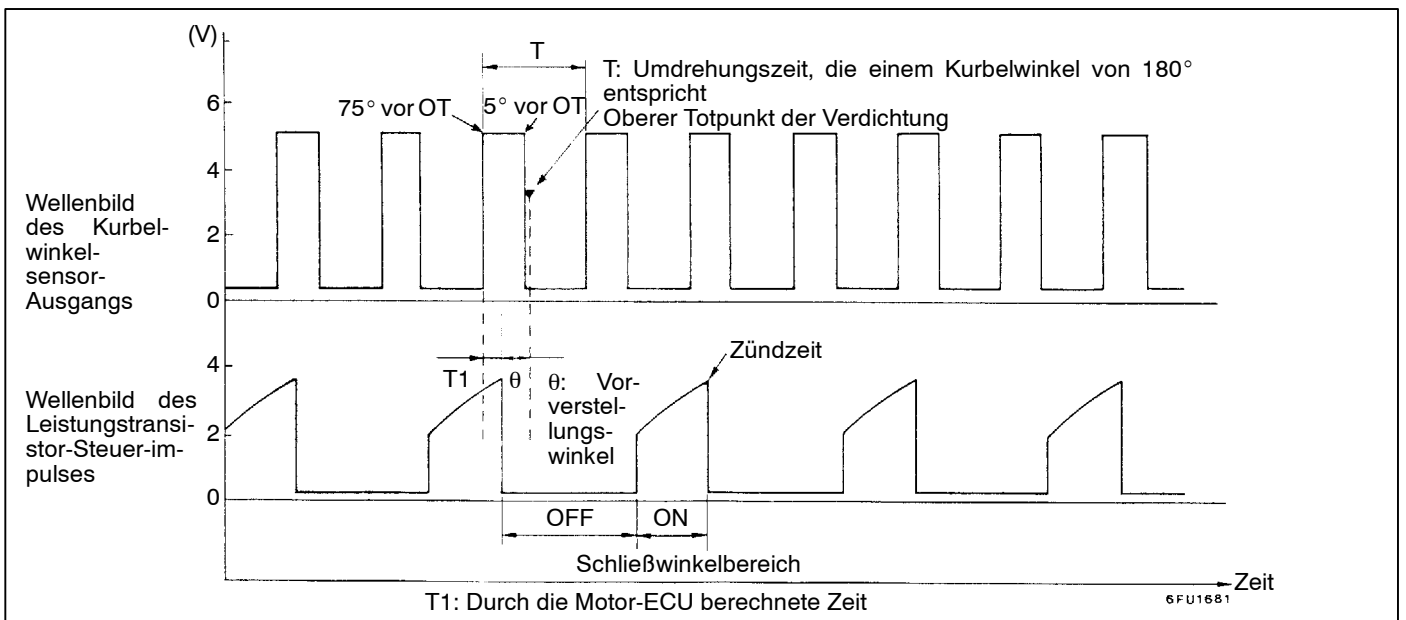
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 10 (Nr. 1 – Nr. 4) bzw. Klemme 23 (Nr. 2 – Nr. 3) der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Etwa 1200 1/min

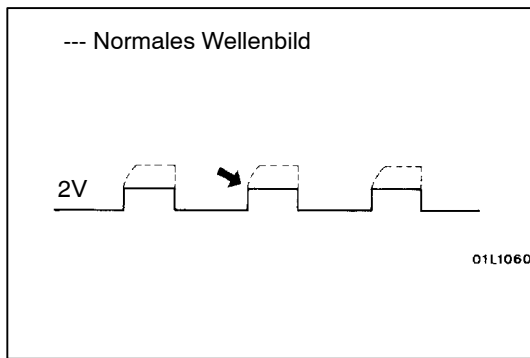
**Normalwellenbild**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

Punkt: Zustand des Wellenaufbaubereichs und Höchstspannung (siehe Beispiele 1 und 2 für anomale Wellenbilder)

Zustand des Wellenaufbaubereichs und Höchstspannung	Wahrscheinliche Ursache
Anstieg von etwa 2V auf etwa 4,5V oben rechts	Normal
2V-Rechteckwelle	Unterbrochener Stromkreis im Zündungs-Primärstromkreis
Rechteckwelle bei Stromversorgungsspannung	Störung des Leistungstransistors



**Beispiele für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

Wellenbild bei Durchkurbeln des Motors

**Problemursache**

Unterbrochener Schaltkreis im Zündungs-Primärstromkreis

**Wellenbildcharakteristik**

Oberer rechter Teil des Aufbaubereichs ist nicht sichtbar, und Spannungswert ist etwa 2V zu niedrig.

- Beispiel 2

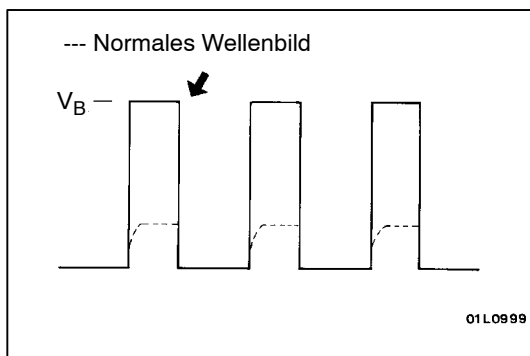
Wellenbild bei Durchkurbeln des Motors

**Problemursache**

Störung des Leistungstransistors

**Wellenbildcharakteristik**

Stromversorgungsspannung liegt an, wenn Leistungstransistor eingeschaltet ist.



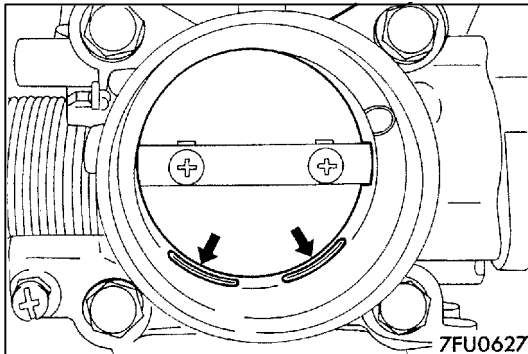


**WARTUNG AM FAHRZEUG**

13100100306

**DROSSELKLAPPENGEHÄUSE  
(DROSSELKLAPPENBEREICH) REINIGEN**

1. Den Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 80°C oder höher erreicht hat und danach abstellen.
2. Den Lufteinlaßschlauch von dem Drosselklappengehäuse abnehmen.



3. Bypass-Kanal des Gehäuses verschließen.

**Vorsicht**

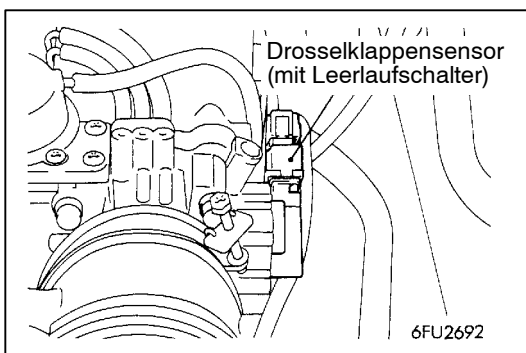
**Darauf achten, daß keine Waschlösung in den Bypass-Kanal eindringt.**

4. Waschlösung in das Drosselklappengehäuse (durch die Einlaßöffnung) sprühen und etwa fünf Minuten warten.

5. Den Motor starten, mehrmals hochjagen und etwa 1 Minute im Leerlauf laufen lassen. Falls die Leerlaufdrehzahl unregelmäßig wird (oder wenn der Motor abwürgt), weil der Bypass-Kanal verstopft ist, öffnet man die Drosselklappe etwas, um den Motor am Laufen zu halten.
6. Nachdem die Ablagerungen von der Drosselklappe entfernt wurden, die Schritte 4 und 5 wiederholen.
7. Den Verschluß von dem Bypass-Kanaleinlaß entfernen.
8. Den Lufteinlaßschlauch anbringen.
9. Den MUT-II verwenden, um den Diagnosecode zu löschen.
10. Die Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen. (Siehe Seite 13A-83.)

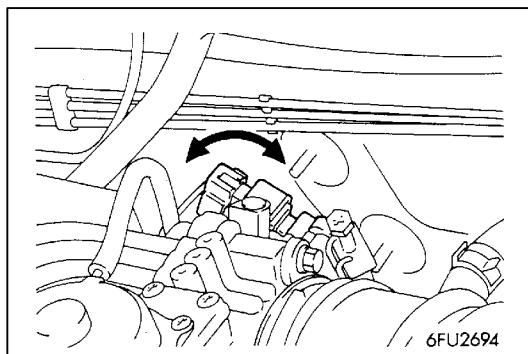
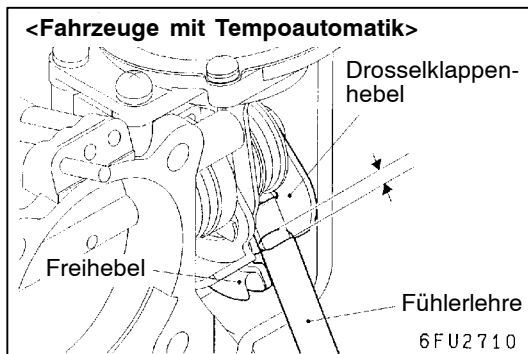
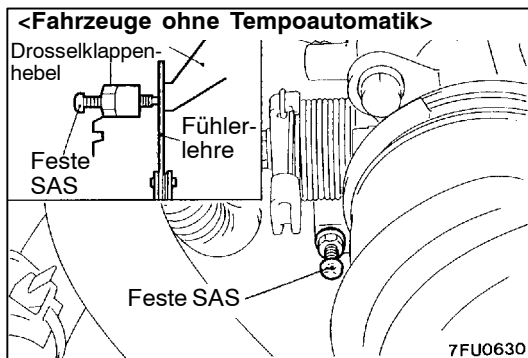
**HINWEISE**

Falls der Motor nach einer Einstellung der Basis-Leerlaufdrehzahl im Leerlauf sägt, das Minuskabel (-) mindestens 10 Sekunden lang von der Batterie abgeklemmt lassen und dann wieder anschließen; den Motor dann 10 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen.

**LEERLAUFSCHALTER UND  
DROSSELKLAPPENSSENSOR EINSTELLEN**

13100130268

1. Den MUT-II an dem Diagnosestecker anschließen.



2. <Fahrzeuge ohne Tempoautomatik>  
Eine Fühlerlehre (Stärke: 0,45 mm) zwischen die feste SAS und den Drosselklappenhebel einschieben.

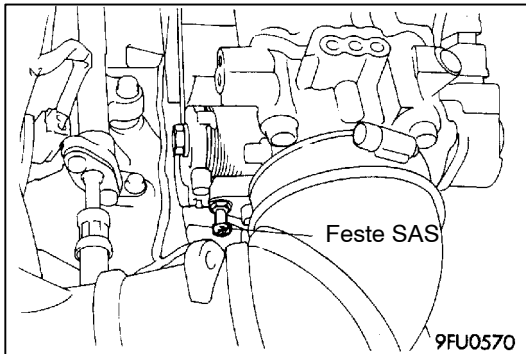
**<Fahrzeuge mit Tempoautomatik>**

Eine Fühlerlehre (Stärke: 1,4 mm (einschließlich Spiel)) 3 mm weit zwischen den in der Abbildung gezeigten zwei Hebel einschieben.

**HINWEIS**

Falls die Fühlerlehre weiter als 3 mm eingeschoben wird, wird die Öffnung des Drosselklappenhebels größer als der voreingestellte Wert.

3. Den Zündschalter auf "ON" drehen. (ohne Motor anzulassen.)
4. Die Befestigungsschraube des Drosselklappensensors lösen dann den Sensor ganz im Gegenuhrzeigersinn drehen.
5. Vergewissern, daß der Leerlaufschalter eingeschaltet ist.
6. Den Drosselklappensensor langsam im Uhrzeigersinn bis zum Punkt drehen, wo der Leerlaufschalter ausschaltet. Die Befestigungsschraube des Drosselklappensensors in dieser Position anziehen.
7. Die Ausgangsspannung des Drosselklappensensors prüfen.  
**Sollwert: 400 – 1000 mV**
8. Falls eine Abweichung vom Sollwert festgestellt wird, den Drosselklappensensor und seinen Kabelbaum prüfen.
9. Die Fühlerlehre ausbauen.
10. Den Zündschalter ausschalten.
11. Den MUT-II ausbauen.



## FESTE SAS EINSTELLEN

13100150301

### HINWEISE

- (1) Die feste SAS sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
- (2) Falls die Einstellung aus irgendeinem Grund verändert wurde, sollte wie folgend nachgestellt werden.

1. Spannung des Gaspedalzugs ausreichend lösen.
2. Die Sicherungsmutter der festen SAS zurückdrehen.
3. Die feste SAS im Gegenuhrzeigersinn ausreichend herausdrehen und dann die Drosselklappe ganz schließen.
4. Die feste SAS bis zu dem Punkt anziehen, wo der Drosselklappenhebel berührt wird (also bis zu dem Punkt, wo die Drosselklappe zu öffnen beginnt). Die feste SAS von diesem Punkt an um 1,25 Drehungen anziehen.
5. Die feste SAS gegen Mitdrehen festhalten und die Sicherungsmutter gut anziehen.
6. Spannung des Gaspedalzugs einstellen.
7. Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen.
8. Den Leerlaufschalter und Drosselklappensensor einstellen. (Siehe Seite 13A-81.)

## BASIS-LEERLAUFDREHZAHL EINSTELLEN

13100180348

### HINWEISE

- (1) Die Standard-Leerlaufdrehzahl wurde vom Hersteller an der Drehzahleinstellschraube (SAS) eingestellt. Normalerweise sollte eine Nachstellung nicht erforderlich werden.
- (2) Falls die Einstellung versehentlich verändert wurde, kann die Leerlaufdrehzahl zu hoch werden oder zu weit abfallen, wenn Lasten wie z.B. von der Klimaanlage am Motor anliegen. In solchem Fall wie folgend einstellen.
- (3) Eine etwaige Einstellung sollte erst dann vorgenommen werden, nachdem man die Zündkerze, Einspritzdüsen, Leerlaufdrehzahl-Steuer servomotor, Kompressionsdruck usw. auf normale Funktion hin überprüft hat.

1. Fahrzeug ist in den „Bedingungen vor der Überprüfung“ zu bringen.
2. Den MUT-II an den Diagnosestecker (16polig) anschließen.

### HINWEISE

Die Diagnoseprüfklemme wird beim Anschluß von dem MUT-II geerdet.

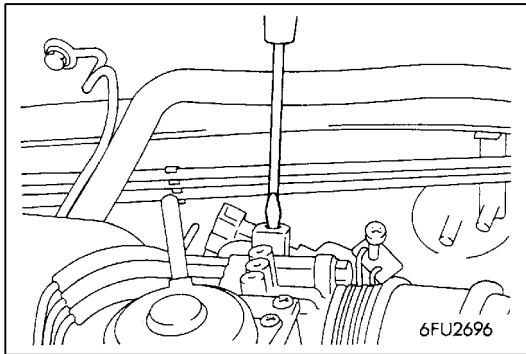
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen.

4. Gegenstand Nr. 30 der MUT-II Stellantrieb wählen.  
HINWEIS  
Dies hält den Leerlaufdrehzahl-Servomotor zur Einstellung der Basis-Leerlaufdrehzahl in der Grundstellung.
5. Die Leerlaufdrehzahl prüfen.

**Sollwert: 750 ± 50 1/min**

HINWEISE

- (1) Die Motordrehzahl kann um 20 – 100 1/min für ein neues Fahrzeug (500 km oder weniger gefahren) niedriger sein, trotzdem ist keine Einstellung erforderlich.
- (2) Falls der Motor abstirbt oder die Motordrehzahl zu niedrig ist, obwohl das Fahrzeug schon mehr als 500 km gefahren ist, dann haften wahrscheinlich Verschmutzungen an der Drosselklappe an, die entfernt werden, müssen. (Siehe Seite 13A-81.)



6. Falls der Wert nicht dem Sollwert entspricht, die Drehzahl-einstellschraube (SAS) entsprechend verstellen.

HINWEISE

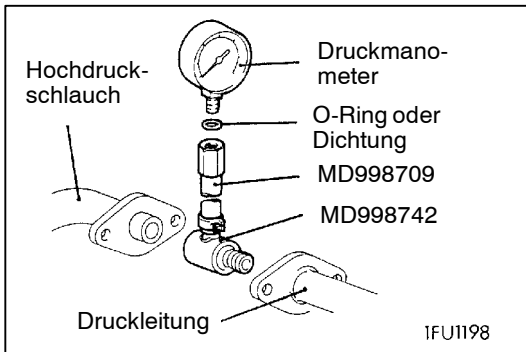
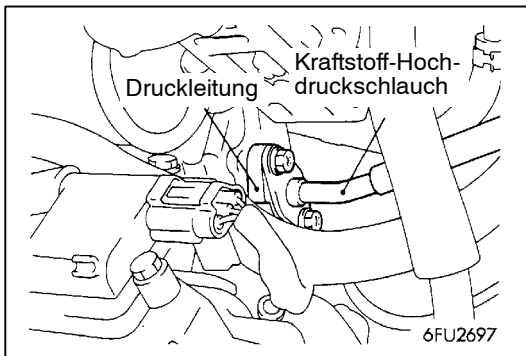
Ist die Leerlaufdrehzahl höher als der Sollwert, obwohl die SAS vollständig geschlossen ist, auf Änderung der Position der festen SAS prüfen; falls solche Anzeichen vorhanden sind, die feste SAS einstellen.

7. Die MUT-II-Löschtaste betätigen und den Leerlaufdrehzahl-Servomotor aus der Position Stellantrieb freigeben.

HINWEIS

Modus Stellantrieb wird 27 Minuten lang fortgesetzt, wenn der Leerlaufdrehzahl-Servomotor nicht freigegeben wird.

8. Den Zündschalter ausschalten.
9. Den MUT-II abziehen.
10. Den Motor erneut starten und etwa 10 Minuten im Leerlauf laufen lassen. Nachprüfen, ob der Leerlauf normal ist.



## KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN

13100190303

1. Den Restdruck aus der Kraftstoffleitung ablassen, um ein Austreten von Kraftstoff zu verhindern (Siehe Seite 13A-88.)
2. Den Hochdruckschlauch an der Druckleitung abziehen.

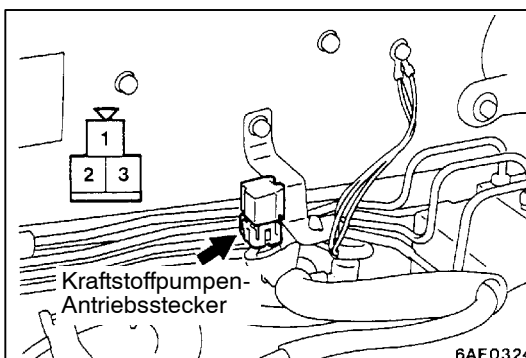
### Vorsicht

**Den Kraftstoffdruckregler mit einem Lappen abdecken, um Kraftstoffaustritt aufgrund von Restdruck in der Kraftstoffleitung zu vermeiden.**

3. Die Hohlverbindung und -schraube vom Spezialwerkzeug (Adapterschlauch: MD998709) abtrennen, an dessen Stelle das Spezialwerkzeug (Schlauchadapter: MD998742) an dem Adapterschlauch anbringen.
4. Den Kraftstoffdruck-Manometer an dem Adapterschlauch anbringen.

Einen passenden O-Ring oder eine Dichtung zwischen dem Kraftstoffdruck-Manometer und dem Spezialwerkzeug verwenden, um ein Herauslaufen des Kraftstoffs zu vermeiden.

5. Das Spezialwerkzeug, das in Schritte 3 und 4 montiert wurde, nun zwischen der Druckleitung und dem Hochdruckschlauch anbringen.



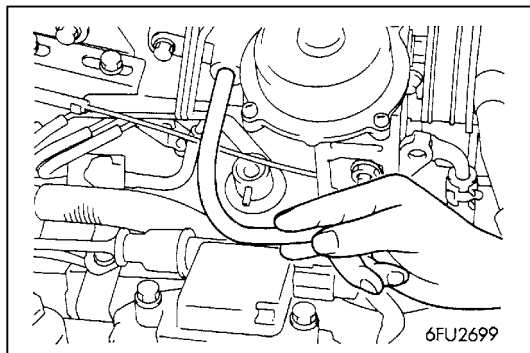
6. Die Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme mit Hilfe eines Überbrückungsdrahts mit der positiven (+) Batterieklemme verbinden und die Kraftstoffpumpe antreiben.

Bei unter Druck stehendem Kraftstoff die Anschlüsse des Kraftstoffdruck-Manometers und des Spezialwerkzeugs auf Undichtigkeit prüfen.

7. Den Überbrückungsdraht von der Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme abtrennen, um die Kraftstoffpumpe zu stoppen.
8. Den Motor anlassen und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
9. Den Kraftstoffdruck bei Leerlaufdrehzahl des Motors messen.

### Sollwert:

**ca. 265 kPa bei Leerlaufdrehzahl**



10. Den Unterdruckschlauch vom Kraftstoffdruckregler abtrennen und das Schlauchende mit dem Finger verstopfen. Den Kraftstoffdruck messen.

**Sollwert:**

**ca. 324 – 343 kPa bei Leerlaufdrehzahl**

11. Darauf achten, daß der Kraftstoffdruck bei Leerlaufdrehzahl nicht absinkt, nachdem der Motor mehrmals hochgedreht wurde.

12. Den Motor wiederholt hochdrehen und den Kraftstoff-Rücklaufschlauch leicht mit den Fingern halten, um den Kraftstoffdruck im Rücklaufschlauch festzustellen.

**HINWEISE**

Bei geringer Kraftstoffmenge ist kein Kraftstoffdruck im Rücklaufschlauch vorhanden.

13. Falls der in den Schritten 9 bis 12 gemessene Kraftstoffdruck außerhalb der Spezifikation liegt, die Störungsbeseitigung und Reparatur gemäß nachfolgender Tabelle vornehmen.

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kraftstoffdruck zu niedrig</li> <li>● Kraftstoffdruck fällt nach dem Hochdrehen des Motors ab</li> <li>● Kein Kraftstoffdruck im Kraftstoff-Rücklaufschlauch</li> </ul>	Kraftstofffilter verstopft	Kraftstofffilter erneuern
	Kraftstoff leckt zur Rücklaufseite, da der Sitz des Kraftstoff-Regelventils schlecht oder die Feder ermüdet ist.	Kraftstoff-Druckregler erneuern
	Kraftstoffpumpen-Förderdruck niedrig	Kraftstoffpumpe erneuern
Kraftstoffdruck zu hoch	Ventil im Kraftstoffdruckregler klemmt	Kraftstoff-Druckregler erneuern
	Kraftstoff-Rücklaufschlauch oder -leitung verstopft	Schlauch oder Leitung reinigen oder erneuern
Gleicher Kraftstoffdruck, wenn Unterdruckschlauch angeschlossen oder abgetrennt ist	Unterdruckschlauch beschädigt oder Nippel verstopft	Unterdruckschlauch erneuern oder Nippel reinigen

14. Den Motor abstellen und die Änderung der Anzeige des Kraftstoffdruck-Manometers prüfen. Gewährleistet, wenn die Anzeige innerhalb von 2 Minuten nicht abfällt. Fällt die Anzeige ab, die Abfallgeschwindigkeit feststellen und die Störungsbeseitigung und Reparatur gemäß nachfolgender Tabelle ausführen.

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kraftstoffdruck fällt langsam ab, nachdem der Motor abgestellt wurde	Einspritzdüse undicht	Einspritzdüse erneuern
	Kraftstoff-Regelventilsitz undicht	Kraftstoff-Druckregler erneuern
Kraftstoffdruck fällt scharf ab, unmittelbar nachdem der Motor abgestellt wurde	Überprüfen, ob Ventil in Kraftstoffpumpe offen gehalten wird	Kraftstoffpumpe erneuern

15. Den Restdruck in der Kraftstoffleitung abbauen. (Siehe Seite 13A-88.)
16. Das Kraftstoffdruck-Manometer und das Spezialwerkzeug von der Druckleitung entfernen.

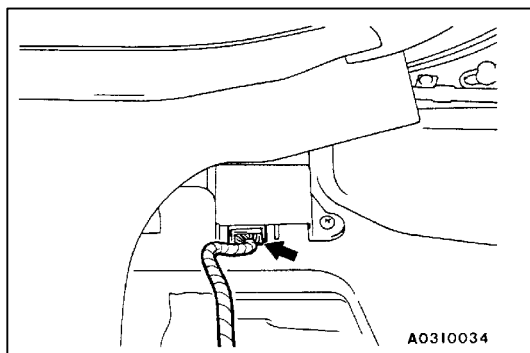
#### **Vorsicht**

**Den Kraftstoffdruckregler mit einem Lappen abdecken, um Austreten von Kraftstoff aufgrund von Restdruck in der Kraftstoffleitung zu vermeiden.**

17. Den O-Ring am Ende des Kraftstoff-Hochdruckschlauchs zu einen neuen O-Ring auswechseln. Das Motoröl auf einen neuen O-Ring auftragen.
18. Den Kraftstoff-Hochdruckschlauch über die Druckleitung schieben und die Schraube auf das vorgeschriebene Anzugsmoment festziehen.

#### **Anzugsmoment: 5 Nm**

19. Aus Austritt von Kraftstoff prüfen.
- (1) Die Batteriespannung an die Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme anlegen, um die Kraftstoffpumpe anzutreiben.
  - (2) Unter Kraftstoffdruck ist die Kraftstoffleitung auf Undichtigkeit zu prüfen.

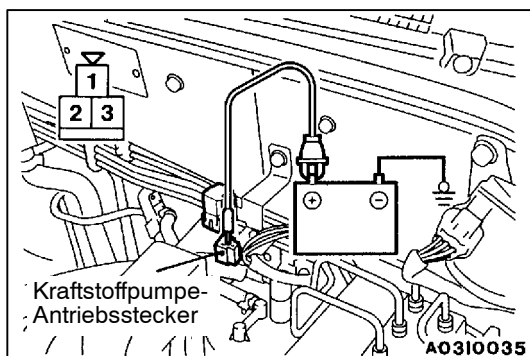


## KRAFTSTOFFPUMPENSTECKER ABZIEHEN (REDUKTION DES KRAFTSTOFFDRUCKS)

13100090252

Da der Kraftstoffdruck in der Kraftstoffleitung hoch ist sollte zum Abnehmen des Kraftstoffschlauchs o.ä. wie folgend vorgegangen werden. Der Kraftstoffdruck in der Leitung wird damit ausgeglichen, und kein Kraftstoff kann mehr ausströmen.

1. Den Rücksitzpolster ausbauen.
2. Den Bodenkabelbaum und Kraftstoffkabelbaum unter dem Bodenteppich abziehen.
3. Dem Motor starten und laufen lassen, bis er von selbst ausgeht. Dann den Zündschalter auf OFF stellen.
4. Den Bodenkabelbaum und Kraftstoffkabelbaum unter anschließen.
5. Das Rücksitzpolster einbauen.



## BETÄTIGUNGSPRÜFUNG DER KRAFTSTOFFPUMPE

13100200105

1. Den Betrieb der Kraftstoffpumpe prüfen, indem man die Kraftstoffpumpe mittels des MUT-II zwangsbetätigt.
2. Falls die Kraftstoffpumpe nicht funktioniert, auf folgende Weise überprüfen. Falls sie in Ordnung ist, den Antriebskreis prüfen.
  - (1) Den Zündschalter ausschalten (OFF).
  - (2) Den Kraftstoffpumpen-Antriebsstecker (schwarz) direkt mit der Batterie verbinden und nachprüfen, ob das Geräusch des Kraftstoffpumpenantriebs zu hören ist.

### HINWEISE

Da die Kraftstoffpumpe im Kraftstoffbehälter eingebaut ist, ist das Geräusch des Pumpenbetriebs nur schwer zu hören, weshalb man den Tankdeckel abnehmen und am Einfüllstutzen horchen sollte.

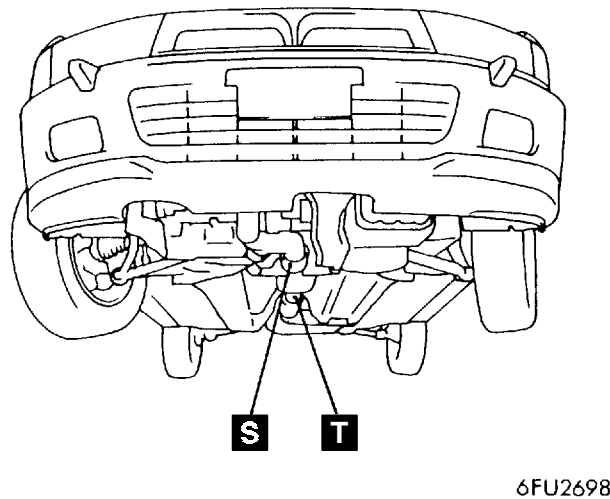
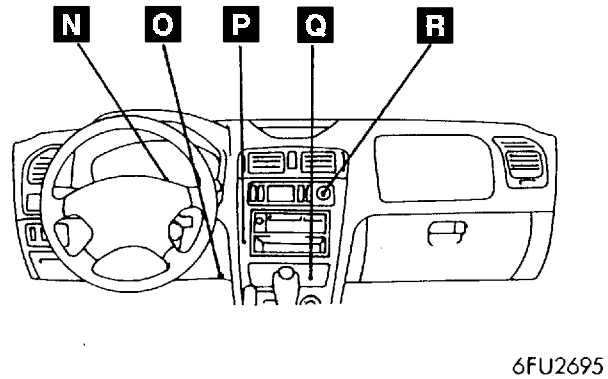
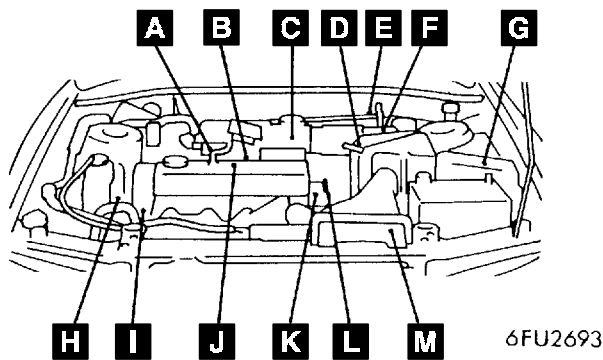
- (3) Kraftstoffdruck überprüfen, indem man den Kraftstoffschlauch mit den Fingern einzwängt.



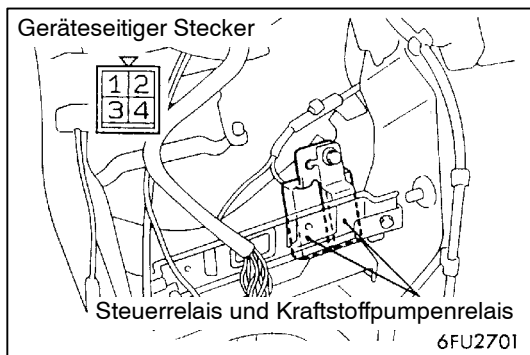
**ANORDNUNG FÜR KOMPONENTEN**

13100210368

Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol
Klimaanlagenrelais	G	Motorwarnleuchte (CHECK ENGINE-Leuchte)	N
Klimaanlagenschalter	R	Kraftstoffpumpe-Prüfklemme	E
Luftmassenmesser (mit integriertem Ansauglufttemperatursensor und Atmosphärendrucksensor)	F	Leerlaufdrehzahlsteuerservo	C
		Zündspule	J
Nockenwellensensor	K	Anlaßsperrschalter <A/T>	M
Steuerrelais und Kraftstoffpumpenrelais	P	Einspritzdüsen	J
Kurbelwinkelsensor	I	Lambda-Sonde (vorne)	S
Klopfsensor	B	Lambda-Sonde (hinten)	T
Diagnosestecker	O	Servolenkungsöldruckschalter	H
Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	A	Spülluftsteuer-Magnetventil	A
Kühlmitteltemperatursensor	L	Drosselklappensensor (mit Leerlaufschalter)	C
Motor-ECU	Q	Fahrgeschwindigkeitssensor	D

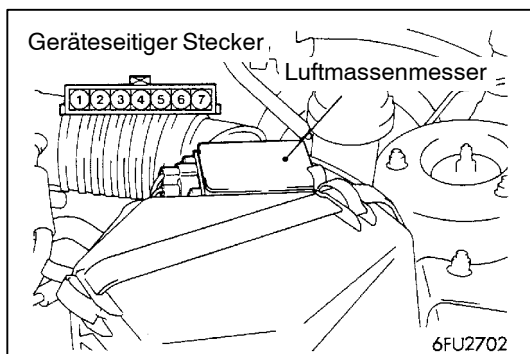


6FU2700



### AUF DURCHGANG DES STEUERRELAIS UND KRAFTSTOFFPUMPENRELAIS PRÜFEN 13100990170

Batterie- spannung	Klemme Nr.			
	1	2	3	4
Nicht angelegt		○		○
Angelegt	○	⊖	○	⊕

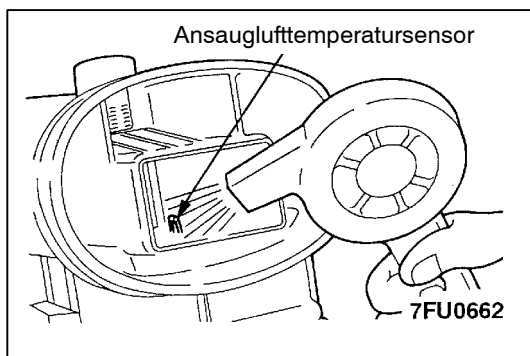


### ANSAUGLUFTTEMPERATURSENSOR PRÜFEN 13100280239

- Den Luftmassenmesser-Stecker abziehen.
- Den Widerstand zwischen den Klemmen 5 und 6 messen.

**Sollwert:**

2,3 – 3,0 kΩ (bei 20°C)  
0,30 – 0,42 kΩ (bei 80°C)

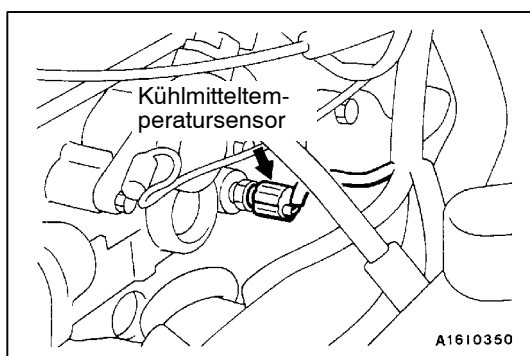


- Den Widerstand messen, während der Sensor mit einem Haartrockner erwärmt wird.

**Normalzustand:**

Temperatur (°C)	Widerstand (kΩ)
Höher	Niedriger

- Falls der Meßwert von dem Sollwert abweicht oder der Widerstand sich nicht ändert, den Luftmassenmesser erneuern.



### KÜHLMITTELTEMPERATURSENSOR PRÜFEN 13100310242

**Vorsicht**

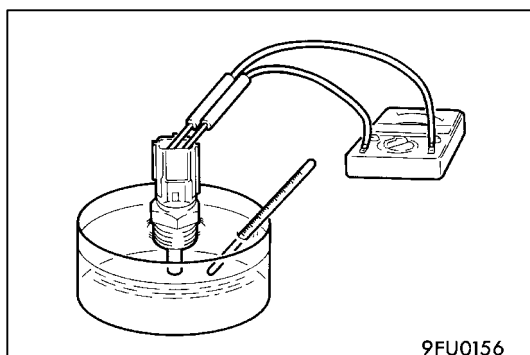
Beim Aus- und Einbau das Werkzeug nicht die Steckverbindung (Plastikteil) berührt.

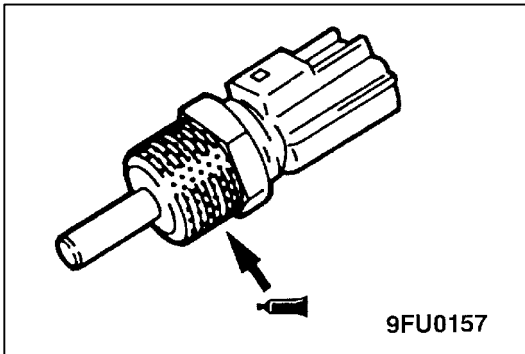
- Kühlmitteltemperatursensor ausbauen.
- Den Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors messen, während der Sensorteil in warmes Wasser getaucht ist.

**Sollwert:**

2,1 – 2,7 kΩ (bei 20°C)  
0,26 – 0,36 kΩ (bei 80°C)

- Falls der Wert außerhalb des Sollwertbereichs liegt, muß der Kühlmitteltemperatursensor ausgewechselt werden.





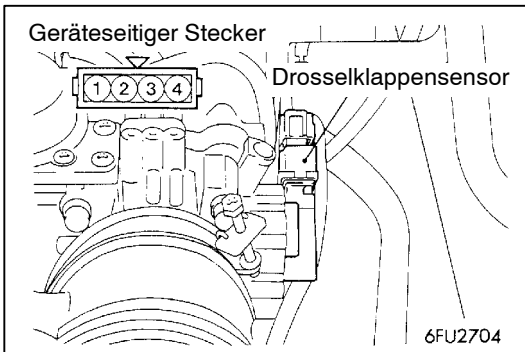
4. Das Dichtmittel auf das Gewinde auftragen.

**Vorgeschriebenes Dichtmittel:**

**3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig**

5. Den Kühlmitteltemperatursensor auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment: 29 Nm**



**DROSSELKLAPPENSSENSOR PRÜFEN**

13100320276

1. Den Stecker des Drosselklappensensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 4 des Drosselklappensensors messen.

**Sollwert: 3,5 – 6,5 kΩ**

3. Den Widerstand zwischen den Klemmen 2 und 4 des Drosselklappensensors messen.

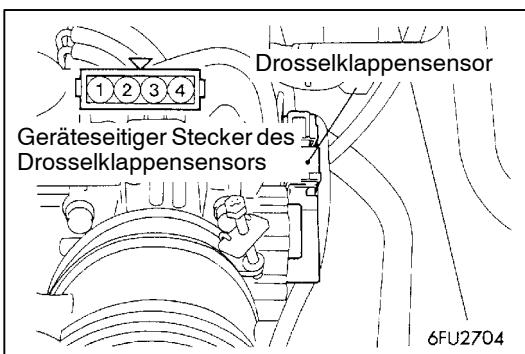
**Normalzustand:**

Langsam die Drosselklappe von der Leerlaufposition auf Vollgasstellung öffnen.	Variiert direkt proportional zur Öffnung der Drosselklappe.
--	---

4. Falls der Meßwert vom Sollwert abweicht oder nicht gleichmäßig proportional variiert, ist der Drosselklappensensor auszuwechseln.

**HINWEISE**

Die Einstellung des Drosselklappensensors ist auf Seite 13A-81.



**LEERLAUFSCHALTER PRÜFEN**

13100330262

1. Den Stecker des Drosselklappensensors abziehen.
2. Zwischen Klemme 3 und 4 auf Stromdurchgang prüfen.

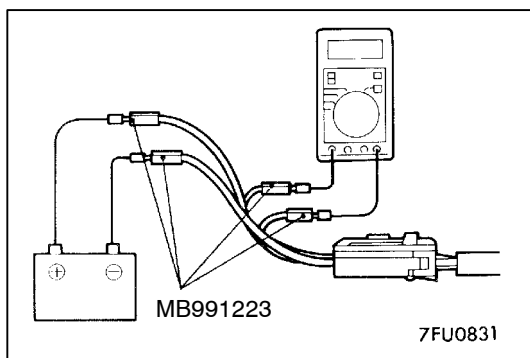
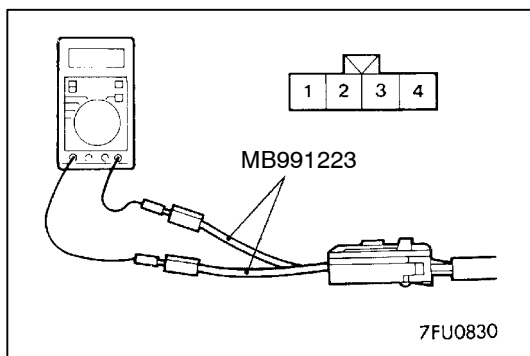
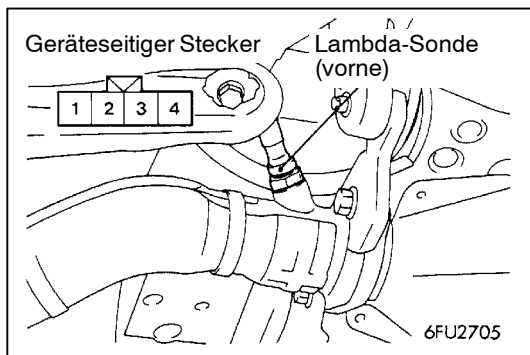
**Normalzustand:**

Gaspedal	Stromdurchgang
Niedergedrückt	Nicht leitend
Freigegeben	Leitend (0 Ω)

3. Falls die obigen Spezifikationen nicht eingehalten werden, den Drosselklappensensor erneuern.

**HINWEISE**

Nach der Erneuerung, Leerlaufschalter und Drosselklappensensor einstellen. (Siehe Seite 13A-81.)



### LAMBDA-SONDE PRÜFEN

13100510161

#### <Lambda-Sonde (vorne)>

1. Den Stecker der Lambda-Sonde abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) an den Stecker der Lambda-Sonde anschließen.
2. Vergewissern, daß Durchgang (11 – 18 Ω bei 20°C) zwischen Klemme 3 und Klemme 4 am Stecker der Lambda-Sonde vorliegt.

3. Falls kein Durchgang vorliegt, die Lambda-Sonde auswechseln.
4. Motor warmlaufen lassen bis die Kühlmitteltemperatur minimal 80°C beträgt.

5. Mit Überbrückungsdraht die Lambda-Sonden-Klemme 3 an Batteriepol (+) und die Klemme 4 an Batteriepol (-) anschließen.

#### Vorsicht

**Beim Anschluß mit Überbrückungsdraht besonders umsichtig vorgehen, da ein falscher Anschluß die Lambda-Sonde beschädigen kann.**

6. Ein Digitalvoltmeter zwischen Klemme 1 und Klemme 2 anschließen.
7. Den Motor hochdrehen und die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde messen.

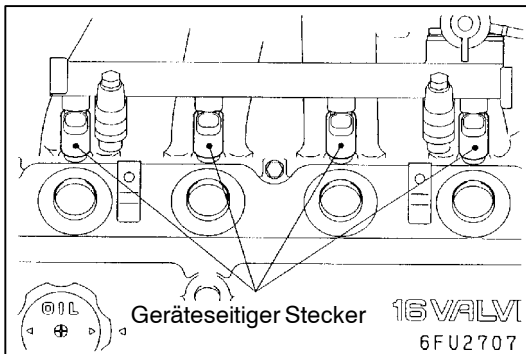
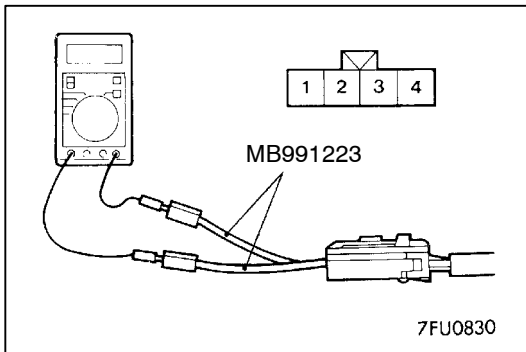
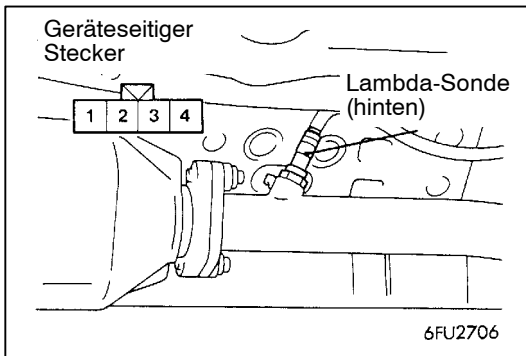
#### Sollwert:

Motor	Lambda-Sonde-Ausgangsspannung	Bemerkungen
Hochdrehen	0,6 – 1,0 V	Wenn das Luft/Kraftstoff-Gemisch durch mehrmaliges Hochjagen des Motors angereichert wird, gibt die normale Lambda-Sonde einen Spannungsimpuls von 0,6 – 1,0 V aus.

8. Falls es ein Defekt hat, die Lambda-Sonde auswechseln.

#### HINWEISE

Zum Aus- und Einbau der Lambda-Sonde siehe BAUGRUPPE 15 – Auspuffkrümmer und Hauptschalldämpfer.



### <Lambda-Sonde (hinten)>

1. Den Stecker der Lambda-Sonde abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) an den Stecker der Lambda-Sonde anschließen.
2. Vergewissern, daß Durchgang (11 – 18  $\Omega$  bei 20°C) zwischen Klemme 3 und Klemme 4 am Stecker der Lambda-Sonde vorliegt.
3. Falls es ein Defekt hat, die Lambda-Sonde auswechseln.

#### HINWEISE

- (1) Falls der MUT-II nicht den Sollwert anzeigt, bei der oben beschriebenen Durchgangs- und Kabelbaumprüfung aber keine Störung festzustellen war, muß die Lambda-Sonde (hinten) ausgewechselt werden.
- (2) Zum Aus- und Einbau der Lambda-Sonde siehe BAUGRUPPE 15 – Auspuffkrümmer und Hauptschalldämpfer.

### EINSPRITZDÜSE PRÜFEN

13100520287

#### Messen des Widerstand zwischen den Klemmen

1. Die Stecker der Einspritzdüse abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen messen.

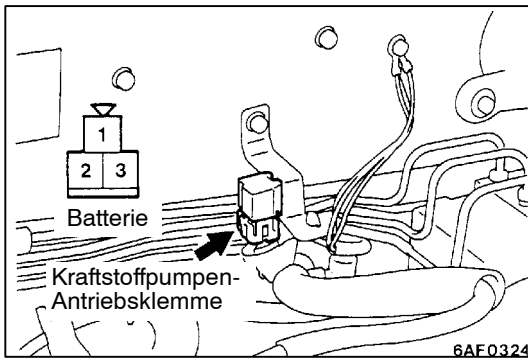
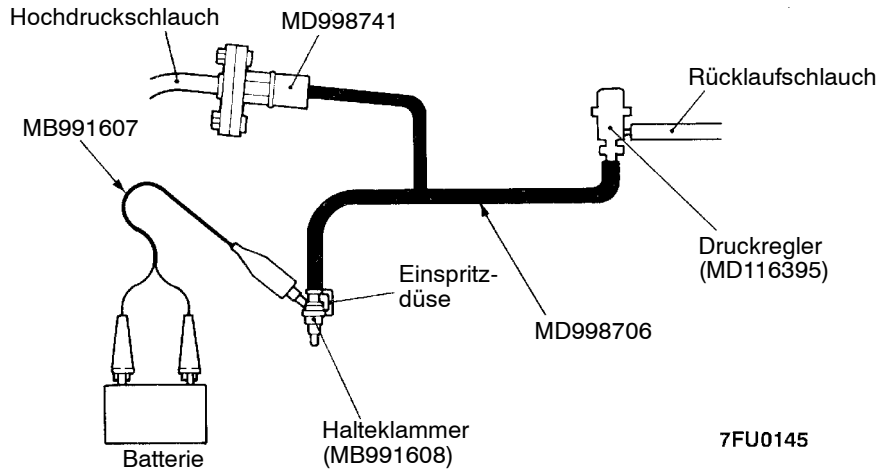
**Sollwert: 13 – 16  $\Omega$  (bei 20°C)**

3. Die Stecker der Einspritzdüse einbauen.

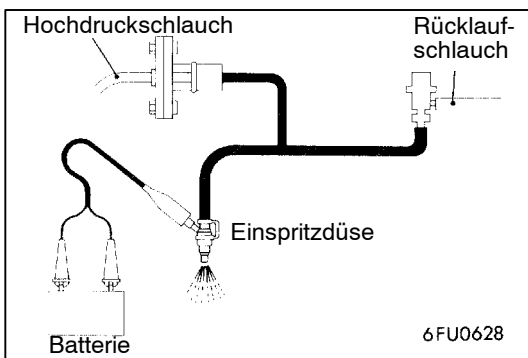
#### Prüfung der Einspritzdüse

1. Wie folgt, den verbliebene Druck in der Kraftstoffleitung abbauen, um Ausfließen von Kraftstoff zu verhindern. (Siehe Seite 13A-88.)
2. Die Einspritzdüse ausbauen.

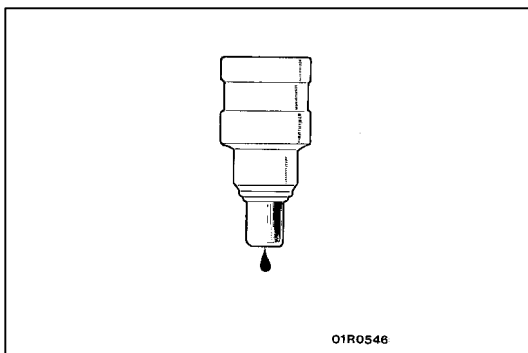
- Das Spezialwerkzeug (Einspritzdüsen-Prüfsatz) wie in der Abbildung unten gezeigt, anbringen.



- Batteriespannung an die Klemme Nr. 2 des 3poligen Steckers (Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme) anlegen und die Kraftstoffpumpe aktivieren.



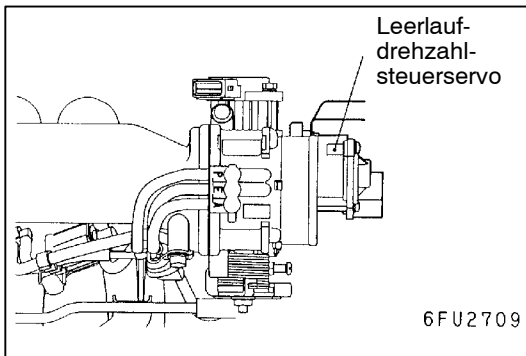
- Die Einspritzdüse aktivieren und die Strahlform prüfen. Wenn nicht außergewöhnlich schlecht, Zustand wie geprüft belassen.



- Die Aktivierung der Einspritzdüse unterbrechen und prüfen, ob die Düse tropft.

**Sollwert: max. 1 Tropfen pro Minute**

- Einspritzdüse ohne Kraftstoffpumpe aktivieren. Nachdem kein Kraftstoff mehr austritt, Spezialwerkzeug entfernen und Originalzustand wieder herstellen.



## LEERLAUFDREHZAHLS TEUER SERVO (SCHRITTSCHALTMOTOR) PRÜFEN

13100540238

### Prüfung des Betriebsgeräusches

1. Vergewissern, daß die Kühlmitteltemperatur maximal 20°C beträgt.

#### HINWEISE

Ebenfalls zulässig ist es, den Stecker des Kühlmitteltemperatursensors aufzutrennen und den kabelbaumseitigen Stecker an einen anderen Kühlmitteltemperatursensor mit maximal 20°C anzuschließen.

2. Darauf achten, daß das Betriebsgeräusch des Schrittschaltmotors vernommen werden kann, nachdem der Zündschalter eingeschaltet wurde (ohne den Motor anzulassen).
3. Falls kein Betriebsgeräusch vernommen werden kann, den Antriebskreis des Schrittschaltmotors prüfen. Befindet sich der Stromkreis in normalem Zustand, dann liegt wahrscheinlich eine Störung des Schrittschaltmotors oder der Motor-ECU vor.

### Prüfen des Spulenwiderstands

1. Den Stecker des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos abziehen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) anschließen.
2. Den Widerstand zwischen der Klemme 2 (weiße Klammer des Spezialwerkzeugs) und der Klemme 1 (rote Klammer) oder der Klemme 3 (blaue Klammer) des Steckers an der Seite des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos messen.

**Sollwert: 28 – 33 Ω bei 20°C**

3. Den Widerstand zwischen der Klemme 5 (grüne Klammer des Spezialwerkzeugs) und der Klemme 6 (gelbe Klammer) oder der Klemme 4 (schwarze Klammer) des Steckers an der Seite des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos messen.

**Sollwert: 28 – 33 Ω bei 20°C**

## SPÜLLUFTSTEUER-MAGNETVENTIL PRÜFEN

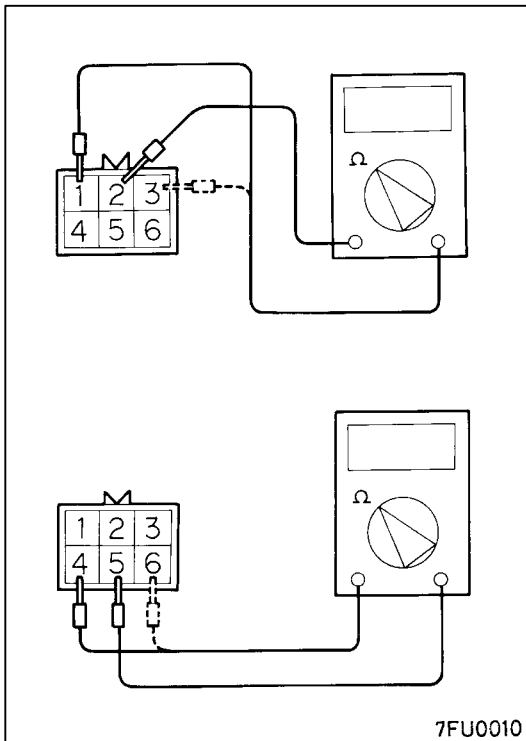
13100560241

Siehe BAUGRUPPE 17 – Abgasreinigungssystem.

## ABGASRÜCKFÜHRUNGSSTEUER-MAGNETVENTIL PRÜFEN

13100570206

Siehe BAUGRUPPE 17 – Abgasreinigungssystem.

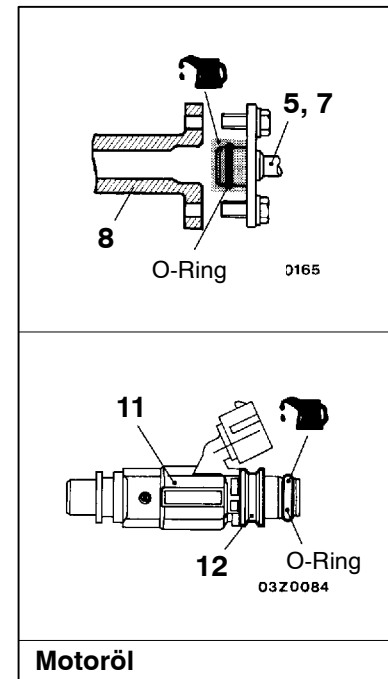
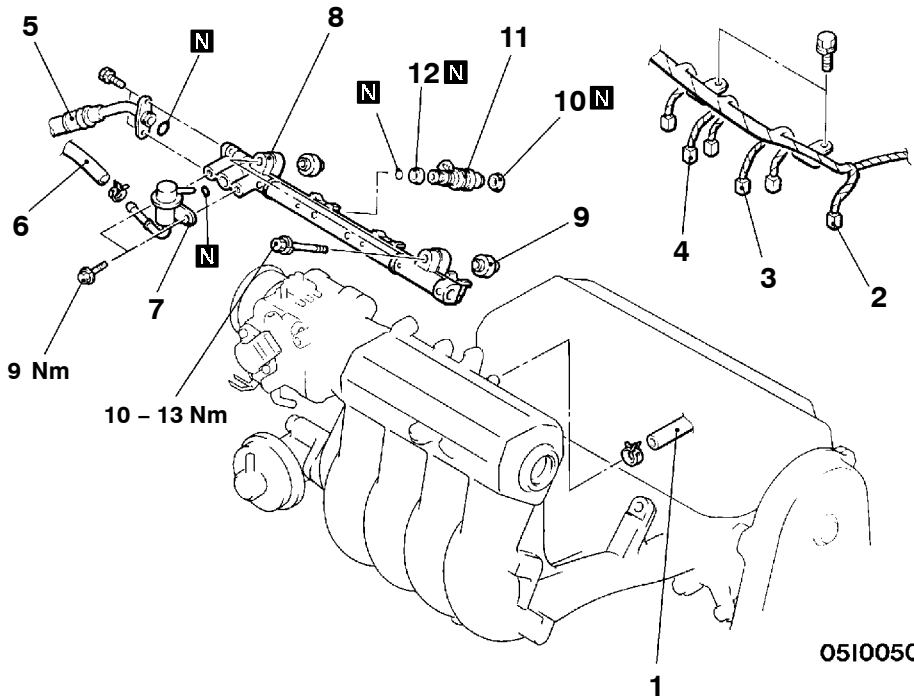


# EINSPRITZDÜSE

## AUS- UND EINBAU

**Vor dem Ausbau**

- Kraftstoffpumpenstecker abziehen.  
(Siehe Seite 13A-88.)



**Ausbaustufen**

1. Anschluß des Kurbelgehäuse-entlüftungsschlauchs
2. Einspritzdüsenstecker
3. Stecker des Spülluftsteuer-Magnetventils
4. Stecker des Abgasrückführungssteuer-Magnetventils
- ▶◀ 5. Anschluß des Kraftstoff-Hochdruckschlauchs

- ▶◀ 6. Anschluß des Kraftstoff-Rücklaufschlauchs
- ▶◀ 7. Kraftstoffdruckregler
- ▶◀ 8. Druckleitung
- ▶◀ 9. Isolator
- ▶◀ 10. Isolator
- ▶◀ 11. Einspritzdüse
- ▶◀ 12. Gummitülle



**HINWEISE ZUM AUSBAU****◀A▶ Druckleitung und Einspritzdüse ausbauen**

Die Druckleitung zusammen mit der Einspritzdüse ausbauen.

**Vorsicht**

**Darauf achten, daß die Einspritzdüse beim Ausbau der Druckleitung nicht herausfällt.**

**HINWEISE ZUM EINBAU****▶A◀ Einspritzdüse, Kraftstoffdruckregler und Hochdruckschlauch einbauen**

1. Einen Tropfen neues Motoröl auf den O-Ring auftragen.

**Vorsicht**

**Darauf achten, daß kein Motoröl in die Druckleitung eindringt.**

2. Den Kraftstoff-Hochdruckschlauch und den Kraftstoffdruckregler in die Druckleitung einschrauben. Dabei darauf achten, daß der O-Ring nicht beschädigt wird. Danach nachprüfen, ob sich der Schlauch ungehindert drehen läßt.
3. Läßt sich den Kraftstoffdruckregler nicht leicht drehen, so ist die Einbaulage des O-Rings zu prüfen. Kraftstoffdruckregler aus der Druckleitung herausnehmen und wieder einbauen.
4. Den Hochdruckschlauch anziehen und den Kraftstoffdruckregler auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment:**

**9 Nm (Kraftstoffdruckregler)**

## DROSSELKLAPPENGEHÄUSE

13100770132

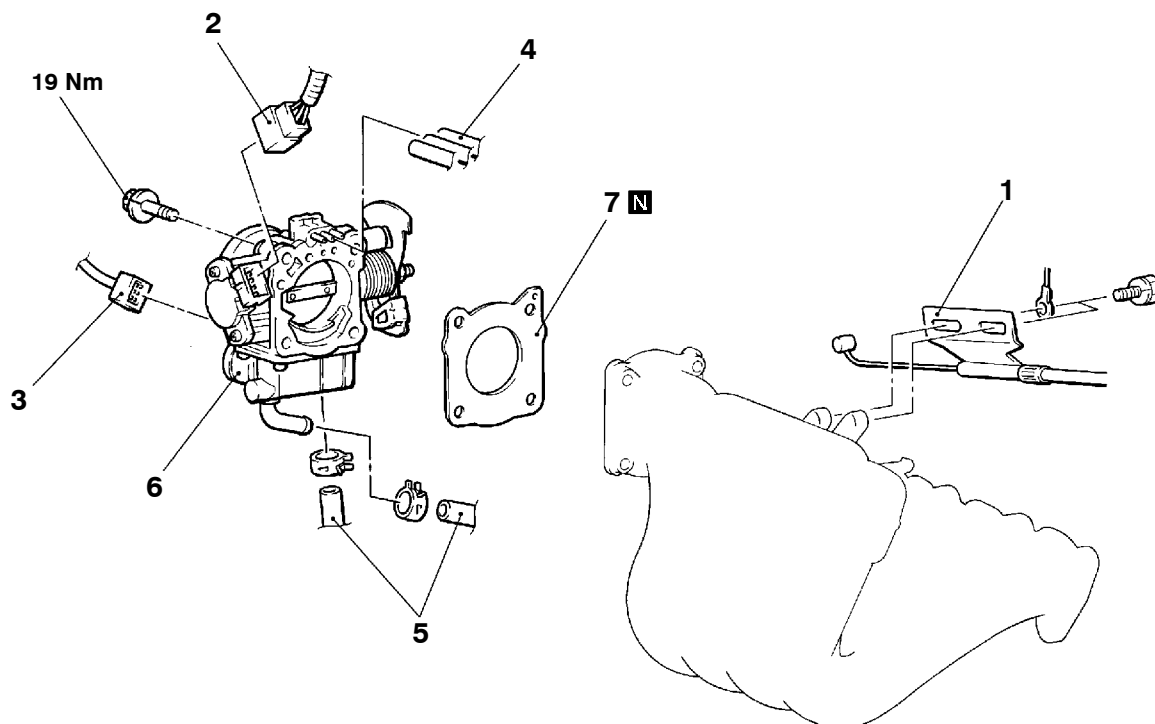
## AUS- UND EINBAU

**Vor dem Ausbau**

- Kühlmittel ablassen.  
(Siehe BAUGRUPPE 14 – Wartung am Fahrzeug.)
- Luftreiniger ausbauen.

**Nach dem Einbau**

- Luftreiniger einbauen.
- Kühlmittel einfüllen.  
(Siehe BAUGRUPPE 14 – Wartung am Fahrzeug.)
- Gaspedalzug einstellen.  
(Siehe BAUGRUPPE 17 – Wartung am Fahrzeug.)

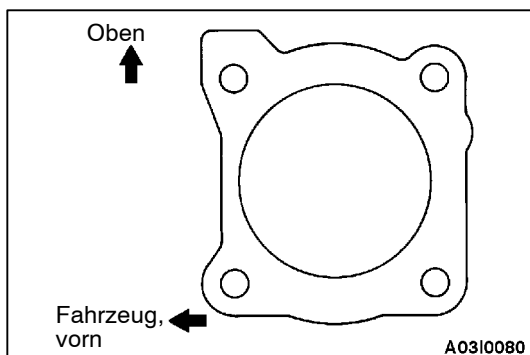


A0310074

**Ausbaustufen**

1. Anschluß des Gaspedalzugs
2. Stecker des Drosselklappensensors
3. Stecker des Leerlaufdrehzahlsteuer-motors

4. Anschluß des Unterdruckschlauchs
5. Anschluß des Wasserschlauchs
6. Drosselklappengehäuse
7. Dichtung



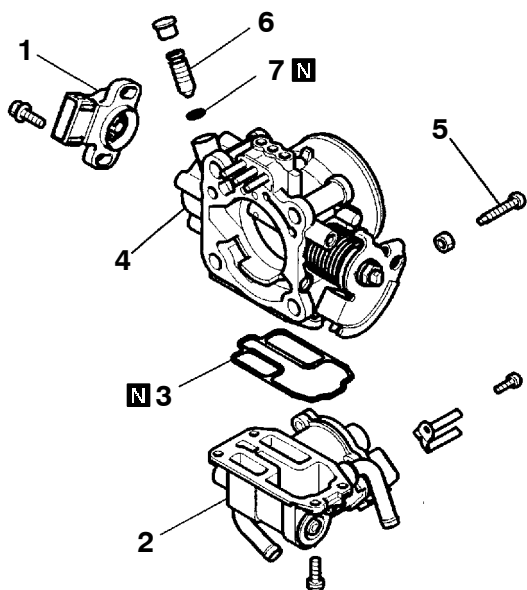
A0310080

**HINWEISE ZUM EINBAU****►A◄ Dichtung einbauen**

Die Dichtung wie dargestellt weisen.

## DEMONTAGE UND MONTAGE

13100970280



6EN1375

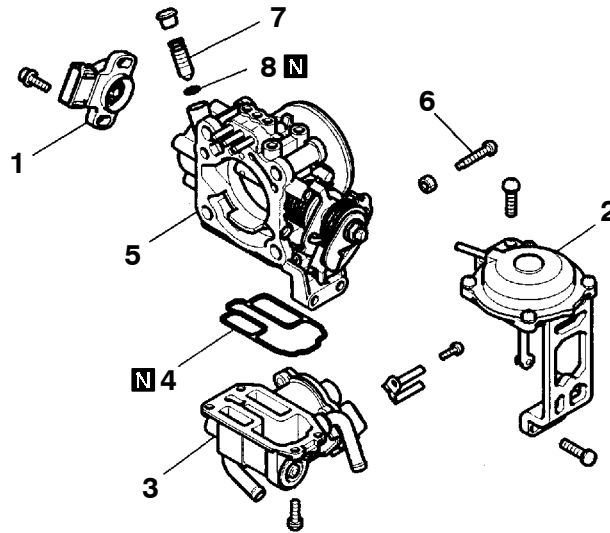
**Demontagestufen**

- ▶A◀
1. Drosselklappensensor
  2. Leerlaufdrehzahlsteuermotor
  3. O-Ring
  4. Drosselklappengehäuse
  5. Feste SAS
  6. Drehzahleinstellschraube
  7. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS sowie die Drehzahleinstellschraube sollten nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert sind.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS eingestellt werden. (Siehe Seite 13A-83.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die Drehzahleinstellschraube eingestellt werden. (Siehe Seite 13A-83.)

## DEMONTAGE UND MONTAGE &lt;Fahrzeuge mit Tempoautomatik&gt;



6EN1376

**Demontagestufen**

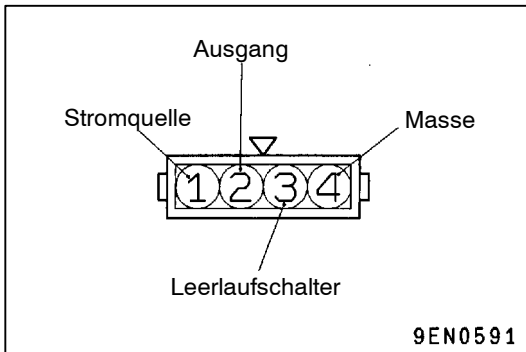
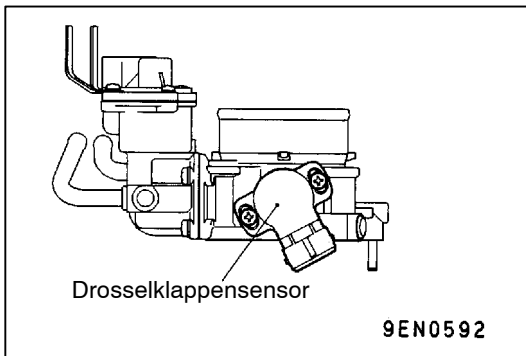
- A◄
1. Drosselklappensensor
  2. Hebel
  3. Leerlaufdrehzahlsteuermotor
  4. O-Ring
  5. Drosselklappengehäuse
  6. Feste SAS
  7. Drehzahleinstellschraube
  8. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS sowie die Drehzahleinstellschraube sollten nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert sind.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS eingestellt werden. (Siehe Seite 13A-83.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die Drehzahleinstellschraube eingestellt werden. (Siehe Seite 13A-83.)

## DROSSELKLAPPENGEHÄUSE (DROSSELKLAPPENBEREICH) REINIGEN

1. Alle betreffende Teile des Drosselklappengehäuses reinigen.  
Keine Waschlösung auf den folgenden Teile verwenden.
  - Drosselklappensensor
  - Gaspedalsensor
  - Leerlaufdrehzahlsteuermotor
 Falls diese Teile in Lösungsmittel eingetaucht wurden, leidet die Isolierung Schaden. Mit nur einem Lappen reinigen.
2. Nachprüfen, ob die Unterdrucköffnung oder der Unterdruckkanal verstopft ist. Mit Druckluft reinigen.



## HINWEISE ZUR MONTAGE

### ►A◄ Drosselklappensensor (TPS) einbauen

1. Den Drosselklappensensor wie dargestellt einbauen und die Schraube festziehen.
2. Ein Mehrzweckprüfgerät zwischen Klemme (1) (TPS-Stromversorgung) und Klemme (2) (TPS-Ausgang) des TPS-Steckers anschließen und vergewissern, daß der Widerstand graduell zunimmt, wenn man die Drosselklappe langsam bis zur Vollgasstellung öffnet.
3. Beim Fahrzeug ohne TCL, auf Durchgang zwischen den Klemmen (3) (Leerlaufschalter) und Klemme (4) (Masse) des Drosselklappensensor-Steckers prüfen, wenn die Drosselklappe ganz geschlossen bzw. völlig geöffnet ist.

### Normalzustand:

Drosselklappenzustand	Stromdurchgang
ganz geschlossen	Ja
ganz geöffnet	Nein

Falls bei ganz geschlossener Drosselklappe kein Durchgang vorliegt, das TPS-Gehäuse im Gegenuhrzeigersinn drehen und dann erneut überprüfen.

4. Falls ein Defekt hat, den Drosselklappensensor ersetzen.

# MEHRDÜSEN-EINSPRITZUNG (MPI) <6A1>

13100010456

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Die Mehrdüsen-Einspritzung besteht aus Sensoren, die gegenwärtigen Motorbetriebsbedingungen erfassen, aus der MOTOR-ECU, die das Einspritzsystem entsprechend den Signalen der Sensoren steuert, sowie aus Stellantrieben, die von der MOTOR-ECU gesteuert wer-

den. Die MOTOR-ECU übernimmt die Regelung der Kraftstoffeinspritzung, der Leerlaufdrehzahl und des Zündzeitpunkts. Darüber hinaus ist die MOTOR-ECU mit mehreren Diagnosebetriebsarten ausgestattet, die im Störfall die Fehlersuche erleichtern.

## KRAFTSTOFFEINSPRITZSTEUERUNG

Die Einspritzdüsen-Antriebszeit und die Spritzverstellung werden so gesteuert, daß dem Motor ein Luft/Kraftstoff-Gemisch zugeführt wird, das den ständig wechselnden Betriebsbedingungen optimal entspricht.

An jedem Einlaßkanal aller Zylinder ist jeweils eine Einspritzdüse angebracht. Die Kraftstoffpumpe pumpt den Kraftstoff unter Druck aus dem Kraftstofftank. Der Druck wird vom Kraftstoffdruckregler gesteuert. Der geregelte Kraftstoff wird dann an die einzelnen Einspritzdüsen geleitet.

Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt normalerweise einmal pro Zylinder für jeweils 2 Umdrehungen der Kurbelwelle. Die Zündfolge ist 1-2-3-4-5-6.

Dabei handelt es sich um eine sequentielle Kraftstoffeinspritzung.

Die MOTOR-ECU liefert ein fetteres Luft/Kraftstoff-Gemisch durch ihre Regelung mit „offenem Regelkreis“, wenn der Motor kalt ist oder unter hoher Last betrieben wird, und kann damit eine gleichbleibende Motorleistung erhalten. Wenn der Motor warm ist oder unter normalen Bedingungen läuft, regelt die MOTOR-ECU das Luft/Kraftstoff-Gemisch unter Verwendung des Lambda-Sondensignals im „geschlossenen Regelkreis“ und erzielt damit das stöchiometrische Luft/Kraftstoff-Gemisch, das die optimale Reinigungswirkung des Drei-Wege-Katalysators gewährleistet.

## LEERLAUFLUFTSTEUERUNG

Die Leerlaufdrehzahl wird auf einem optimalen Wert gehalten, indem die Luftmenge gesteuert wird, die an der Drosselklappe vorbeiströmt, und zwar je nach den Leerlaufbedingungen und der Motorlast während des Leerlaufs.

Die MOTOR-ECU treibt den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC), der wiederum den Motor unter Berücksichtigung der Motorkühlmittel-

temperatur und der Klimaanlageanlast auf der voreingestellten Leerlaufdrehzahl hält. Wenn der Klimaanlageanlastschalter bei leerlaufendem Motor aus- und wieder eingeschaltet wird, korrigiert der ISC-Motor das Bypass-Luftvolumen je nach Motorlast, um Schwankungen der Motordrehzahl zu unterbinden.

## STEUERUNG DER ZÜNDVERSTELLUNG

Der Leistungstransistor im Primärstromkreis der Zündung schaltet ein und aus und steuert damit den Primärstrom zu Zündspule. Dies steuert den Zündzeitpunkt je nach den herrschenden Motorbetriebsbedingungen auf einen optimalen

Wert. Der Zündzeitpunkt wird von der MOTOR-ECU auf Basis der Motordrehzahl, des Ansaugluftvolumens, der Motorkühlmitteltemperatur und des Außenluftdrucks berechnet.

## SELBSTDIAGNOSEFUNKTION

- Wenn in einem der die Abgasreinigung zugehörigen Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, leuchtet die Motorwarnleuchte („Check Engine“-Lampe) zur Benachrichtigung des Fahrers auf.
- Wenn in einem der Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, wird ein entsprechender Diagnosecode ausgegeben.
- Die die Sensoren und Stellantriebe betreffenden RAM-Daten in der MOTOR-ECU können mit dem MUT-II abgelesen werden. Unter bestimmten Bedingungen können die Stellantriebe auch zwangsbetrieben werden.

**WEITERE STEUERFUNKTIONEN**

1. Steuerung der Kraftstoffpumpe  
Schaltet das Kraftstoffpumpenrelais ein, worauf Strom zur Kraftstoffpumpe geleitet wird, während der Motor durchkurbelt oder läuft.
2. Steuerung des Klimaanlage-relais  
Schaltet die Kompressorkupplung der Klimaanlage ein und aus.
3. Steuerung der Ventilatorrelais  
Die Umdrehungen des Kühlerventilators und des Kondensatorventilators werden in Abhängigkeit von der Motorkühlmitteltemperatur und der Fahrtgeschwindigkeit gesteuert.
4. Antriebsschlupfregelung  
Das Motorausgangsdrehmoment wird verringert, basierend auf den Signalen von der TCL-ECU und abhängig von den Fahrtbedingungen, unter denen die Antriebsräder durchdrehen und das Fahrzeug ausbricht.  
Eine Reduzierung des Ausgangsdrehmoments erfolgt darüber hinaus durch Schließen der Drosselklappe und Verzögern des Zündzeitpunkts.
5. Steuerung des Spülluftsteuer-Magnetventils  
Siehe BAUGRUPPE 17.
6. Steuerung des EGR-Magnetventils (Abgasrückführung)  
Siehe BAUGRUPPE 17.

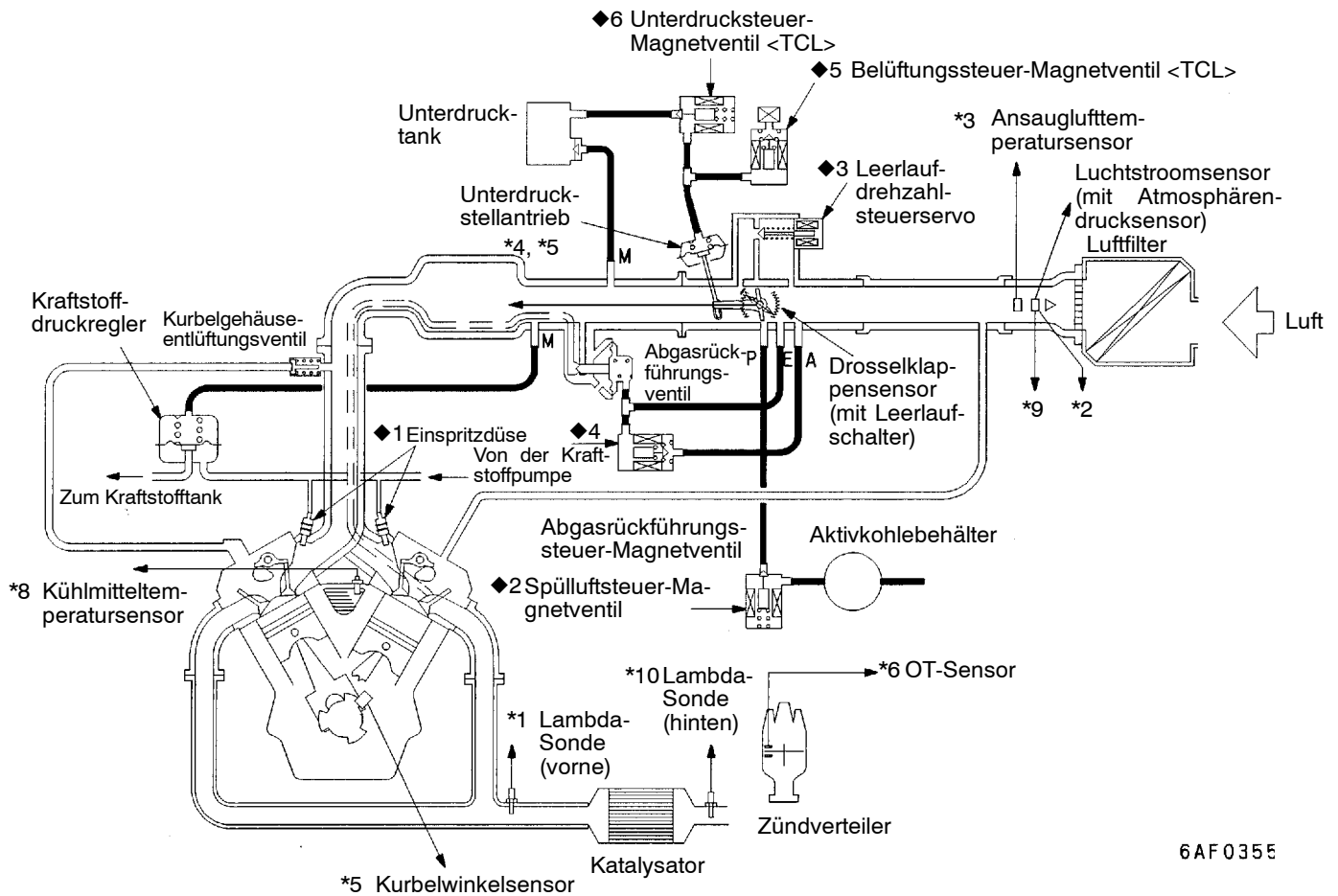
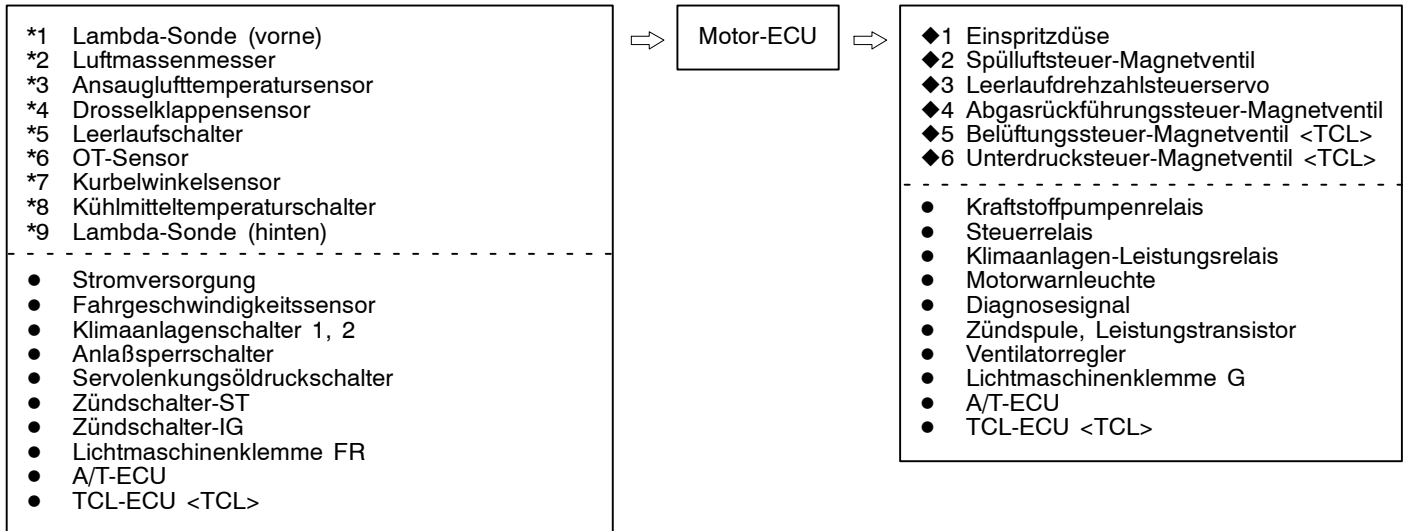
**ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN**

Gegenstand		Technische Daten
Drosselklappengehäuse	Drosselbohrung mm	60
	Drosselklappensensor	Variabler Widerstands-Typ
	Gaspedalsensor	Variabler Widerstands-Typ
	Leerlaufdrehzahlsteuerservo	Schrittschaltmotor-Typ [Schrittschaltmotor nach der Bypassluftsteuerungs-Bauweise mit integriertem Schnelleerlauf-Luftventil]
	Leerlaufschalter <Fahrzeuge ohne TCL>	Drehkontakt-Typ (mit Drosselklappensensor)
	Leerlaufschalter <Fahrzeuge mit TCL>	Drehkontakt-Typ (mit Gaspedalsensor)
Motor-ECU	Identifikations-Nr.	E2T66876 <Fahrzeuge ohne TCL> E2T66877 <Fahrzeuge mit TCL>
Sensoren	Luftmassenmesser	Karman Vortex-Typ
	Atmosphärendrucksensor	Halbleiter-Typ
	Ansauglufttemperatur-Sensor	Thermistor-Typ
	Kühlmitteltemperatursensor	Thermistor-Typ
	Lambda-Sonde	Zirkonium-Typ
	Fahrtgeschwindigkeitssensor	Magnetisches Widerstandselement
	Anlaßsperrschalter	Kontaktschalter
	OT-Sensor	Mit Hall-Element
	Kurbelwinkelsensor	Mit Hall-Element
	Klopfsensor	Piezoelktrisch
	Servolenkungs-Öldruckschalter	Kontaktschalter-Typ

Gegenstand		Technische Daten
Stellantriebe	Steuerrelais-Typ	Kontaktschalter-Typ
	Kraftstoffpumpenrelais	Kontaktschalter-Typ
	Einspritzdüse-Typ und Anzahl	Elektromagnetisch, 6
	Einspritzdüse-Kennzeichnung	CDH210
	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	Tastverhältnis-Magnetventil
	Spülluftsteuer magnetventil	EIN/AUS-Typ Magnetventil
	Belüftungssteuer-Magnetventil	Tastverhältnis-Magnetventil
	Unterdrucksteuer-Magnetventil	Tastverhältnis-Magnetventil
Kraftstoff-druckregler	Regeldruck kPa	329



DIAGRAMME DES MPI-SYSTEMS



**WARTUNGSTECHNISCHE DATEN**

13100030346

Gegenstand		Technische Daten
Basis-Zündzeitpunkt 1/min		650±50
Einstellspannung des Drosselklappensensors (TPS) mV	Fahrzeuge ohne TCL	400–1000
	Fahrzeuge mit TCL	580 – 690
Einstellspannung des Gaspedalsensors mV		400 – 1000
Widerstand des Drosselklappensensors (TPS) kΩ		3,5–6,5
Widerstand des Gaspedalsensors kΩ		3,5 – 6,5
Widerstand der ISC-Servospule Ω		28 – 33 (bei 20°C)
Widerstand des Ansauglufttemperatursensors kΩ	20°C	2,3–3,0
	80°C	0,30–0,42
Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors kΩ	20°C	2,1–2,7
	80°C	0,26–0,36
Ausgangsspannung der Lambda-Sonde V		0,6–1,0
Kraftstoffdruck kPa	Bei abgezogenem Unterdruckschlauch	324 – 343 bei Motor-Leerlaufdrehzahl
	Bei aufgestecktem Unterdruckschlauch	Ungefähr 265 bei Motor-Leerlaufdrehzahl
Widerstand der Einspritzdüse Ω		13 – 16 (bei 20°C)
Spulenwiderstand des Belüftungssteuer-Magnetventils Ω		36 – 44 (bei 20°C)
Spulenwiderstand des Unterdrucksteuer-Magnetventils Ω		36 – 44 (bei 20°C)

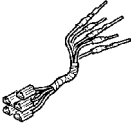
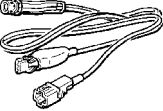



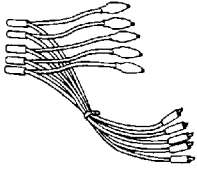
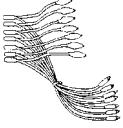

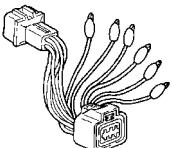
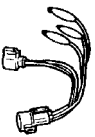
**DICHTMITTEL**

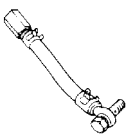
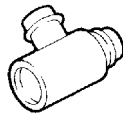
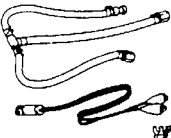
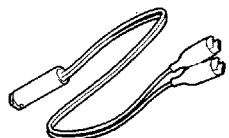
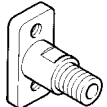
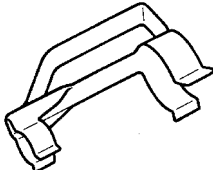
13100050205

Gegenstand	Vorgeschriebenes Dichtmittel	Hinweise
Gewinde des Kühlmitteltemperatursensors	3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig	Trocknendes Dichtmittel

## SPEZIALWERKZEUG

13100060345

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
<p><b>A</b></p>  <p><b>B</b></p>  <p><b>C</b></p>  <p><b>D</b></p>  <p>C991223</p>	MB991223 A: MB991219 B: MB991220 C: MB991221 D: MB991222	Kabelbaumsatz A: Prüfkabelbaum B: LED-Kabelbaum C: LED-Kabelbaumadapter D: Prüfsonde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einfachprüfung des Kraftstoffstandgebers</li> <li>A: Stift-Anpreßdruck prüfen</li> <li>B: Stromkreis prüfen</li> <li>C: Stromkreis prüfen</li> <li>D: Handelsübliche Tester-Verbindung</li> </ul>
	MB991502	MUT-II sub assembly	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagnosecode ablesen.</li> <li>● MPI-System prüfen.</li> </ul>
	MB991348	Prüfkabelsatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Spannung bei Fehlersuche messen.</li> <li>● Prüfung mit dem Analysator</li> </ul>
 <p>MB991709</p>	MB991709	Prüfkabelbaum	
	MB991519	Lichtmaschinen-Kabelbaumstecker	Spannung während der Fehlersuche messen.
	MD998463	Prüfkabel (6polig, viereckig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leerlaufdrehzahlsteuerservo prüfen.</li> <li>● Prüfung mit dem Analysator</li> </ul>
	MD998478	Prüfkabel (3polig, dreieckig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Spannung bei Fehlersuche messen.</li> <li>● Prüfung mit einem Analysator</li> </ul>

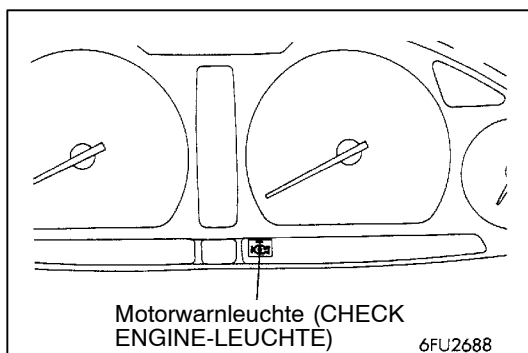
Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
	MD998709	Adapterschlauch	Kraftstoffdruck messen.
	MD998742	Schlauchadapter	
	MD998706	Einspritzdüsen-Prüfkabelsatz	Einspritzwerte des Einspritzdüse prüfen.
 MB991607	MB991607	Einspritzdüsen-Prüfkabel	
 MD998741	MD998741	Einspritzdüsen-Prüfadapter	
	MB991608	Klammer	

## FEHLERSUCHE

13100850256

### FLUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.



## DIAGNOSTISCHE FUNKTIONEN

13100860365

### MOTORWARNLEUCHTE (CHECK ENGINE-LEUCHTE)

Falls bei einem der folgenden Punkte, die mit der Mehrdüsen-Einspritzung (MPI) zusammenhängen, eine Störung auftritt, leuchtet die Motorwarnleuchte auf.

Falls die Lampe weiterhin leuchtet, oder falls sie bei laufendem Motor aufleuchtet, ist die Diagnosecodeausgabe zu überprüfen.

**Von der Motorwarnleuchte angezeigte Punkte**

Motor-ECU
Lambda-Sonde
Luftmassenmesser
Ansauglufttemperatursensor
Drosselklappensensor
Kühlmitteltemperatursensor
Kurbelwinkelsensor
OT-Sensor
Atmosphärendrucksensor
Klopfsensor
Einspritzdüse
Unterdrucksteuer-Magnetventil <TCL>
Belüftungssteuer-Magnetventil <TCL>
Wegfahrsperr

**DIAGNOSECODE ABLESEN UND LÖSCHEN**

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

**MIT DEM PROGRAMMEN  
„MUT-II-WARTUNGSDATEN-TABELLE UND  
STELLANTRIEB“ PRÜFEN**

1. Die Überprüfung anhand der WARTUNGSDATEN und STELLANTRIEB vornehmen.  
Wenn eine Störung vorliegt, die Karosserie-Kabelbäume und Stellantriebe überprüfen und reparieren.
2. Nach der Reparatur noch einmal mit dem MUT-II daraufhin überprüfen, ob die vorher anomalen Eingabe- und Ausgabesignale dank der Reparaturen nun ordnungsgemäß sind.
3. Den Diagnosecode-Speicherinhalt löschen.
4. Den MUT-II abklemmen.
5. Den Motor starten und mit einer Fahrprobe nachprüfen, daß alle Störungen beseitigt wurden.

**TABELLE FÜR NOTLAUFFUNKTION**

13100910305

Wenn Hauptsensorstörungen von der Selbstdiagnosefunktion ermittelt werden, wird das Fahrzeug über die voreingestellte Regellogik gesteuert und erhält damit sichere Fahrtbedingungen.

Störungspunkt	Art der Steuerung im Störfall
Luftmassenmesser	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verwendet die Signale des Drosselklappensensors und des Kurbelwinkelsensors (Motordrehzahl), um Werte für die grundsätzliche Öffnungszeit der Einspritzdüse und den grundsätzlichen Zündzeitpunkt aus den vorgegebenen Einstellungen zu entnehmen.</li> <li>2. Hält den ISC-Servo in der vorgegebenen Position fest, wodurch keine Leerlaufdrehzahlsteuerung ausgeführt wird.</li> </ol>
Ansauglufttemperatur-sensor	Steuerung wie bei Ansauglufttemperatur 25°C
Drosselklappensensor	Keine Zunahme der Kraftstoffeinspritzmenge bei Beschleunigung aufgrund des Drosselklappensensor-Impulses.
Kühlmitteltemperatur-sensor	Steuerung wie bei Kühlmitteltemperatur 80°C
OT-Sensor	Spritzt in allen Zylinder gleichzeitig Kraftstoff ein. (Allerdings wird nach Einschalten des Zündschalters der OT von Zylinder Nr. 1 nicht erfaßt.)
Atmosphärendruck-sensor	Steuerung wie bei Außenluftdruck 101 kPa
Klopfsensor	Schaltet den Zündzeitpunkt von der Einstellung für Superbenzin auf die Einstellung für Normalbenzin um.
Lambda-Sonde	Rückkopplungssteuerung des Luft/Kraftstoff-Gemischs (Regelung im geschlossenen Kreis) wird nicht ausgeführt.
Signallinie zur Getriebe-ECU <A/T>	Der Zündzeitpunkt wird während des Gangwechsels nicht nach Früh verlegt (Gesamte Motor- und Getriebesteuerung).
Lichtmaschinen-klemme-FR	Steuert nicht die Leistung der Lichtmaschine entsprechend der elektrischen Last (funktioniert also normale Lichtmaschine).

**HINWEIS**

Wenn eine Störung im Unterdrucksteuer-Magnetventil, Belüftungs-Magnetventil, Kurbelwinkelsensor oder einem der oben genannten Bauteile erfaßt wird, wird keine Antriebsschlupfregelung ausgeführt <Fahrzeuge mit TCL>.

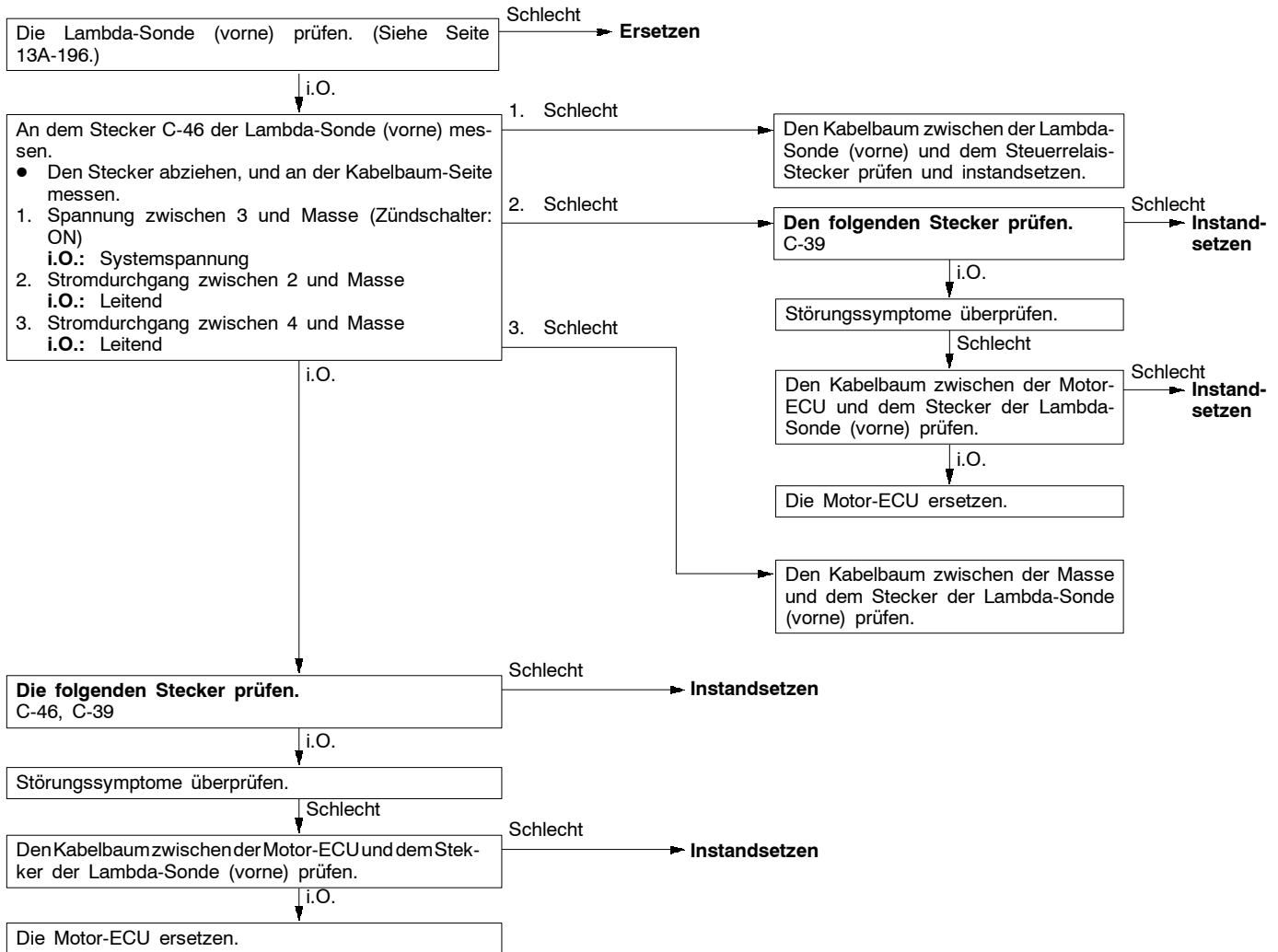
## DIAGNOSECODE-TABELLE

13100870382

Code Nr.	Gegenstand	Bezugsseite
11	Lambda-Sonde (vorne) und zugehörige Teile	13A-112
12	Luftmassenmesser und zugehörige Teile	13A-113
13	Ansauglufttemperatursensor und zugehörige Teile	13A-113
14	Drosselklappensensor und zugehörige Teile	13A-114
21	Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	13A-115
22	Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	13A-116
23	OT-Sensor	13A-117
24	Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	13A-118
25	Atmosphärendrucksensor und zugehörige Teile	13A-119
31	Klopfsensor und zugehörige Teile	13A-120
41	Einspritzdüse und zugehörige Teile	13A-120
54	Wegfahrsperrung und zugehörige Teile	13A-121
59	Lambda-Sonde (hinten) und zugehörige Teile	13A-122
61	Kommunikationslinie zur A/T-ECU <A/T>	13A-123
64	Lichtmaschinenklemme-FR und zugehörige Teile	13A-123
71	Unterdrucksteuer-Magnetventil und zugehörige Teile <Fahrzeuge mit TCL>	13A-124
72	Belüftungssteuer-Magnetventil und zugehörige Teile <Fahrzeuge mit TCL>	13A-125

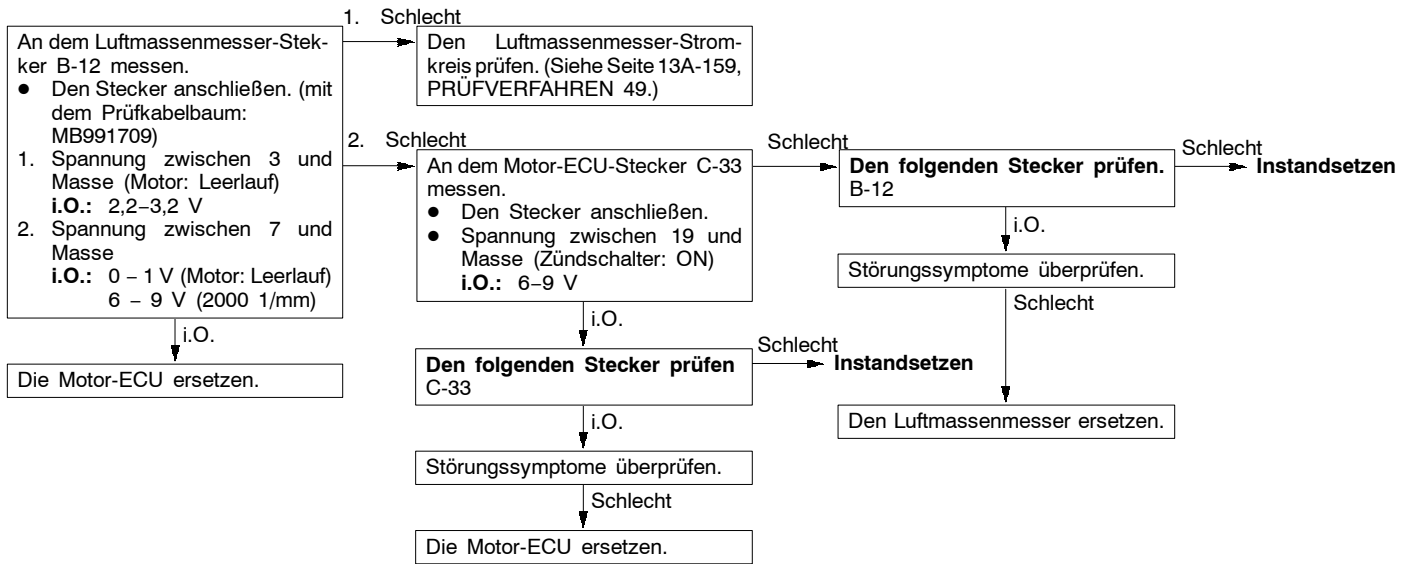
**DIE DEN DIAGNOSECODES ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN**

Code Nr. 11 Lambda-Sonde (vorne) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Minute nach dem Motorstart</li> <li>• Kühlmitteltemperatur : ca. 80°C oder höher</li> <li>• Ansauglufttemperatur : 20 – 50°C</li> <li>• Motordrehzahl : ca. 2000 – 3000 1/mm</li> <li>• Das Fahrzeug bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit auf ebener Straße.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (vorne) liegt 30 Sekunden lang bei 0,6 V (überschreitet während 30 Sekunden nicht 0,6 V).</li> <li>• Wenn die oben genannten, während des Motorstarts herrschenden Prüfungsbedingungen viermal nacheinander vorgegeben sind, taucht bei jedem Betrieb ein Problem auf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Lambda-Sonde (vorne)</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>

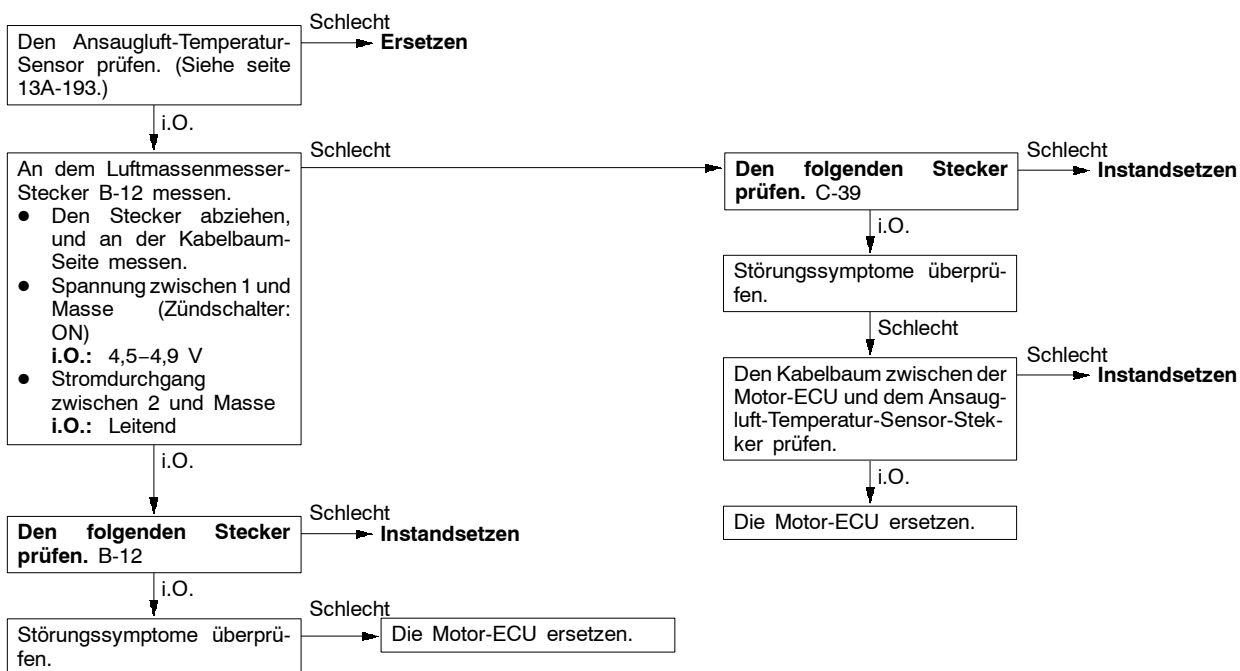




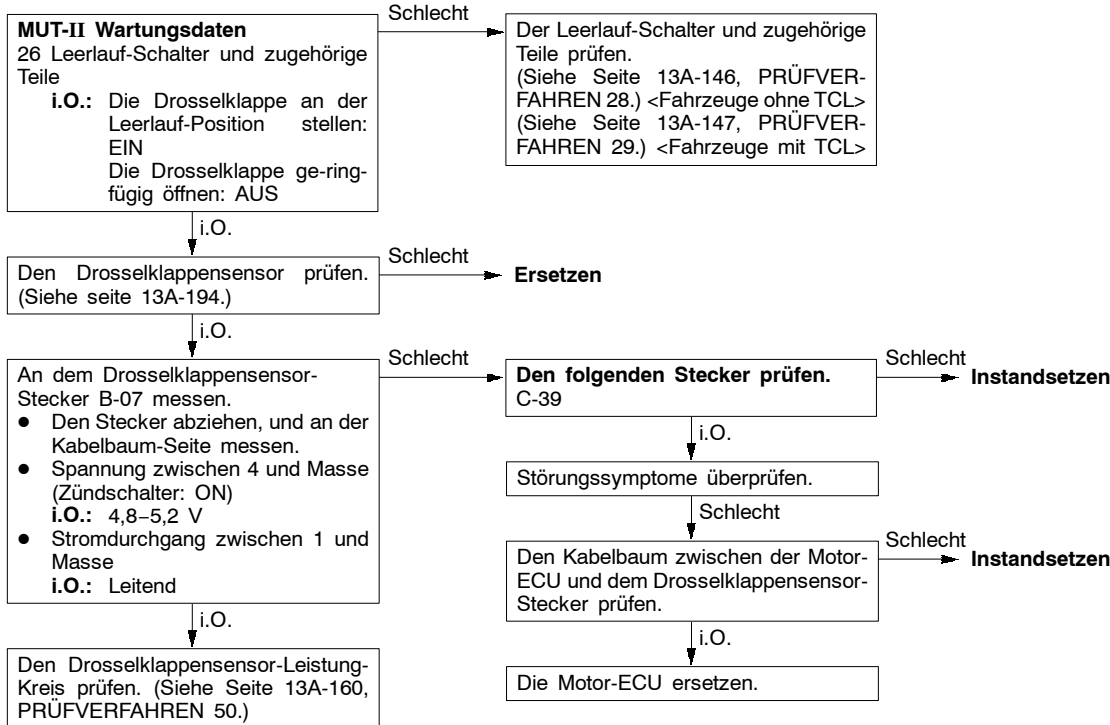
Code Nr. 12 Luftmassenmesser und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl beträgt mindestens 500 1/min.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsfrequenz beträgt 4 Sekunden lang 3 Hz oder weniger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Luftmassenmesser</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Luftmassenmesser-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



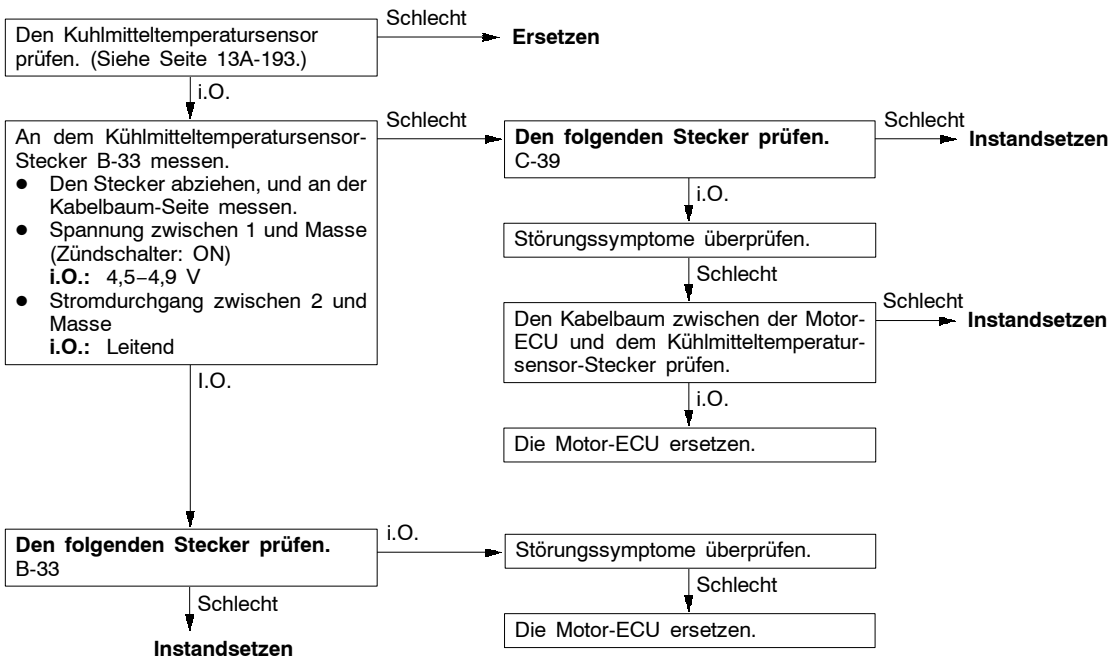
Code Nr. 13 Ansaugluft-Temperatur-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,6 V oder mehr (entsprechend einer Ansauglufttemperatur von höchstens -45°C).</li> <li>oder</li> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,2 V oder weniger (entsprechend einer Ansauglufttemperatur von mindestens 125°C).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Ansaugluft-Temperatur-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Ansaugluft-Temperatur-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



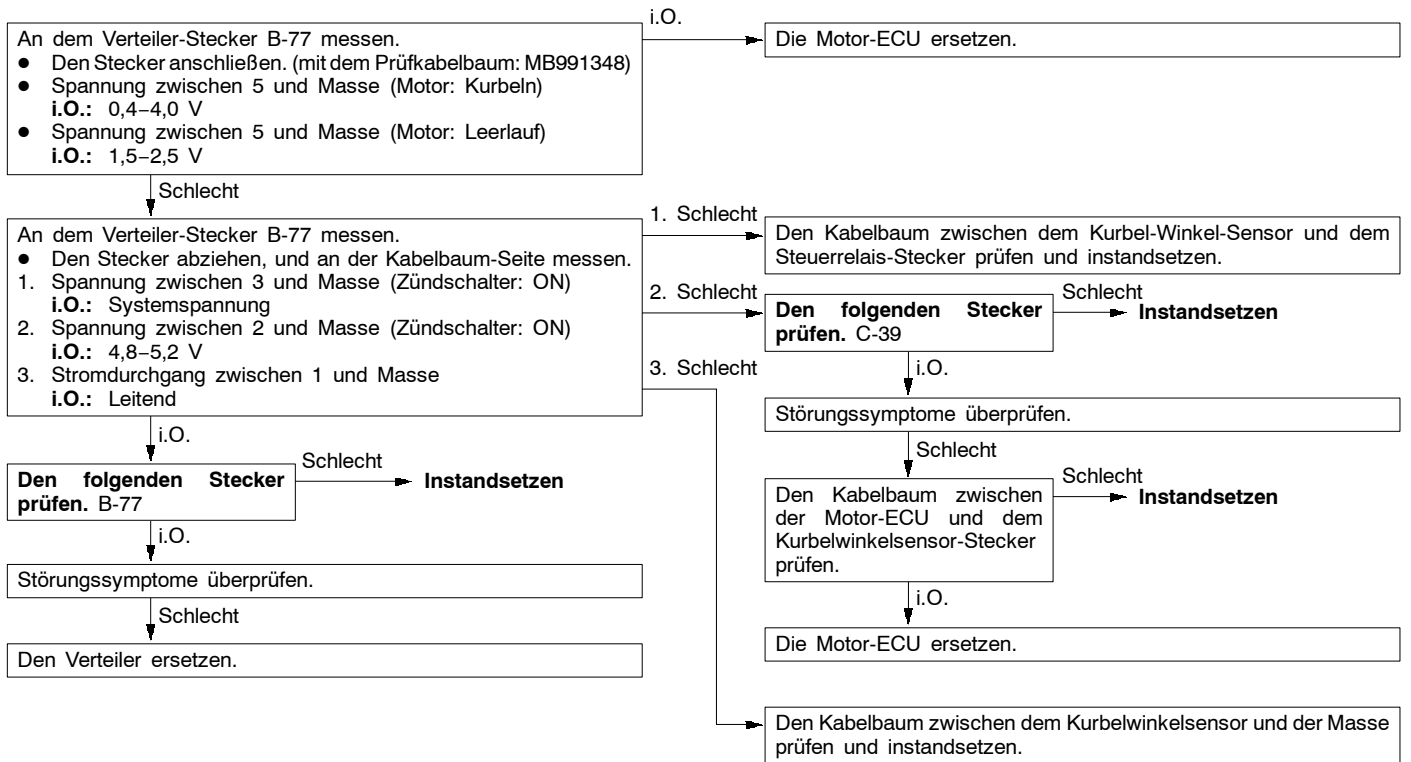
Code Nr. 14 Drosselklappensensor (TPS) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim eingeschaltetem Leerlaufschalter beträgt die Sensorausgangsspannung 4 Sekundenlang 2 V oder mehr.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden 0,2 V oder weniger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter oder falsch eingestellter Drosselklappensensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Drosselklappensensor-Kreises</li> <li>• Der Leerlauf-Schalter kann nicht eingeschaltet werden.</li> <li>• Kurzschluß der Leerlauf-Schalter-Signalleitung</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



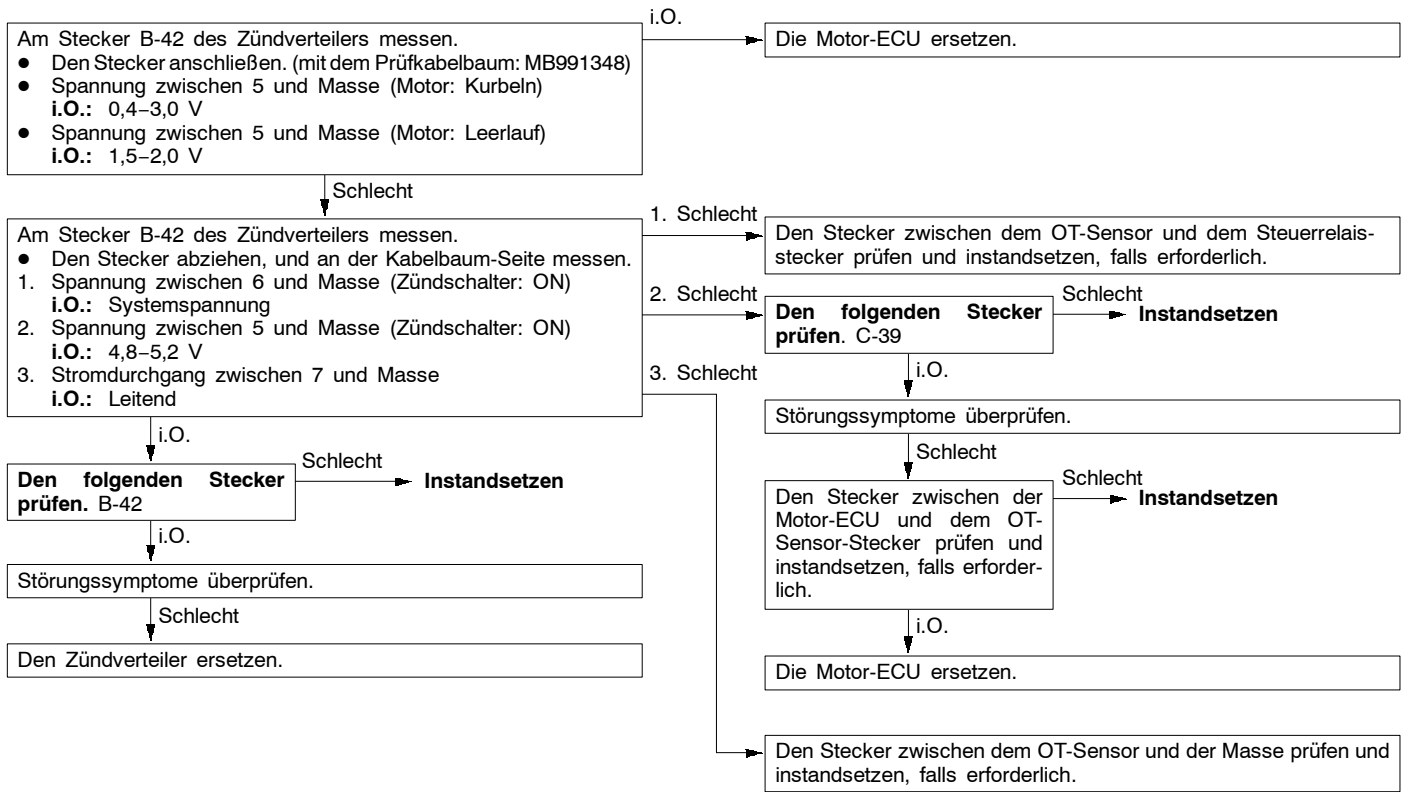
Code Nr. 21 Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,6 V oder mehr (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von höchstens -45°C).</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,1 V oder weniger (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von mindestens 140°C).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kühlmitteltemperatursensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kühlmitteltemperatursensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Motordrehzahl: ca. 50 1/min oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung steigt von höchstens 1,6 V (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von mindestens 40°C) auf mindestens 1,6 V an (entsprechend einer Motorkühlmitteltemperatur von höchstens 40°C).</li> <li>• Danach beträgt die Sensorausgangsspannung 5 Minuten lang 1,6 V oder mehr.</li> </ul>	



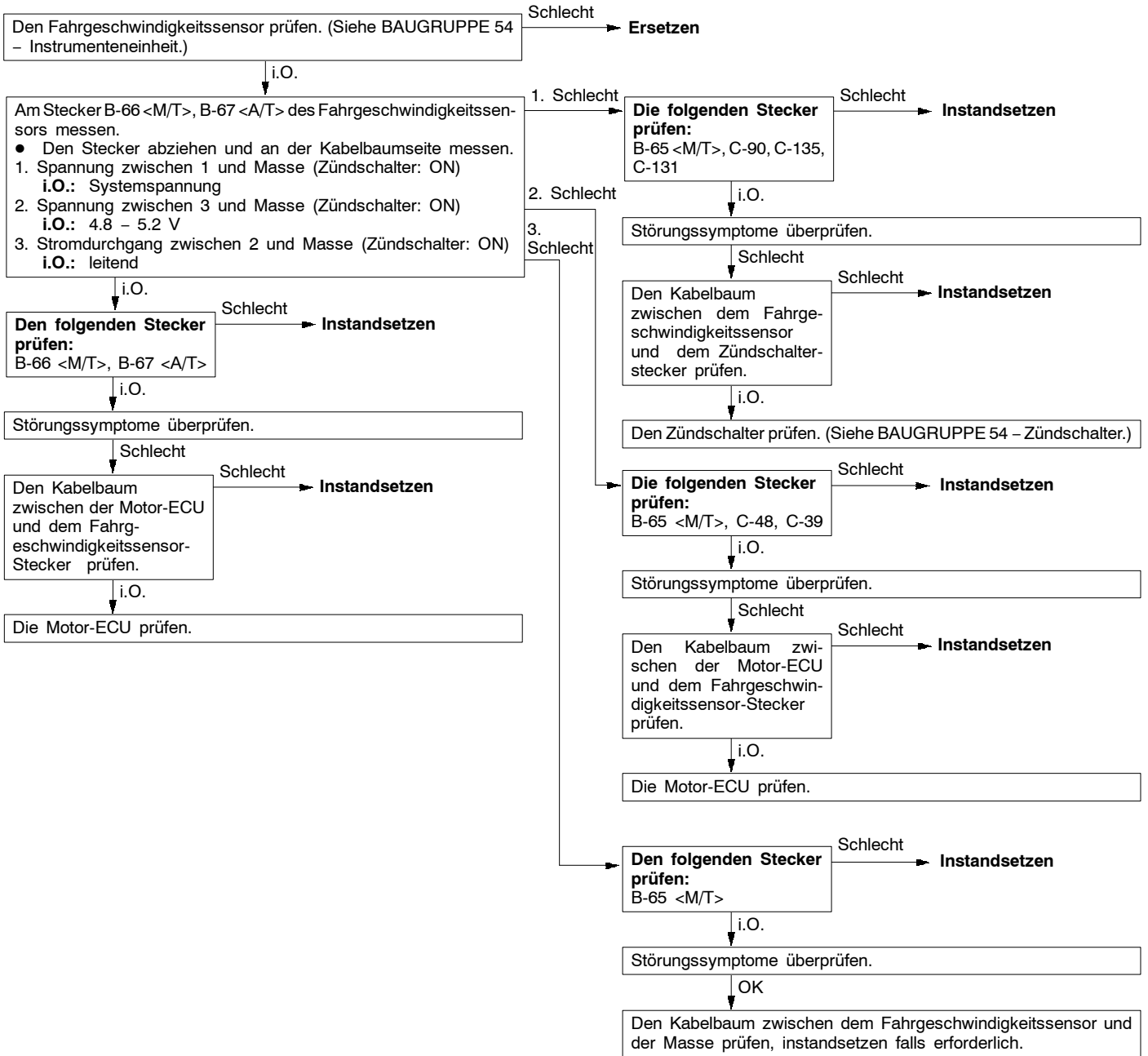
Code Nr. 22 Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen ● Den Motor durchkurbeln. Bedingungen. ● Sensorausgangsspannung verändert 4 Sekundenlang nicht. (kein Signaleingang)	● Defekter Kurbel-Winkel-Sensor ● Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kurbelwinkelsensor-Kreises ● Defekte Motor-ECU



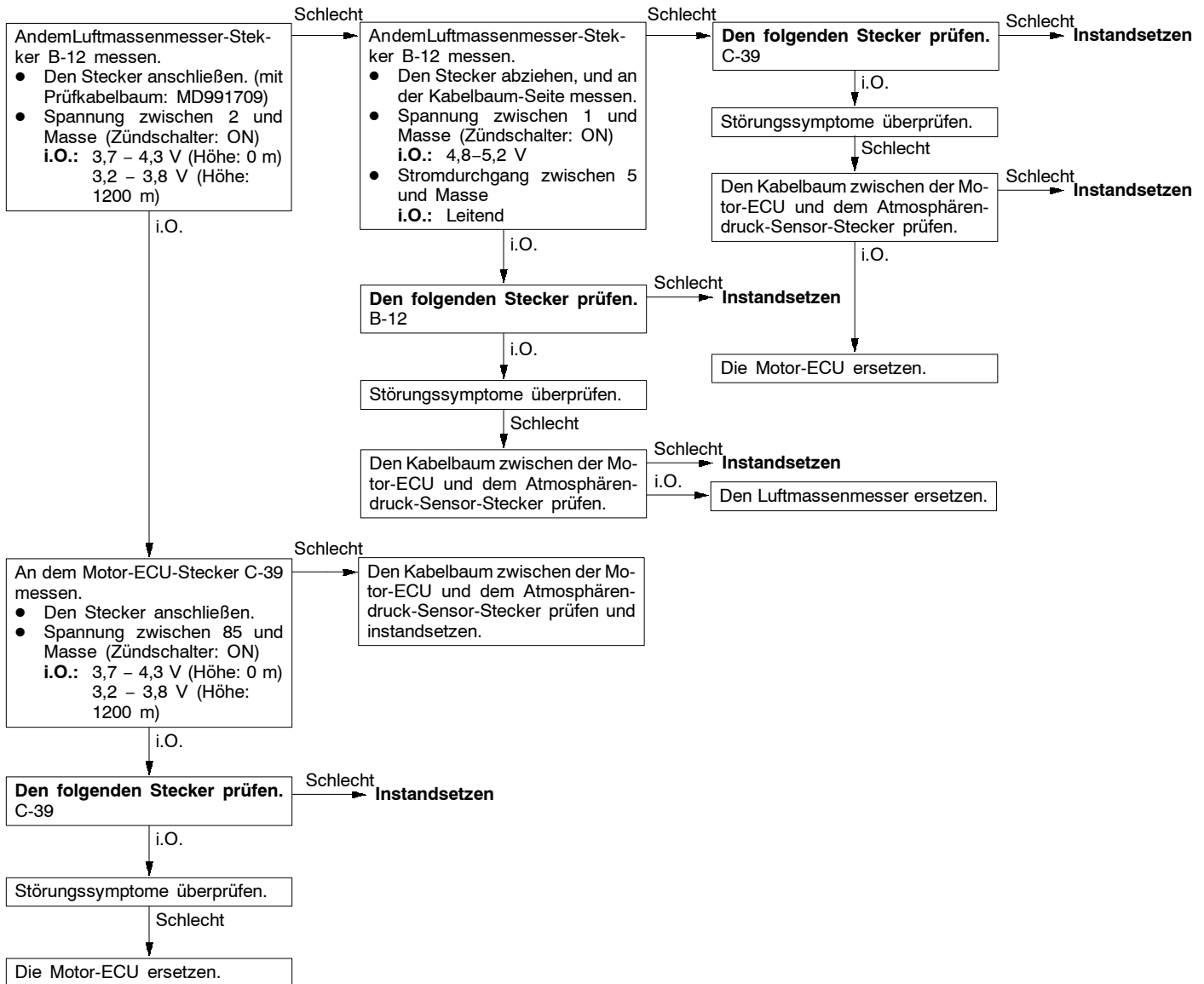
Code Nr.23 OT-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen ● Zündschalter: ON ● Motordrehzahl: ca. 50 1/min oder mehr Bedingungen ● Sensorausgangsspannung verändert 4 Sekunden nicht. (kein Impulseingang)	● Defekter OT-Sensor ● Schlechte Steckeranschlüsse, unterbrochener oder kurzgeschlossener Kabelbaum ● Defekte Motor-ECU



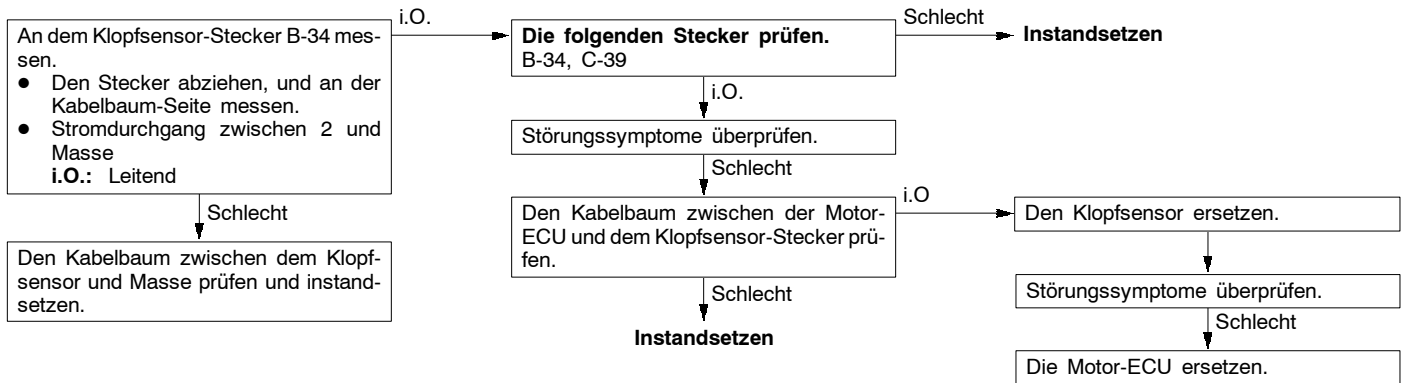
Code Nr. 24 Fahrgeschwindigkeit-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Leerlaufschalter: aus</li> <li>• Motordrehzahl beträgt mindestens 3000 1/min</li> <li>• Fahren unter hoher Motorlast</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung ändert sich 4 Sekunden nicht (kein Impulseingang).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Fahrgeschwindigkeit-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Fahrgeschwindigkeit-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



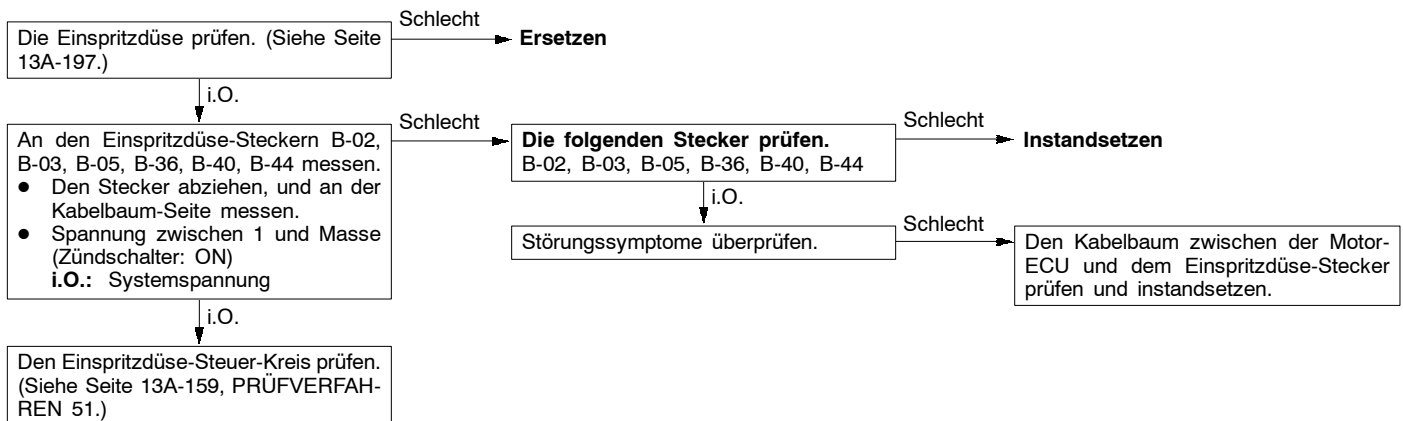
Code Nr. 25 Atmosphärendruck-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Batteriespannung: 8 V oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 4,5 V oder mehr (entsprechend einem Atmosphärendruck von mindestens 114 kPa).</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sensorausgangsspannung beträgt 4 Sekunden lang 0,2 V oder weniger (entsprechend einem Atmosphärendruck von höchstens 5,33 kPa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Atmosphärendruck-Sensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Atmosphärendruck-Sensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr. 31 Klopfsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Motordrehzahl: ca. 5000 1/min oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <p>Die Veränderung in der Klopfensorausgangsspannung (Klopfensensorspitzenspannung bei jeder 1/2 Umdrehung der Kurbelwelle) ist 200 mal hintereinander weniger als 0,06 V.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Klopfsensor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Klopfensensor-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr. 41 Einspritzdüse und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl: ca. 50 – 1000 1/min</li> <li>• Ausgangsspannung des Drosselklappensensors: 1,15 V oder weniger.</li> <li>• Es wird keine Stellantriebsprüfung durch den MUT-II ausgeführt.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Stoßspannung in der Einspritzdüsenwicklung wird während 4 Sekunden nicht erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Einspritzdüse</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Einspritzdüse-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>

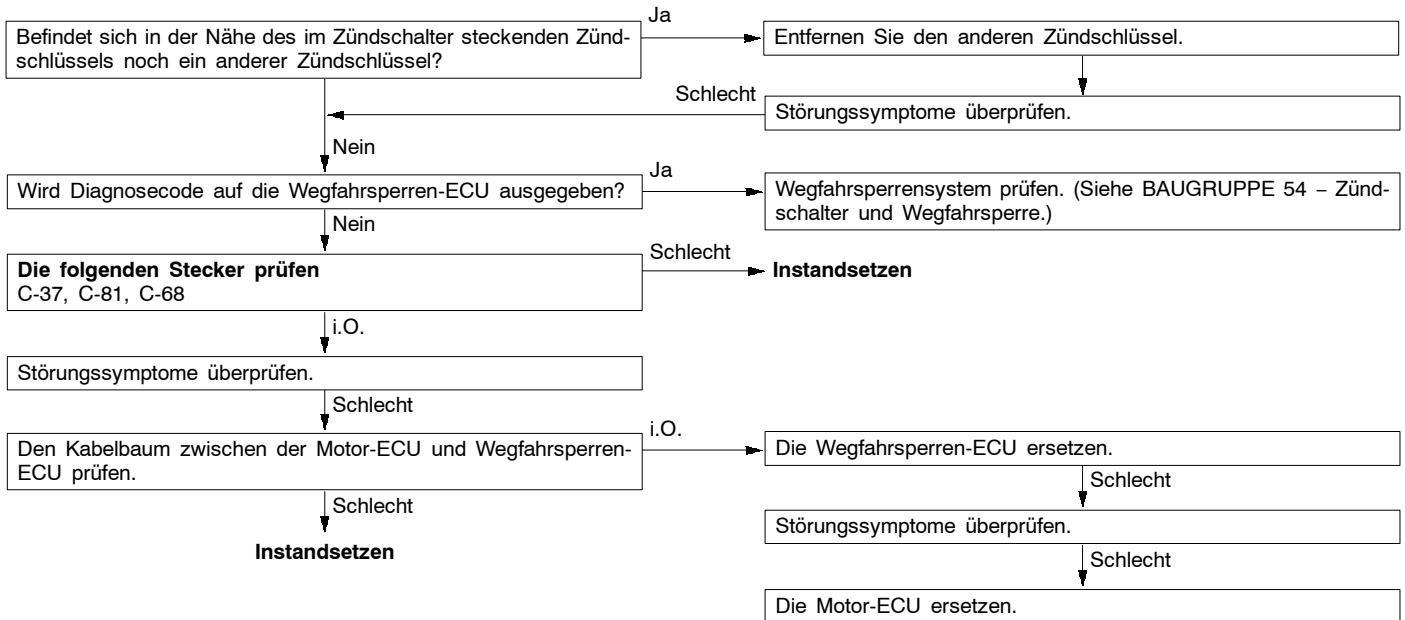




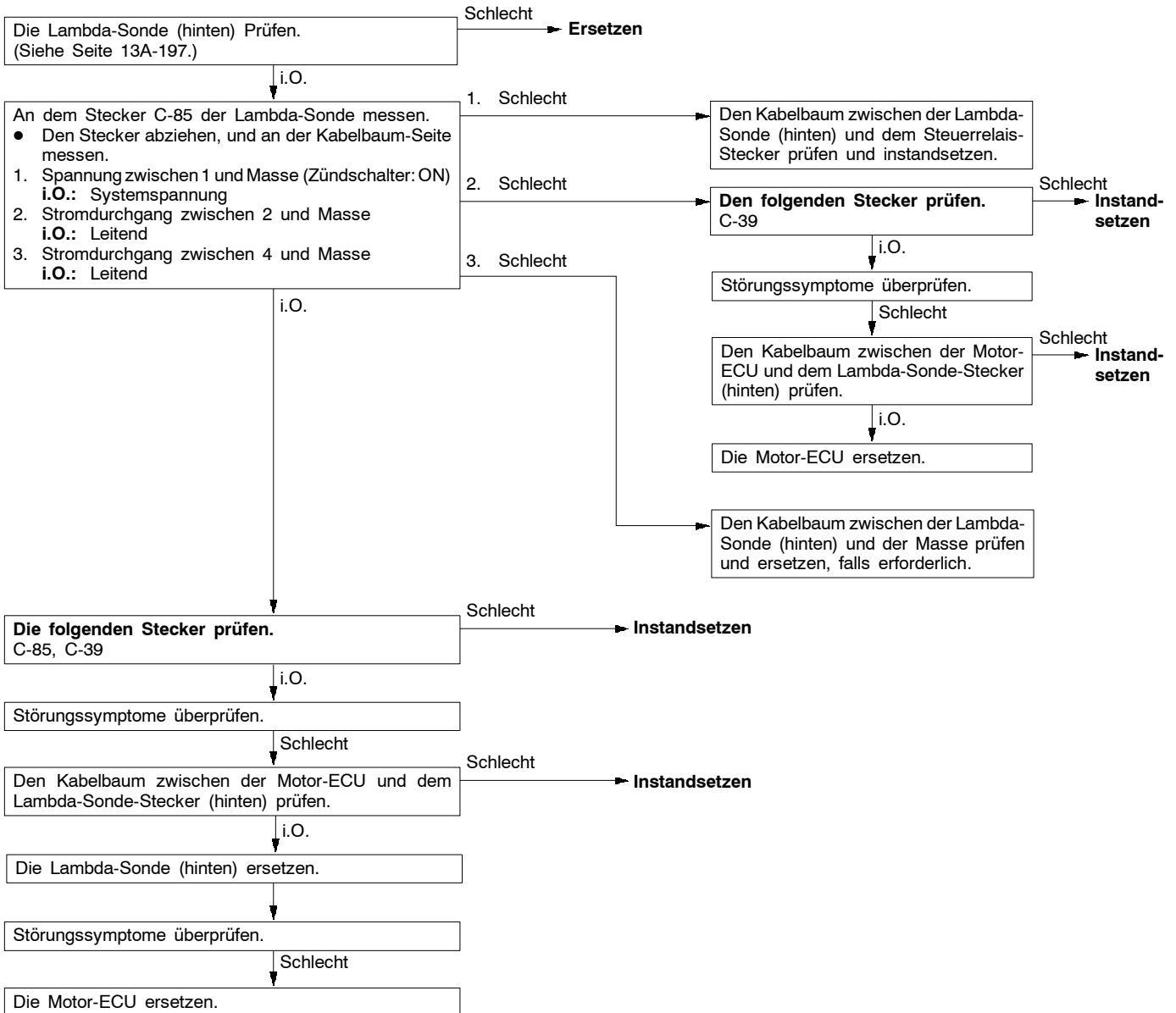
Code Nr. 54 Wegfahrsperrensystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen ● Zündschalter: ON Gesetzte Bedingungen ● Schlechte Kommunikation zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperrren-ECU	● Radiostörung der Kenncodes ● Falscher Kenncode ● Defekter Kabelbaum oder Stecker ● Defekte Wegfahrsperrren-ECU ● Defekte Motor-ECU

**HINWEIS**

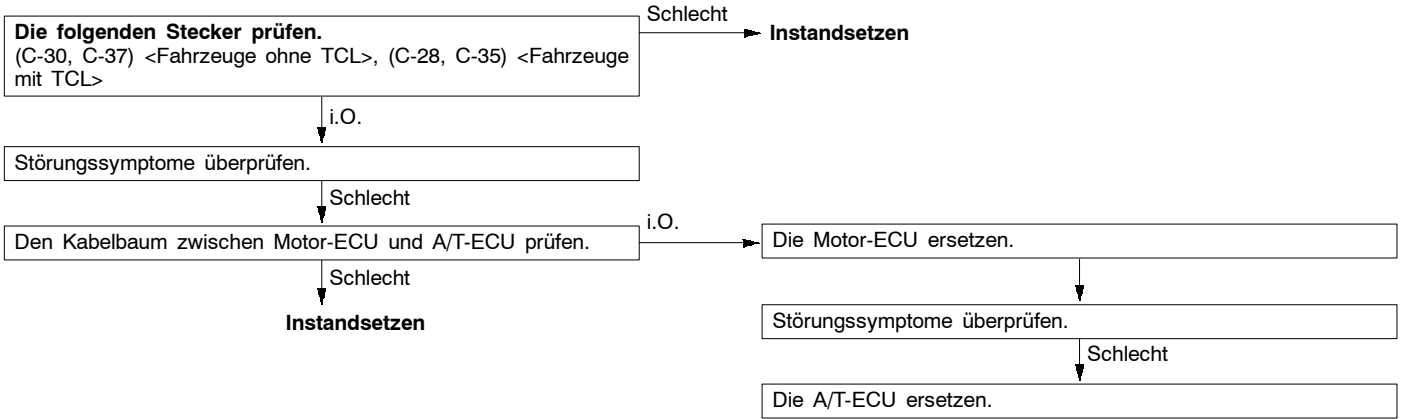
- (1) Falls die Zündschalter beim Starten des Motors nahe nebeneinander liegen, können Radiostörungen zur Anzeige dieses Codes führen.
- (2) Bei der Eingabe des Schlüsselkenncodes wird eventuell dieser Code angezeigt.



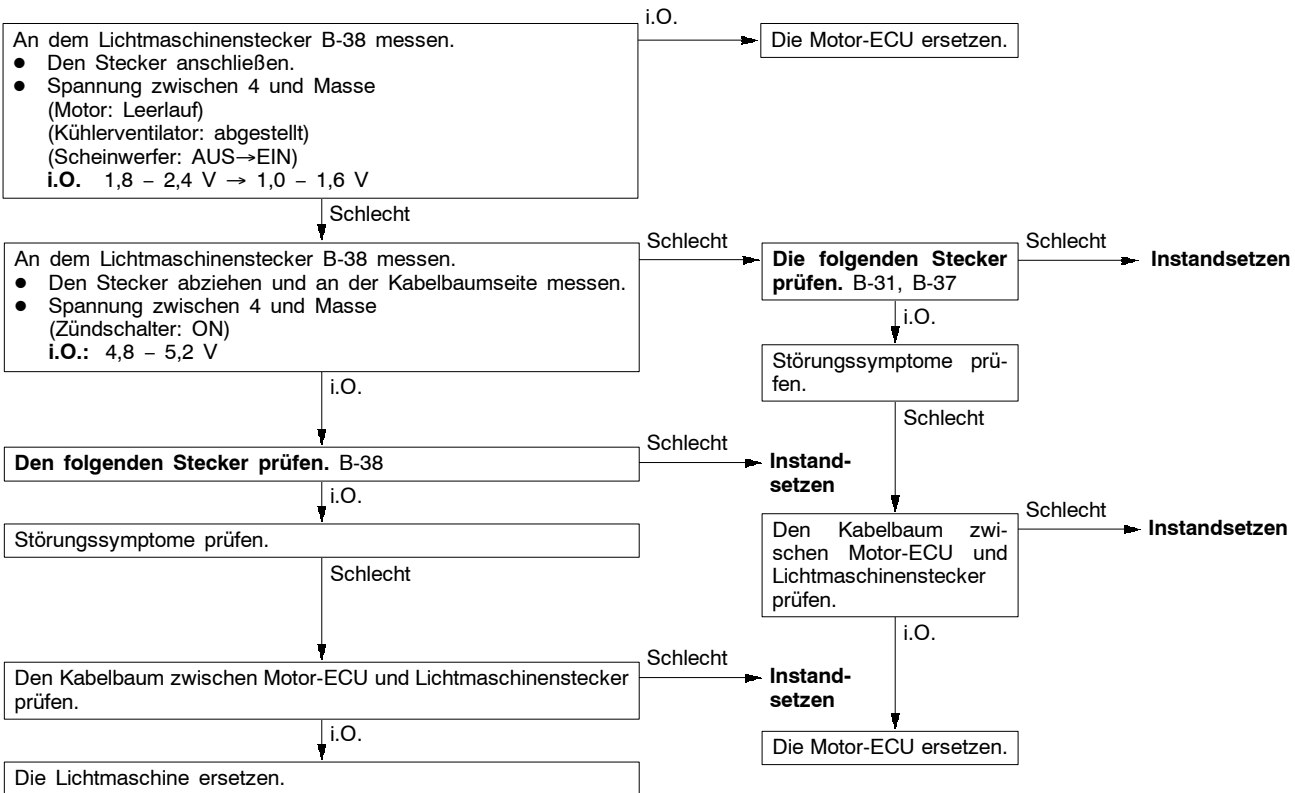
Code Nr. 59 Lambda-Sonde (hinten) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Minute nach dem Motorstart</li> <li>• Kühlmitteltemperatur : ca. 80°C oder höher</li> <li>• Leerlaufschalter: AUS</li> <li>• Die Drosselklappensensor-Ausgangsspannung liegt über 4,1 V.</li> <li>• Offener Regelkreis in Betrieb</li> <li>• Nach vollendeter Verzögerung sind 20 Sekunden verstrichen.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (hinten) liegt unter 0,1 V.</li> <li>• Der Unterschied zwischen maximaler und minimaler Ausgangsspannung der Lambda-Sonde liegt unter 0,08 V.</li> <li>• Die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde (hinten) liegt über 0,5 V.</li> <li>• Die oben genannten Bedingungen bestehen 5 Sekunden lang ununterbrochen weiter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Lambda-Sonde (hinten)</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



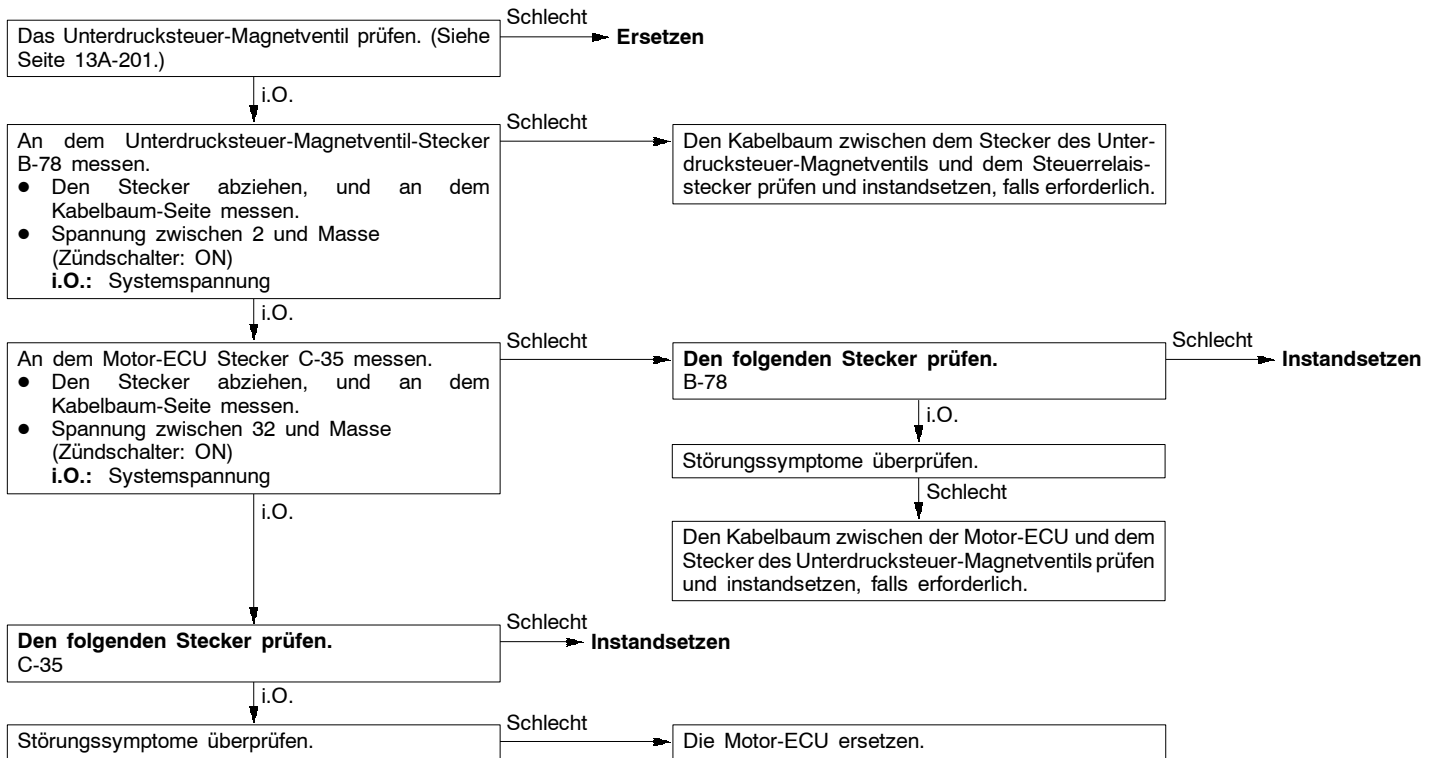
Code Nr.61 Gesamtsteuersignal für Motor und Getriebe <A/T>	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehr als 60 Sekunden unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Motordrehzahl: 50 1/min oder mehr</li> </ul> Gesetzte Bedingungen Spannung des Anforderungssignals für Drehmomentreduktion von der Automatikgetriebe-ECU bleibt mehr als 1,5 Sekunden auf LOW .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Defekte A/T-ECU</li> </ul>



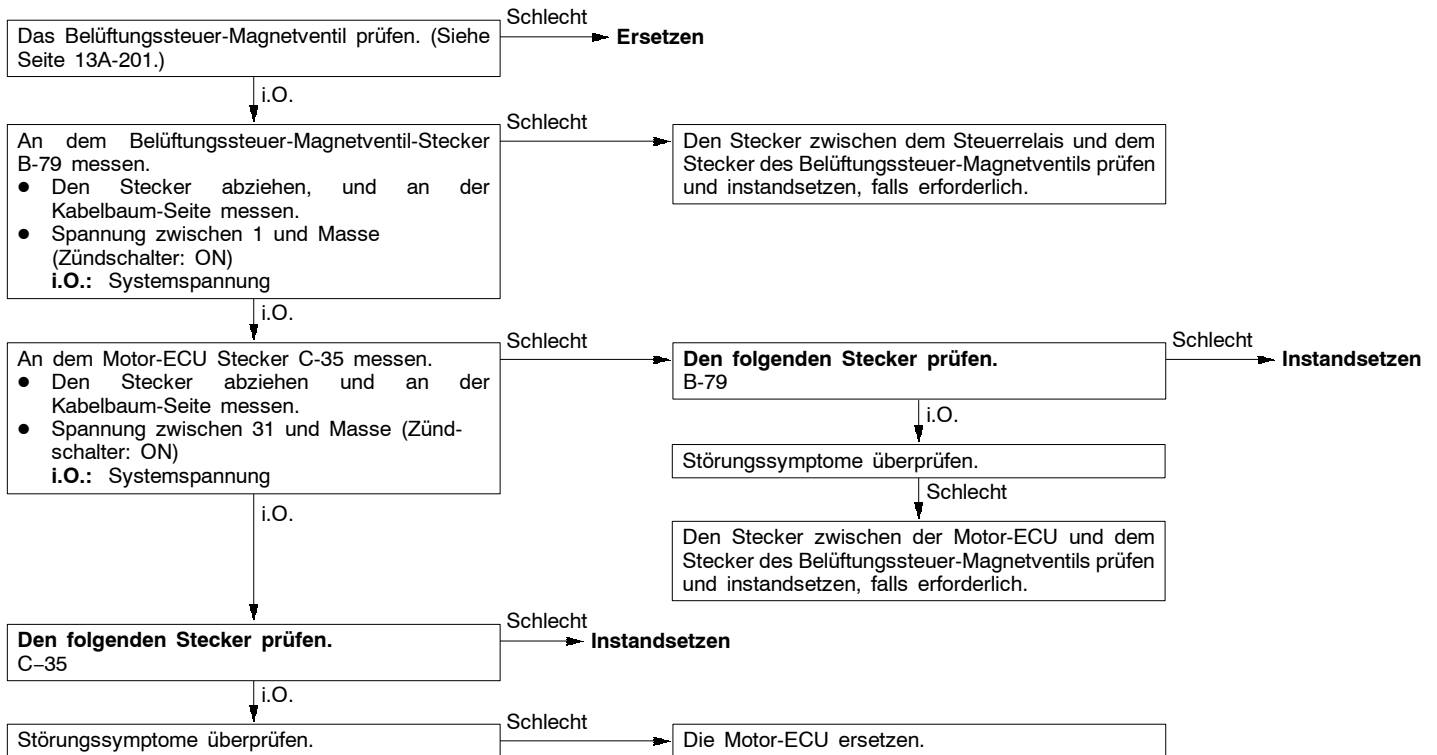
Code Nr.64 Lichtmaschinenklemme-FR und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen, gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Signalspannung der Lichtmaschinen-Masseklemme bleibt bei laufendem Motor etwa 20 Sekunden lang hoch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterbrochener Kreis der Lichtmaschinenklemme</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr.71 Unterdrucksteuer-Magnetventil und zugehörige Teile <Fahrzeuge mit TCL>	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Batteriespannung: 10 V oder mehr</li> <li>• Es wird keine Stellantriebprüfung durch den MUT-II ausgeführt.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen Die Anweisungen für Erregung bzw. Nichterregung des Magnetventils und der Erregungszustand der Magnetspule sind verschieden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Unterdrucksteuer-Magnetventil</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Kreises von Unterdrucksteuer-Magnetventil-Kreis</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr.72 Belüftungssteuer-Magnetventil und zugehörige Teile <Fahrzeuge mit TCL>	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Ausgenommen 60 Sekunden nach Einschalten des Zündschalters auf ON, oder unmittelbar nach dem Motorstart</li> <li>• Batteriespannung: 10 V oder mehr</li> <li>• Es wird keine Stellantriebprüfung durch den MUT-II ausgeführt.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen Die Anweisungen für Erregung bzw. Nichterregung des Magnetventils und der Erregungszustand der Magnetspule sind verschieden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Belüftungssteuer-Magnetventil</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Belüftungssteuer-Magnetventil-Kreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



## STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

13100880361

Störungssymptom		Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich.	Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.	1	13A-128
	Der MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.	2	13A-129
Motor-Warnleuchte und zugehörige Teile.	Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON gestellt wird.	3	13A-130
	Die Motor-Warnleuchte bleibt aufleuchten und nie erlischt.	4	13A-130
Anlassen	Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	5	13A-131
	Anfängliche Verbrennung aber keine vollständige verbrennung liegt vor. (Anlassen unmöglich)	6	13A-132
	Anlassen benötigt lange Zeit. (Schlechtes Startvermögen)	7	13A-133
Leerlauf-Stabilität (Falscher Leerlauf)	Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)	8	13A-134
	Leerlauf-Drehzahl ist zu hoch. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	9	13A-135
	Leerlauf-Drehzahl ist zu niedrig. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	10	13A-136
Leerlauf-Stabilität (Motor stirbt)	Wenn der Motor kalt ist, stirbt ab es bei Leerlauf. (Absterben)	11	13A-137
	Wenn der Motor heiß wird, stirbt ab er bei Leerlauf. (Absterben)	12	13A-138
	Der Motor stirbt bei Anlassen ab. (Aussetzen)	13	13A-139
	Der Motor stirbt bei Verlangsamen ab.	14	13A-139
Fahrt	Verzögertes Ansprechen, Aussetzen oder Stottern	15	13A-140
	Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Beschleunigen	16	13A-140
	Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Verlangsamen	17	13A-141
	Schlechtes Beschleunigungsvermögen	18	13A-141
	Hochdrehen	19	13A-142
	Klopfen	20	13A-142
Nachdieseln		21	13A-142
Zu hohes CO und HC Konzentration bei Leerlauf		22	13A-143
Lichtmaschinen-Ausgangsspannung ist niedrig. (ca. 12,3 V)		23	13A-144
Falsche Leerlaufdrehzahl wenn die Klimaanlage in Betrieb ist.		24	13A-144
Ventilator (Kühlerventilator Klimaanlage-Kondensatorventilator ist nicht in Betrieb.)		25	13A-145

**PROBLEMSYMPTOMTABELLE (ZUR INFORMATION)**

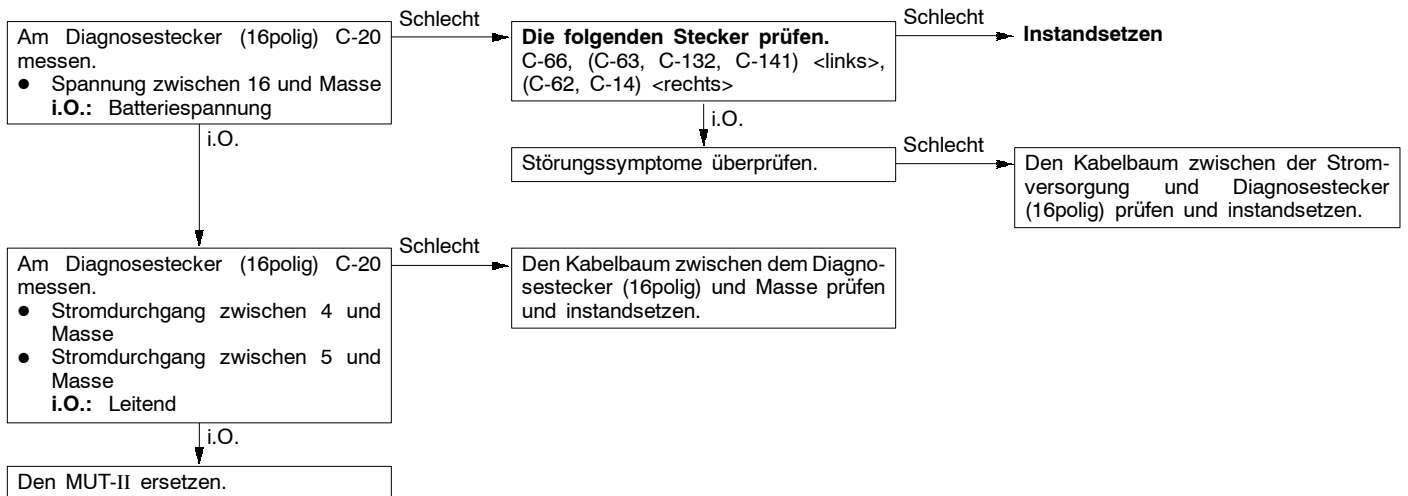
Benennung		Symptom
Anlassen	Motor springt nicht an (keine anfängliche Verbrennung)	Den Starter dreht die Kurbelwelle durch, es kommt aber zu keiner Verbrennung in den Zylindern, so daß der Motor nicht arbeitet.
	Anfängliche Verbrennung, dann Absterben	Verbrennung in den Zylindern vorhanden, der Motor stirbt aber bald ab.
	Anlassen benötigt lange Zeit	Motor springt nicht schnell an.
Leerlauf-Stabilität	Leerlauf nicht stabil	Die Motordrehzahl verbleibt nicht konstant; Änderung während des Leerlaufs.
	Rauher Leerlauf	Normalerweise kann das Problem anhand des Drehzahlmesser-Zeigerausfalls und der auf das Lenkrad, den Schalthebel, die Karosserie usw. übertragenen Vibrationen beurteilt werden. Dies wird als rauher Leerlauf bezeichnet.
	Falsche Leerlaufdrehzahl	Der Motor läuft nicht mit der richtigen Leerlaufdrehzahl.
	Motor stirbt (Absterben)	Der Motor stirbt ab, wenn der Fuß vom Gaspedal genommen wird, unabhängig davon, ob sich das Fahrzeug in Fahrt befindet oder nicht.
	Motor stirbt (Aussetzen)	Der Motor stirbt ab, wenn das Gaspedal niedergetreten oder verwendet wird.
Fahrt	Verzögertes Ansprechen, Aussetzen	<p>Verzögertes Ansprechen "bezieht sich auf das verzögerte Ansprechen der" Fahrgeschwindigkeit (Motordrehzahl), wenn das Gaspedal niedergetreten wird, um von der derzeitigen Fahrgeschwindigkeit zu beschleunigen, oder auf den vorübergehenden Abfall der Fahrgeschwindigkeit (Motordrehzahl) während dieser Beschleunigung. Ein sehr stark verzögertes Ansprechen wird mit "Aussetzen" bezeichnet.</p> <p style="text-align: right;">1FU0223</p>
	Schlechtes Beschleunigungsvermögen	Schlechtes Beschleunigungsvermögen führt dazu, daß nicht die der Drosselklappenöffnung entsprechende Beschleunigung oder die Höchstgeschwindigkeit erreicht werden kann, auch wenn das Beschleunigen glatt abläuft.
Fahrt	Stottern	<p>Die Motor-Drehzahl spricht verzögert auf das anfängliche Nieder-treten des Gaspedals an, um aus dem Stand zu beschleunigen.</p> <p style="text-align: right;">1FU0224</p>

Benennung		Symptom
Fahrt	Stöße	Verhältnismäßig starke Stöße oder Vibrationen, wenn der Motor beschleunigt oder verzögert wird.
	Hochdrehen	Bei Fahrt mit konstanter oder veränderlicher Geschwindigkeit dreht der Motor plötzlich hoch.
	Klopfen	Ein scharfer hammerähnlicher Schlag gegen die Zylinderwände während der Fahrt, der die Fahrt beeinträchtigt.
Verzögerung, Durchsacken	Nachdieseln	Der Motor läuft auch dann weiter, wenn man den Zündschalter ausschaltet (OFF), was auch Dieseln genannt wird.

## DIE DEN STÖRUNGSSYMPTOMEN ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN

### PRÜFVERFAHREN 1

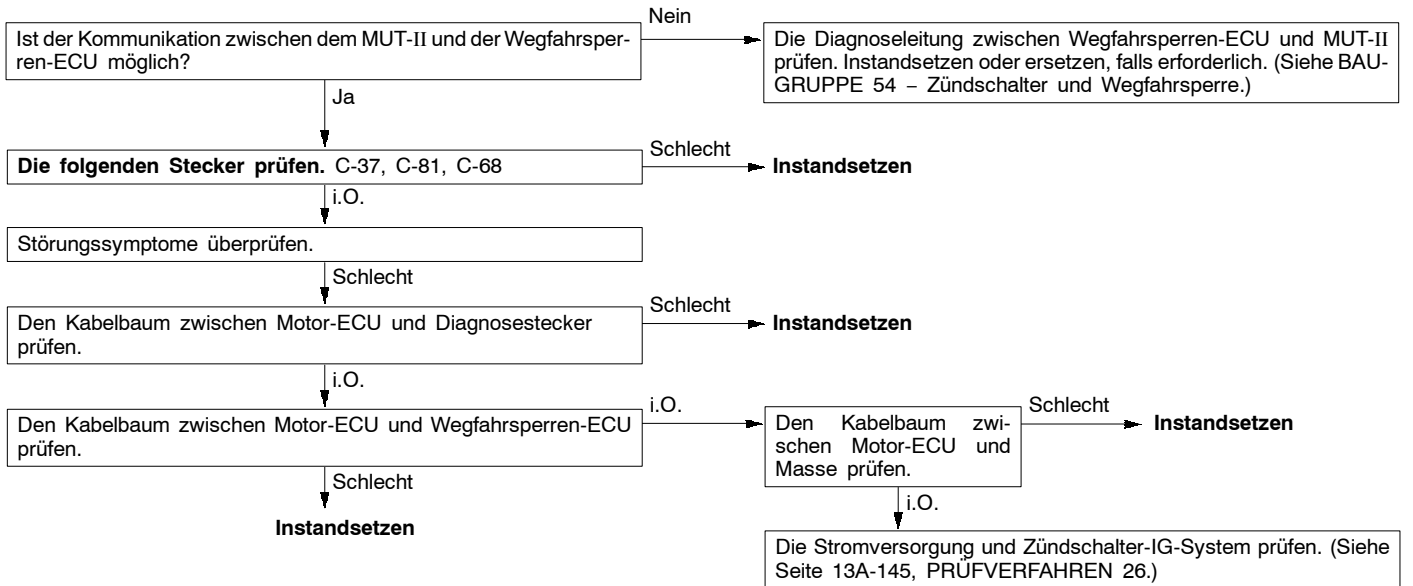
Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich. (Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache ist wahrscheinlich ein Defekt in der Stromversorgung (einschließlich Masse) für die Diagnoseleitung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Stecker</li> <li>• Defekter Kabelbaum</li> </ul>





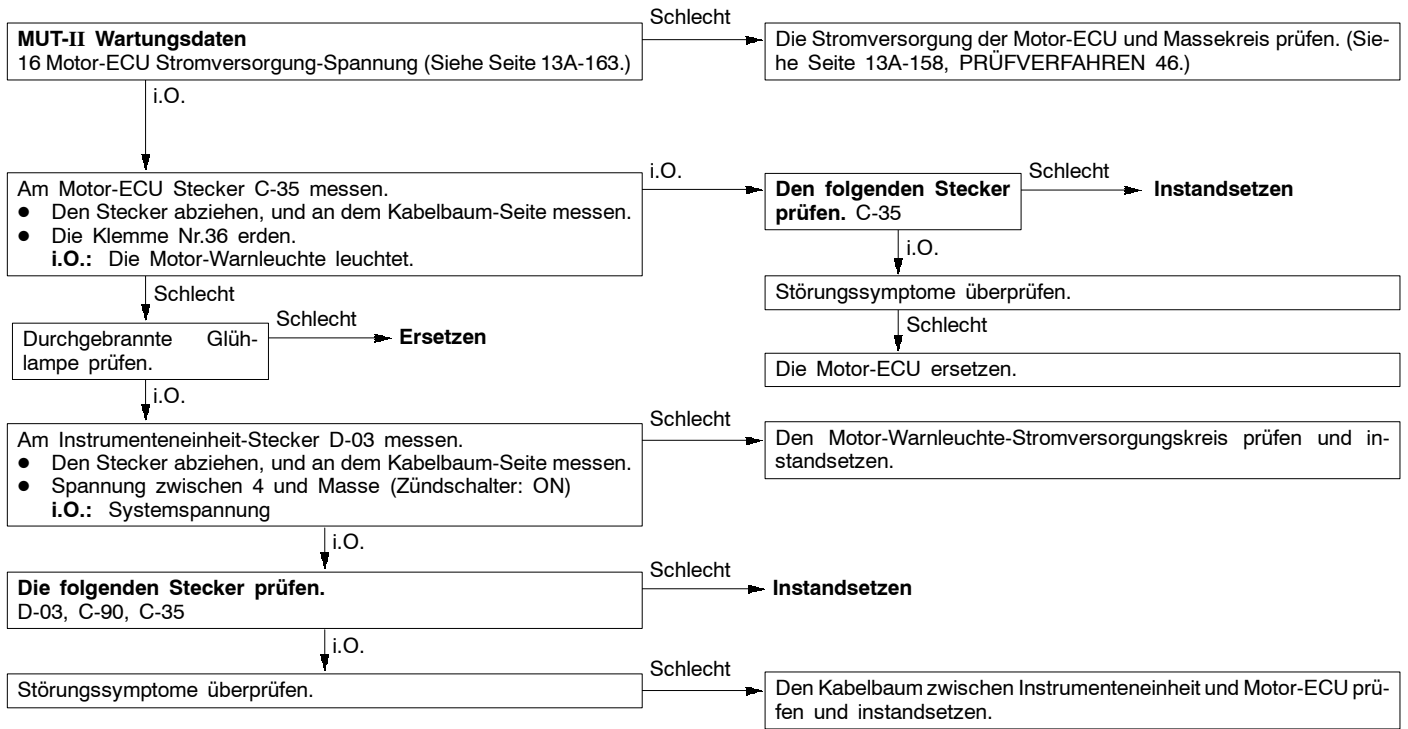
**PRÜFVERFAHREN 2**

<b>MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Eine der folgenden Ursachen liegt vor. • Keine Stromversorgung nach Motor-ECU • Defekter Masse-Stromkreis von Motor-ECU • Defekte Motor-ECU • Schlechte Mitteilungslinie zwischen Motor-ECU und MUT-II	• Defekter Stromversorgung-Stromkreis der Motor-ECU • Defekte Motor-ECU • Defekte Wegfahrsperrren-ECU • Unterbrochener Stromkreis zwischen Wegfahrsperrren-ECU und Diagnosestecker • Unterbrochener Stromkreis zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperrren-ECU



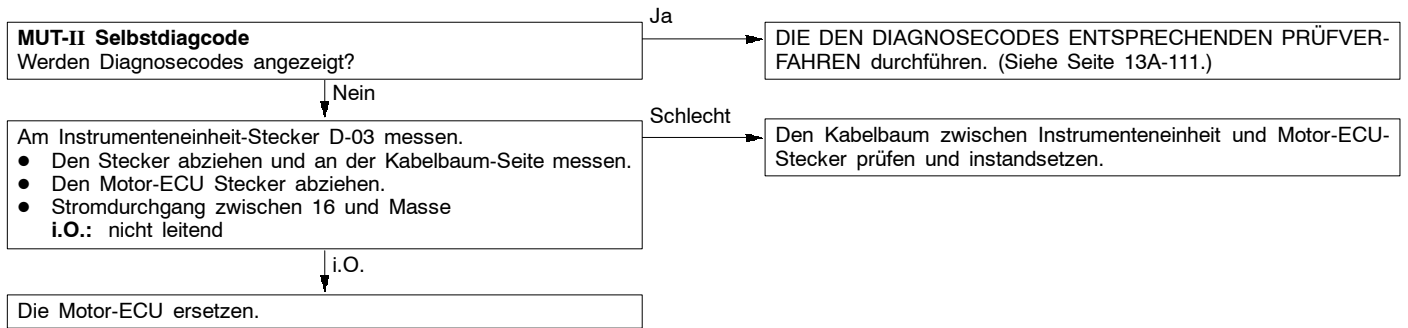
**PRÜFVERFAHREN 3**

Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON-Position gestellt wird.	Wahrscheinliche Ursache
Aufgrund einer durchgebrannten Lampe bringt die Motor-ECU die Motorwarnleuchte unmittelbar nach Einschalten des Zündschalters (ON) fünf Sekunden lang zum Aufleuchten. Falls die Motorwarnleuchte nicht sofort nach dem Einschalten des Zündschalters auf ON aufleuchtet, liegt wahrscheinlich eine der rechts aufgeführten Störungen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgebrannte Glühlampe</li> <li>• Defekter Warnleuchte-Stromkreis</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



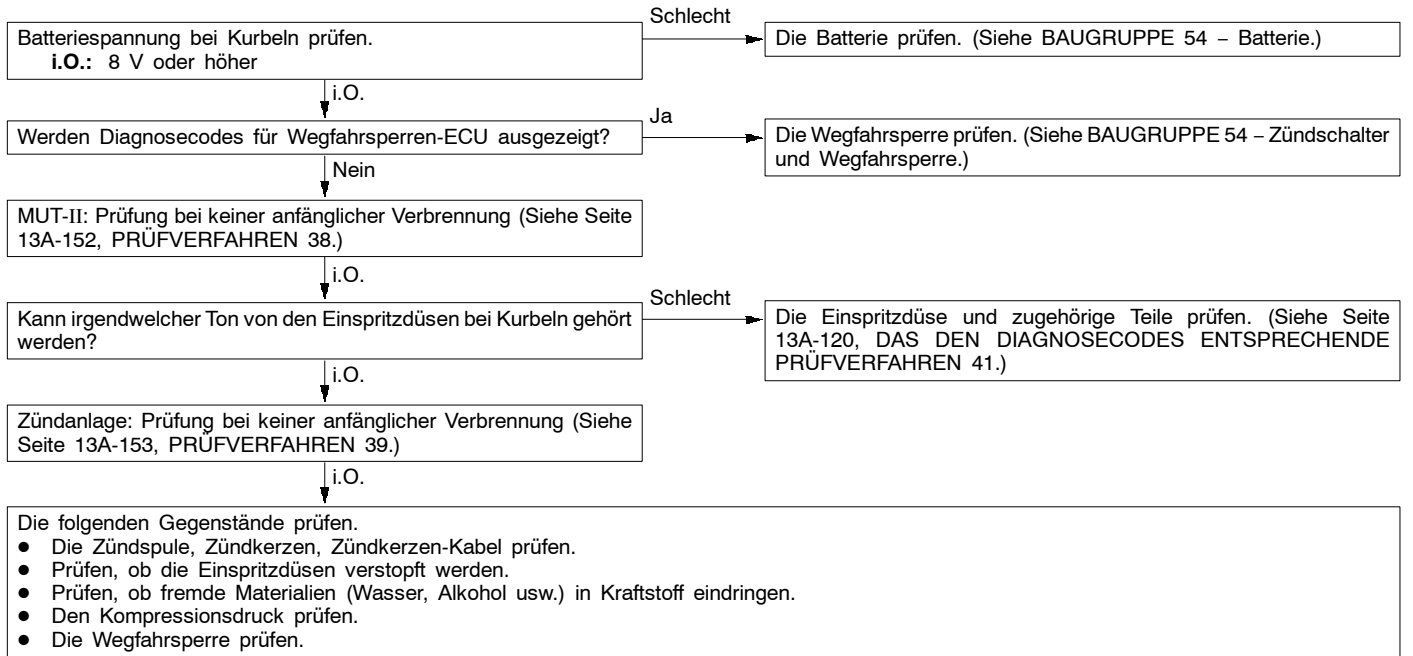
**PRÜFVERFAHREN 4**

Die Motor-Warnlampe bleibt aufleuchten und erlischt nicht.	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU erfaßt eine Störung in einem Sensor oder Stellantrieb, oder eine der rechts aufgeführten Störungen ist aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluß zwischen der Motor-Warnlampe und Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



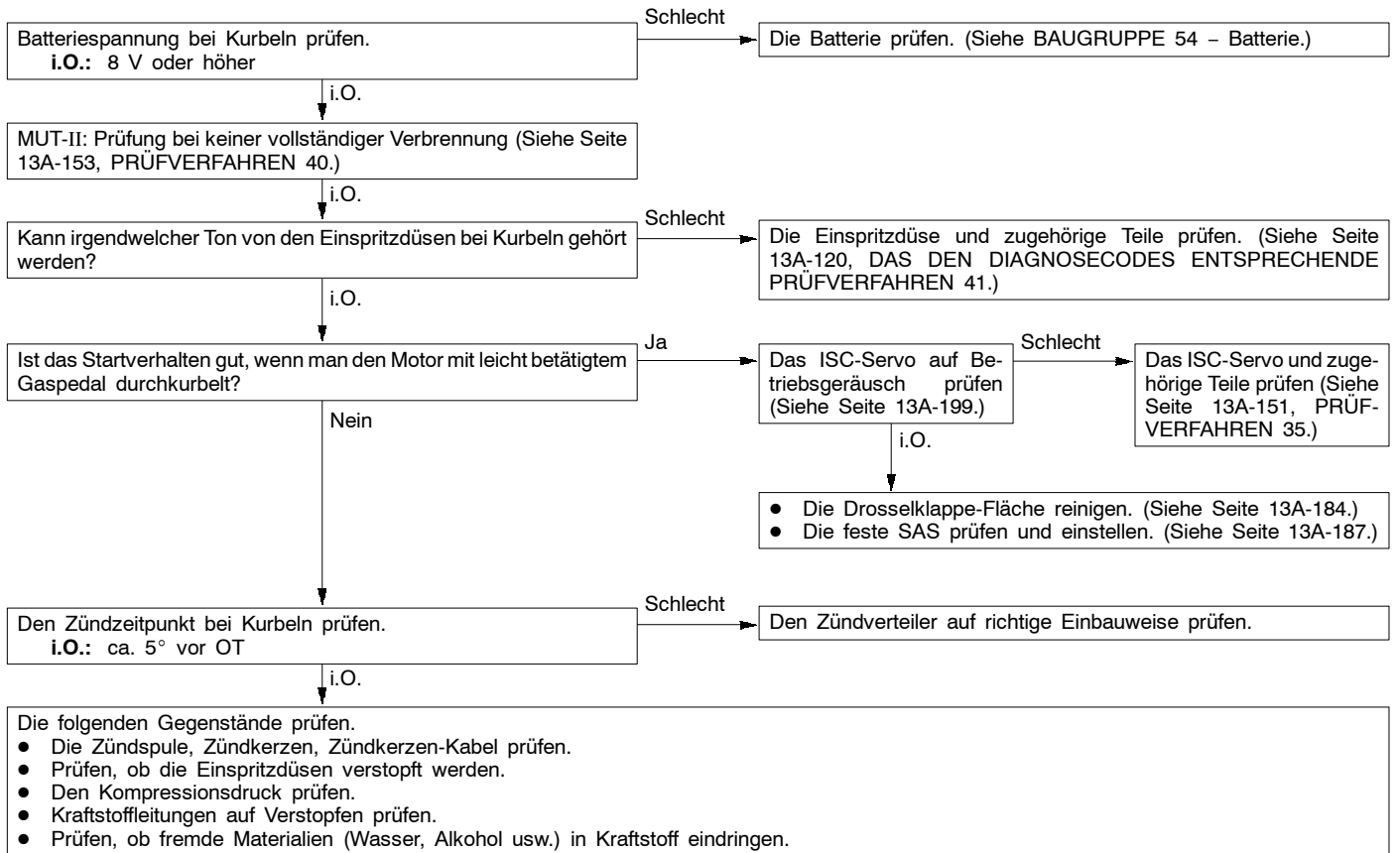
**PRÜFVERFAHREN 5**

Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	Wahrscheinliche Ursache
Eine defekte Zündkerze oder ein Defekt in der Kraftstoffversorgung zur Verbrennungskammer. Darüber hinaus können auch Fremdkörper (Wasser, Kerosin usw.) im Kraftstoff enthalten sein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Kraftstoffpumpe und zugehörige Teile</li> <li>● Defekte Einspritzdüsen</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> <li>● Defekte Wegfahrsperr</li> <li>● Fremde Materialien in Kraftstoff</li> </ul>



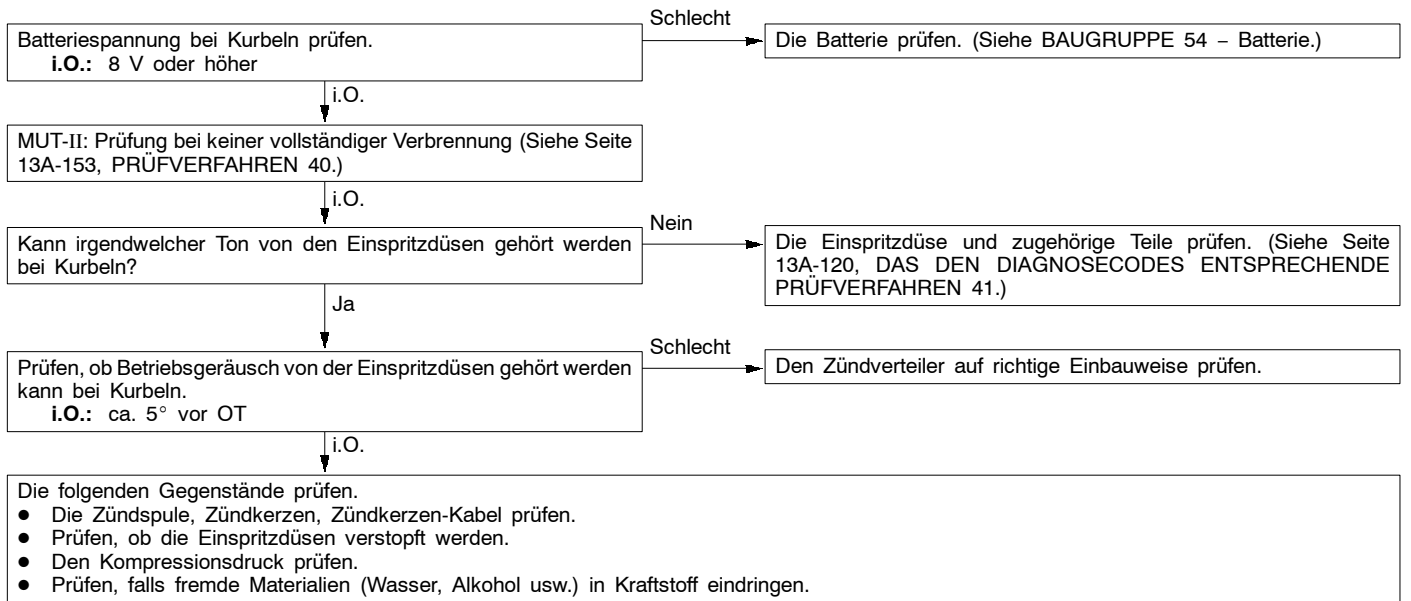
**PRÜFVERFAHREN 6**

<b>Anfängliche Verbrennung aber keine vollständige Verbrennung (Anlassen unmöglich)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Zündkerzen erzeugen zwar Funken erzeugen, aber die Funken sind zu schwach, oder das Anfangsgemisch für den Start ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> <li>• Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>• Fremdkörper in Kraftstoff</li> <li>• Arme Verdichtung</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



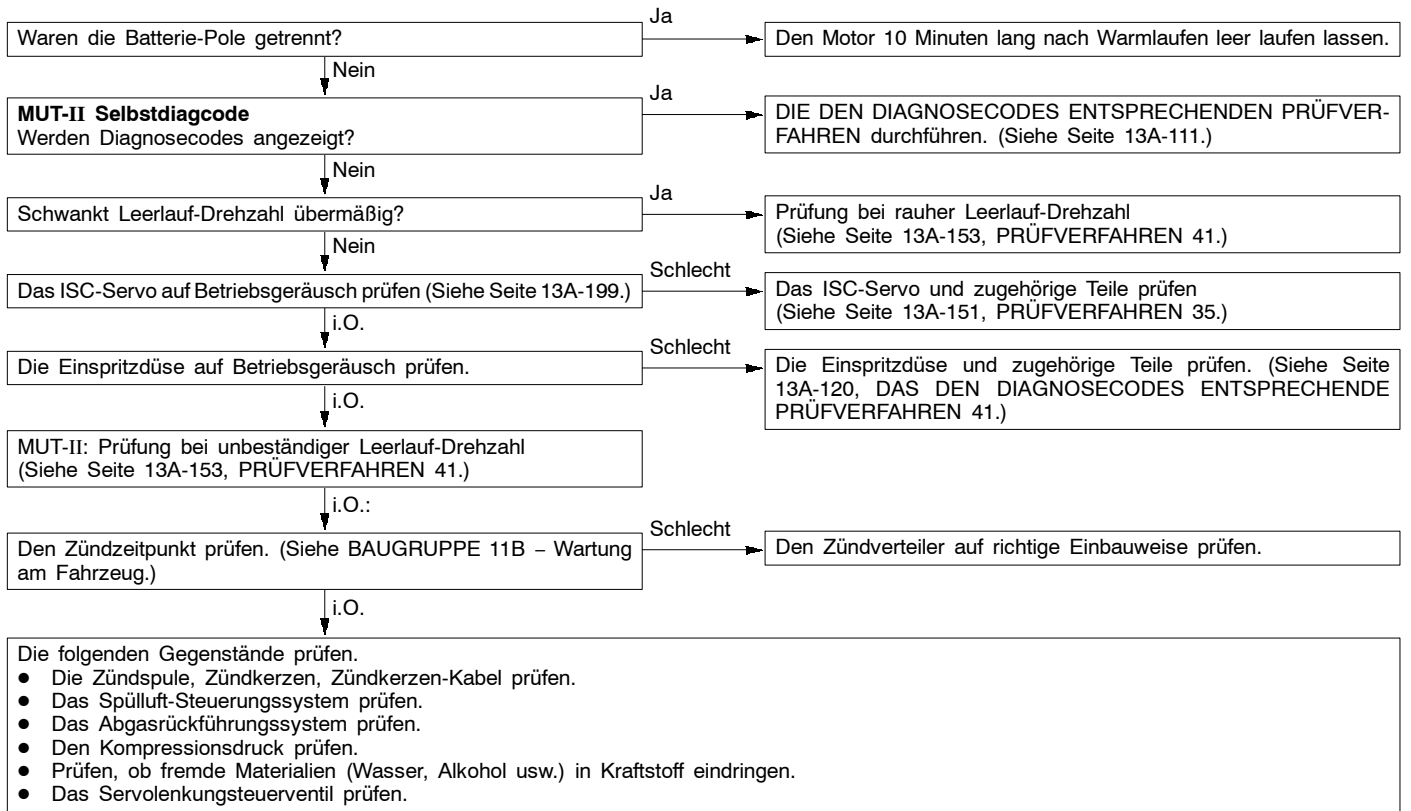
**PRÜFVERFAHREN 7**

<b>Motor braucht zu viel Zeit zum Anspringen. (Schlechtes Anlaßvermögen)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Der Funke ist zu schwach und die Zündung damit erschwert. Das Anfangsgemisch für den Start ist nicht korrekt. Kein ausreichender Kompressionsdruck kann erreicht werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>● Schlechtes Benzin benutzt</li> <li>● Arme Verdichtung</li> </ul>



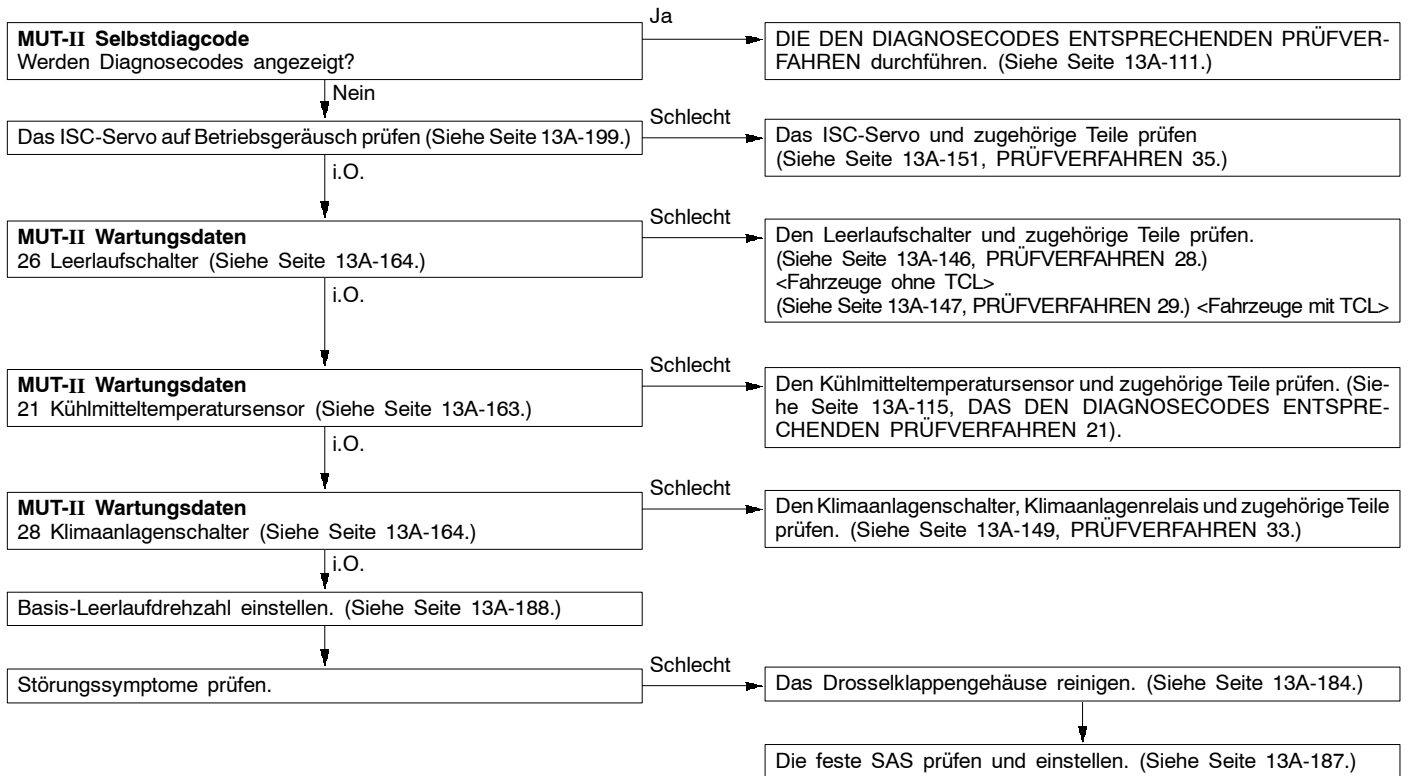
**PRÜFVERFAHREN 8**

Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch, die Leerlaufdrehzahlsteuerung (ISC) oder der Kompressionsdruck ist nicht ordnungsgemäß. Da die Bandbreite möglicher Ursachen recht groß ist, werden die Überprüfungen in einfachen Punkten zusammengefaßt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>● Defektes ISC-System</li> <li>● Defektes Spülluft-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> <li>● Arme Verdichtung</li> <li>● Luft dringt in Auspuffanlage ein</li> </ul>



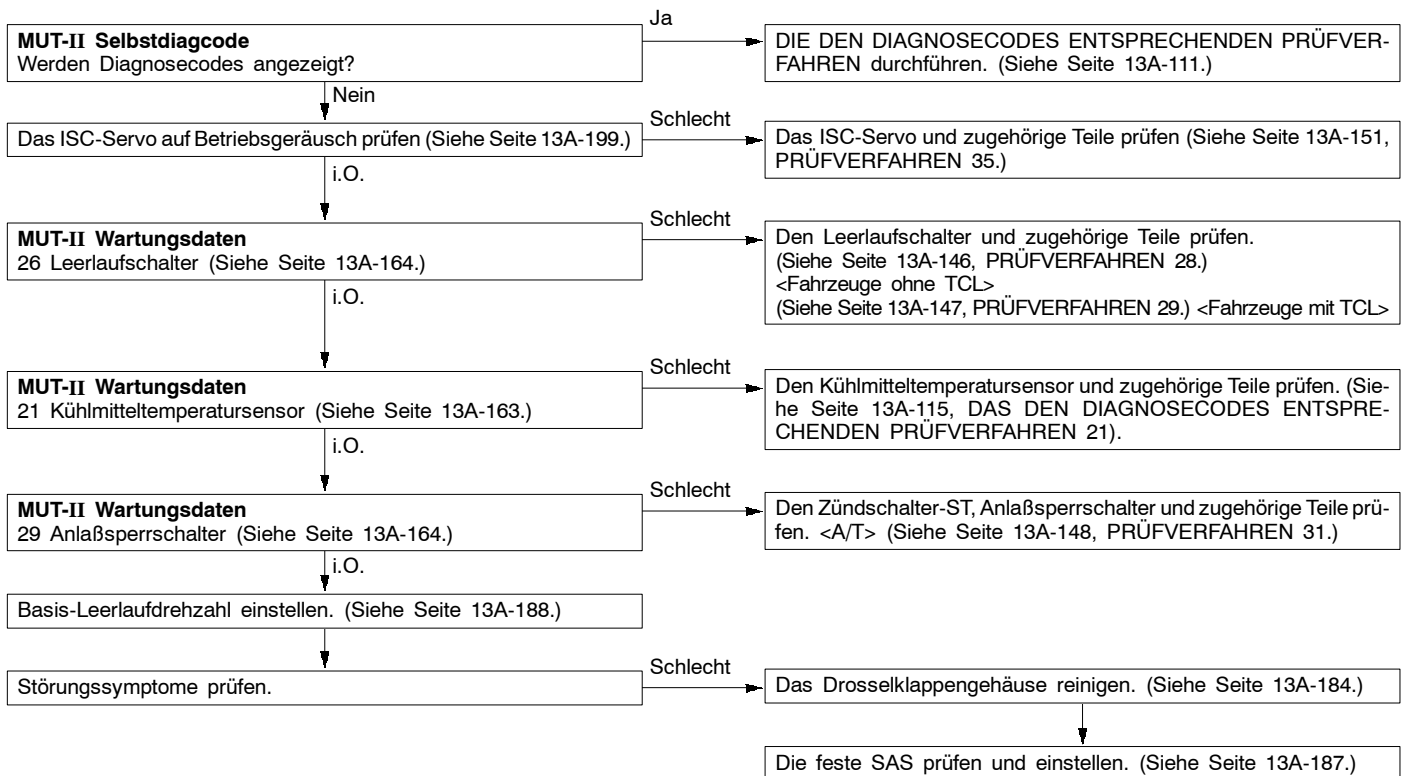
**PRÜFVERFAHREN 9**

Leerlaufdrehzahl ist hoch. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist zu groß während des Leerlaufs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>• Defektes Drosselklappengehäuse</li> </ul>



PRÜFVERFAHREN 10

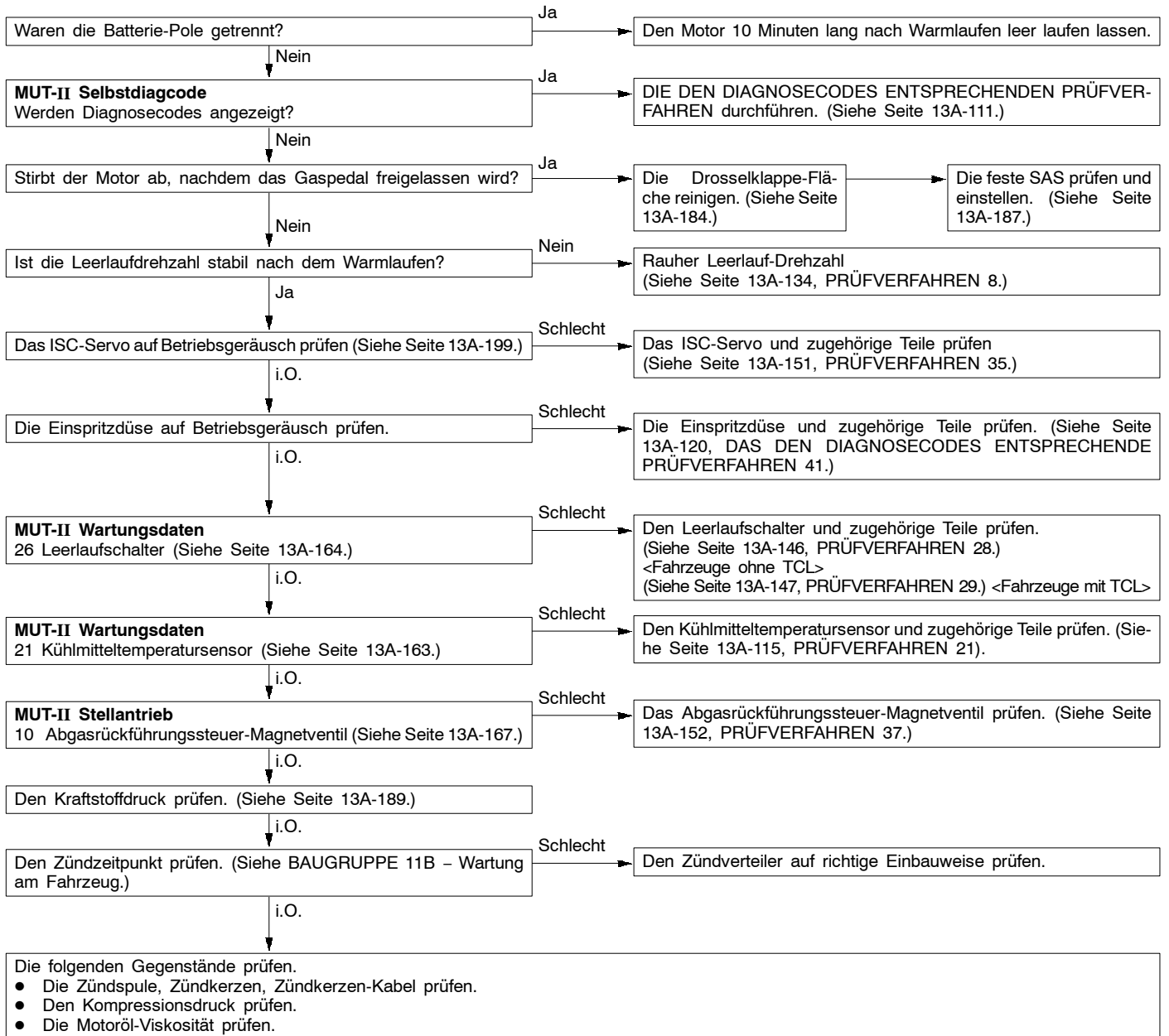
Leerlaufdrehzahl ist niedrig. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist zu gering während des Leerlaufs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>• Defektes Drosselklappengehäuse</li> </ul>





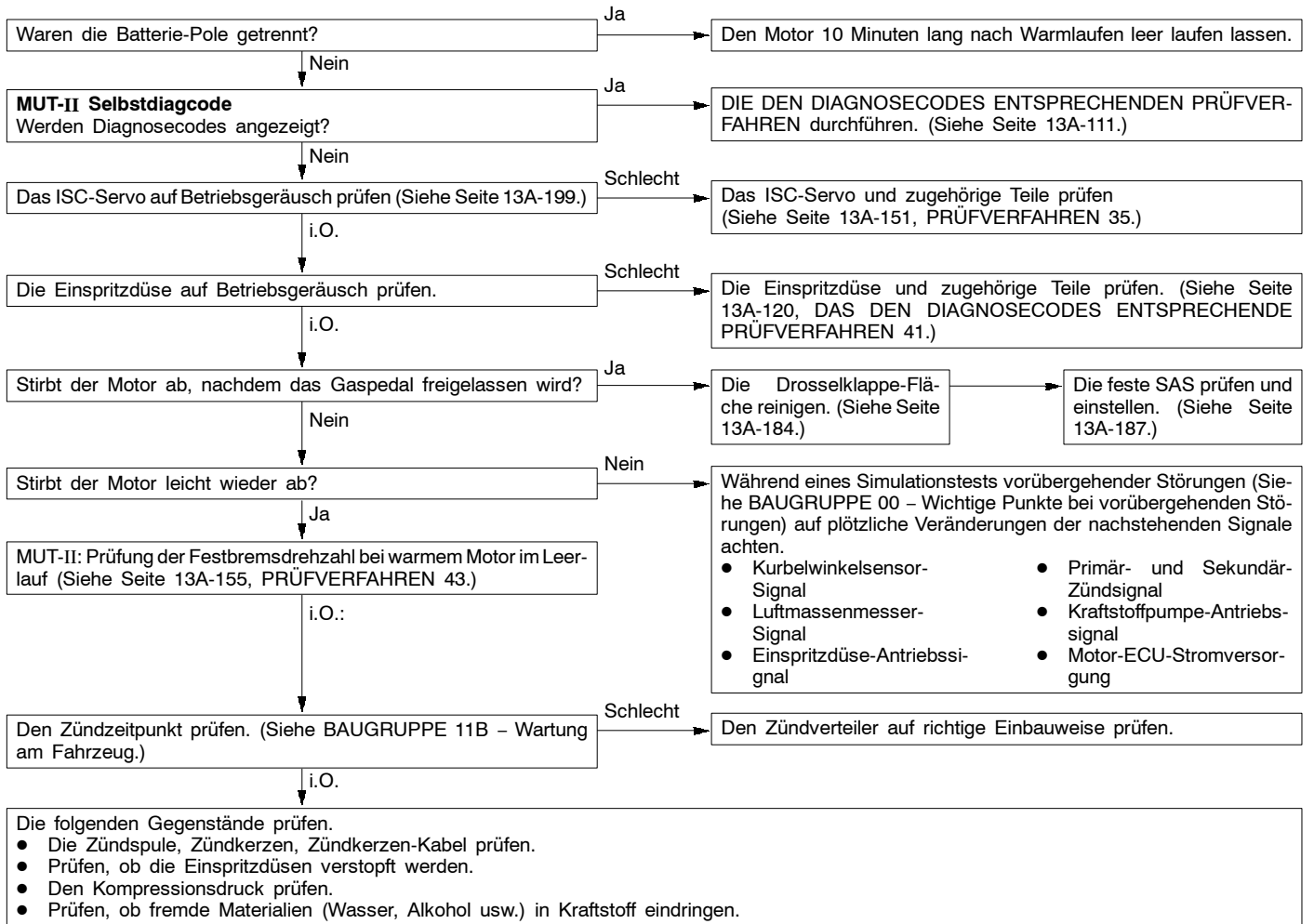
**PRÜFVERFAHREN 11**

Wenn der Motor kalt ist, stirbt er bei Leerlauf ab. (Absterben)	Wahrscheinliche Ursache
Das Luft/Kraftstoff-Gemisch bei kaltem Motor ist nicht ordnungsgemäß, oder das Ansaugluftvolumen ist unzureichend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defektes ISC-Servo und zugehörige Teile</li> <li>● Defektes Drosselklappengehäuse</li> <li>● Defekte Einspritzdüse und zugehörige Teile</li> <li>● Defekte Zündanlage</li> </ul>



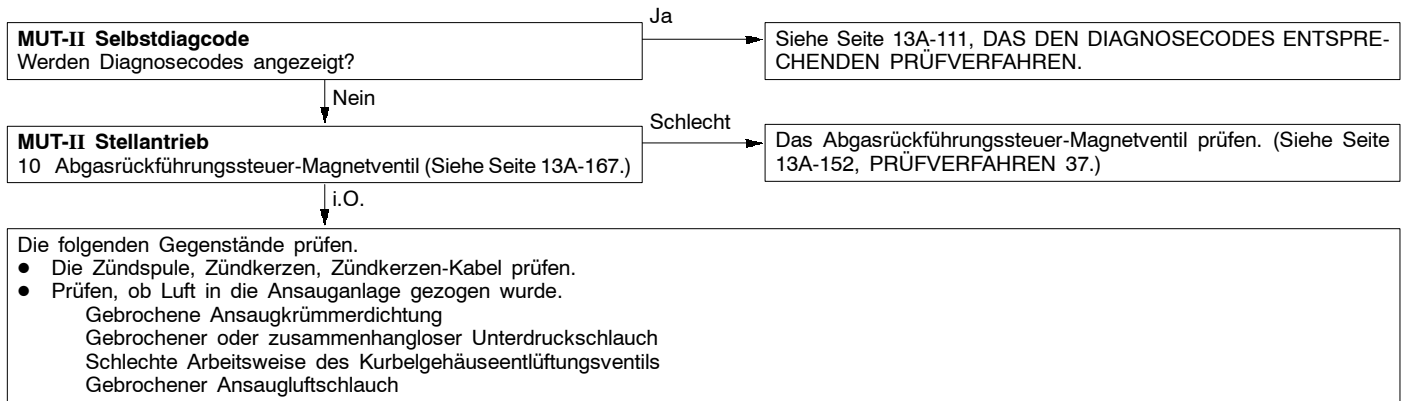
PRÜFVERFAHREN 12

Wenn der Motor heiß ist, stirbt ab er bei Leerlauf. (Absterben)	Wahrscheinliche Ursache
Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch, die Leerlaufdrehzahlsteuerung (ISC) oder der Kompressionsdruck ist nicht ordnungsgemäß. Wenn darüber hinaus der Motor plötzlich abgewürgt wird, kann die Ursache auch an einem defekten Steckerkontakt liegen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekte Zündanlage</li> <li>● Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>● Defektes ISC-System</li> <li>● Luft dringt in Ansauganlage ein</li> <li>● Abgeklemmtes Kabel</li> </ul>



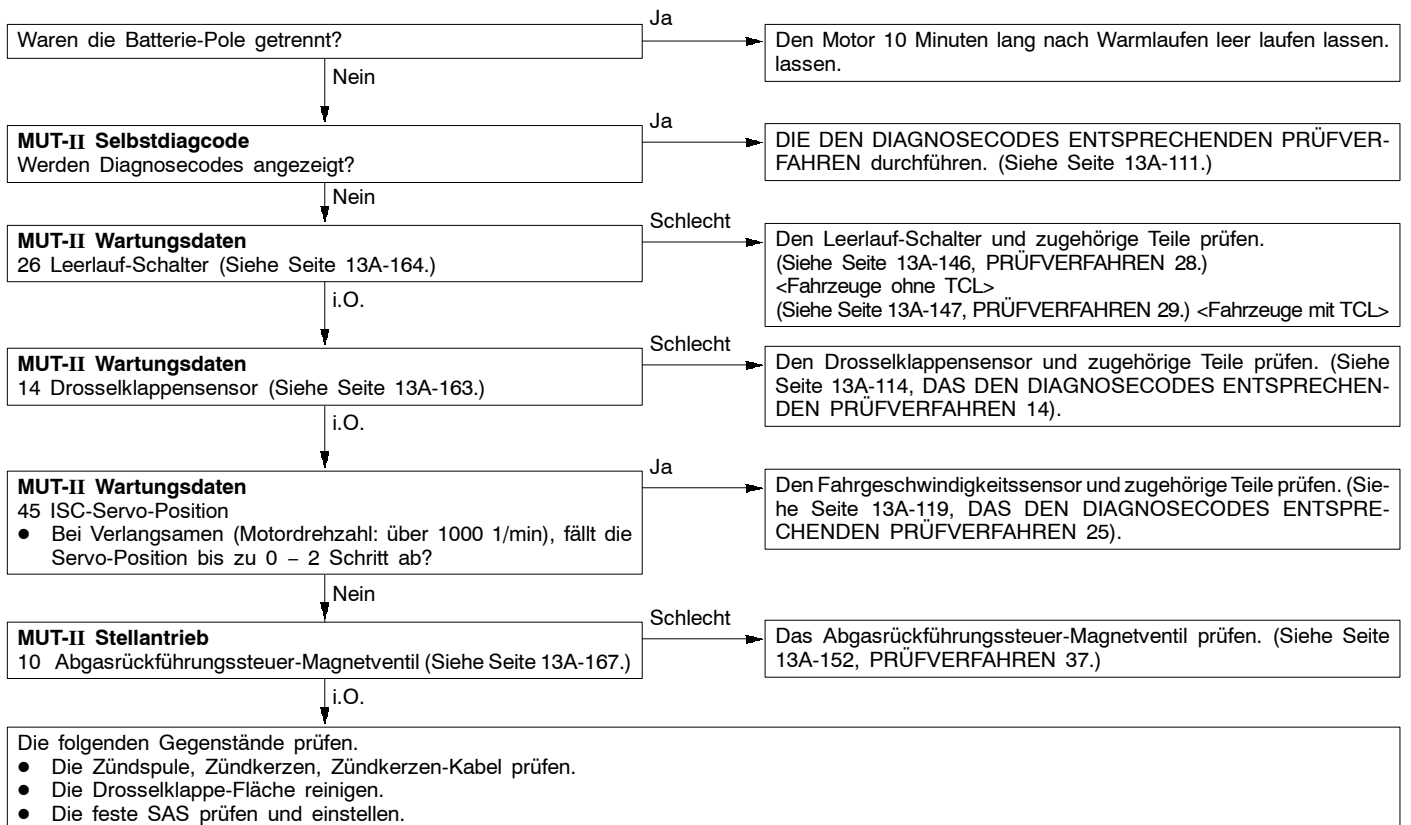
**PRÜFVERFAHREN 13**

Der Motor stirbt bei Anlassen ab. (Aussetzen)	Wahrscheinliche Ursache
Zündungen sind fehlerhaft aufgrund eines zu schwachen Zündfunkens, oder bei Betätigen des Gaspedals ein Luft/Kraftstoff-Gemisch ist unzureichend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft dringt in Ansauganlage ein</li> <li>• Defekte Zündanlage</li> </ul>



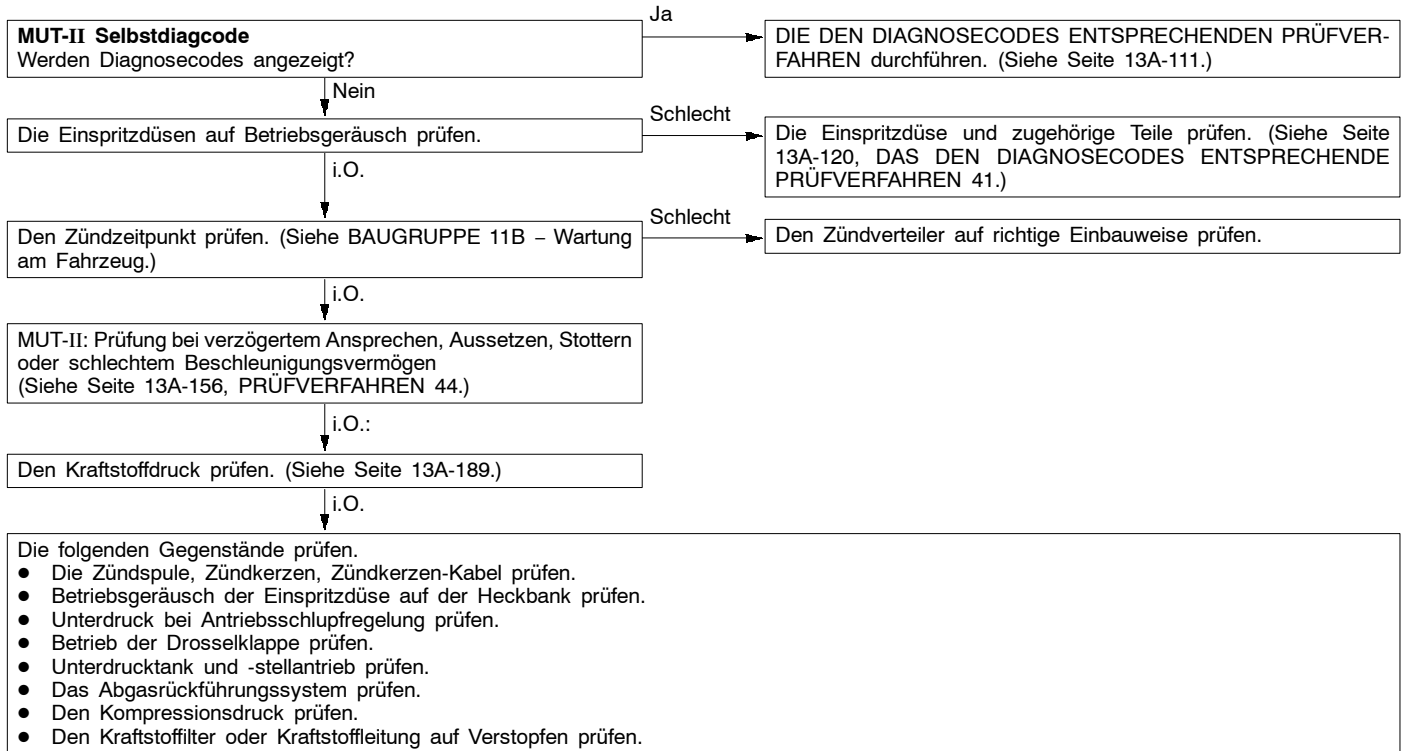
**PRÜFVERFAHREN 14**

Der Motor stirbt bei Verlangsamem ab.	Wahrscheinliche Ursache
Das Ansaugluftvolumen ist unzureichend aufgrund eines defekten Leerlaufdrehzahlsteuer-Servosystems (ISC).	• Defektes ISC-System



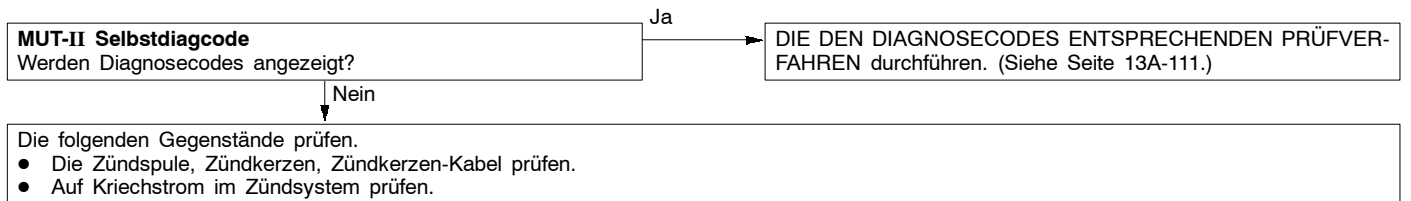
**PRÜFVERFAHREN 15**

<b>Verzögertes Ansprechen, Aussetzen oder Stottern</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Das Zündsystem, das Luft/Kraftstoff-Gemisch oder der Kompressionsdruck ist mangelhaft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> <li>• Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>• Defektes Kraftstoffzuführsystem</li> <li>• Defektes EGR-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> <li>• Arme Verdichtung</li> </ul>



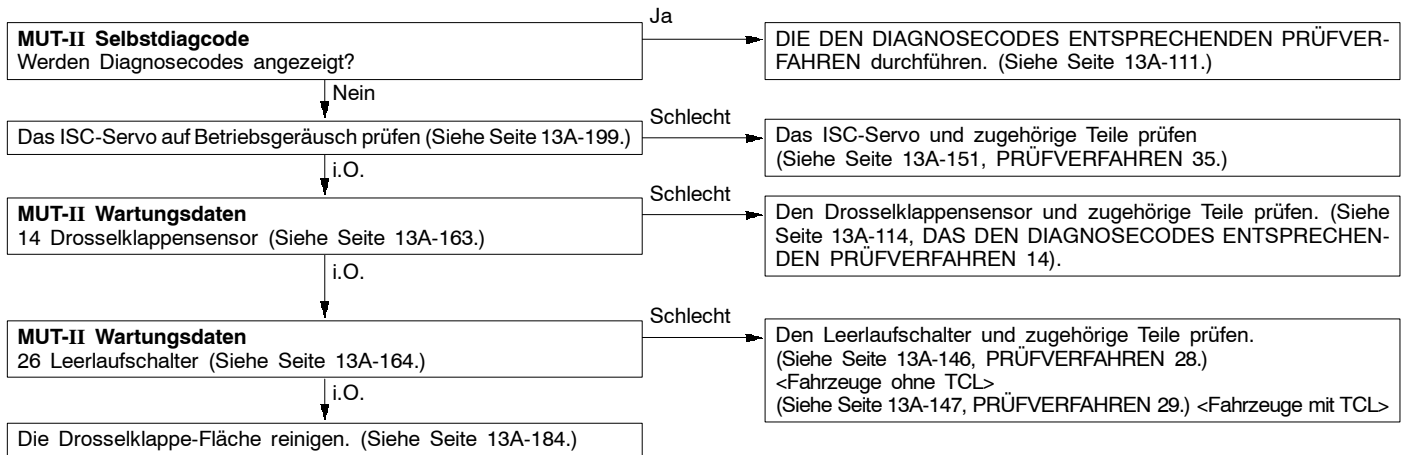
**PRÜFVERFAHREN 16**

<b>Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Beschleunigen</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Ein Kriechstrom in der Zündung erhöht die Zündkerzen-Bedarfsspannung während der Beschleunigung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Zündanlage</li> </ul>



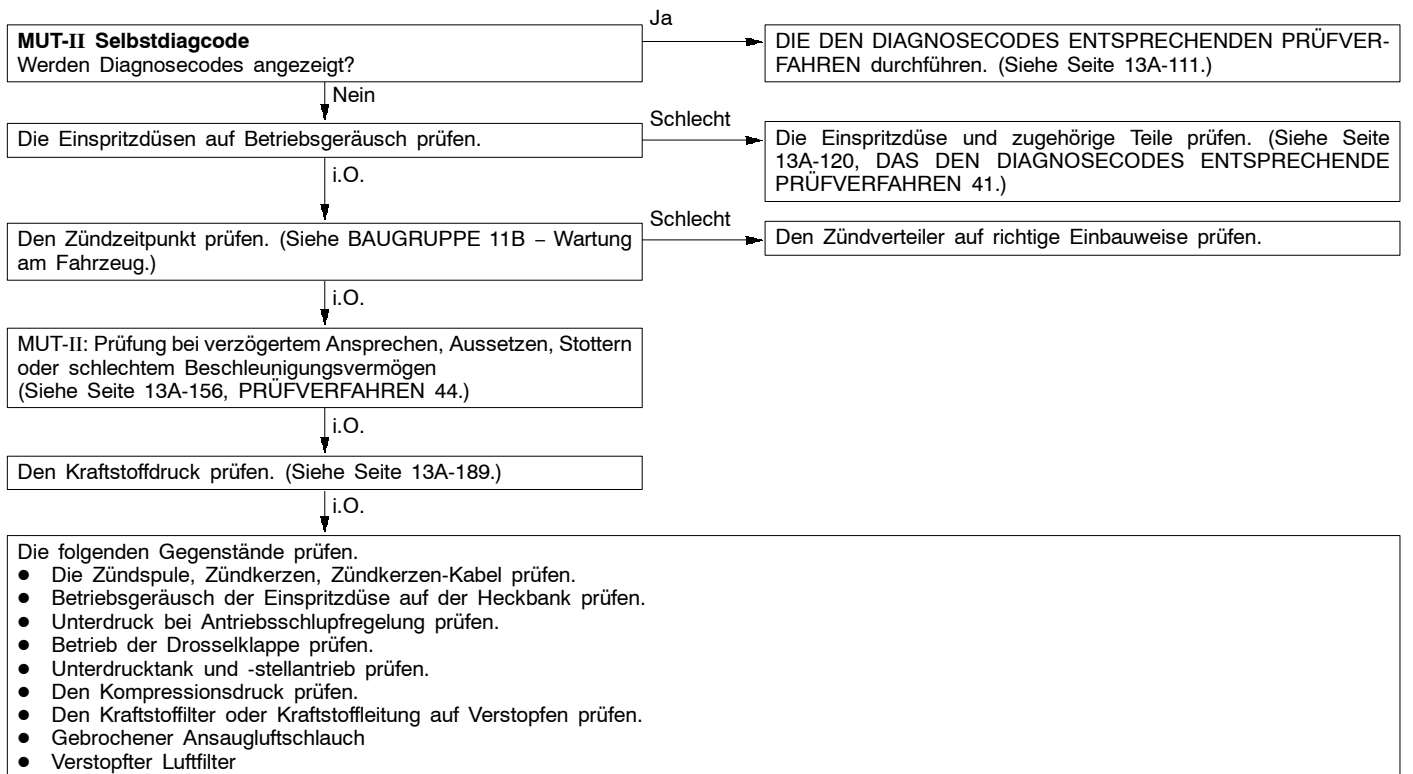
**PRÜFVERFAHREN 17**

Das Gefühl von Wirkung oder Vibration bei Verlangsamem	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Leerlaufdrehzahlsteuerung liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Leerlaufdrehzahlsteuerung und zugehörige Teile</li> </ul>



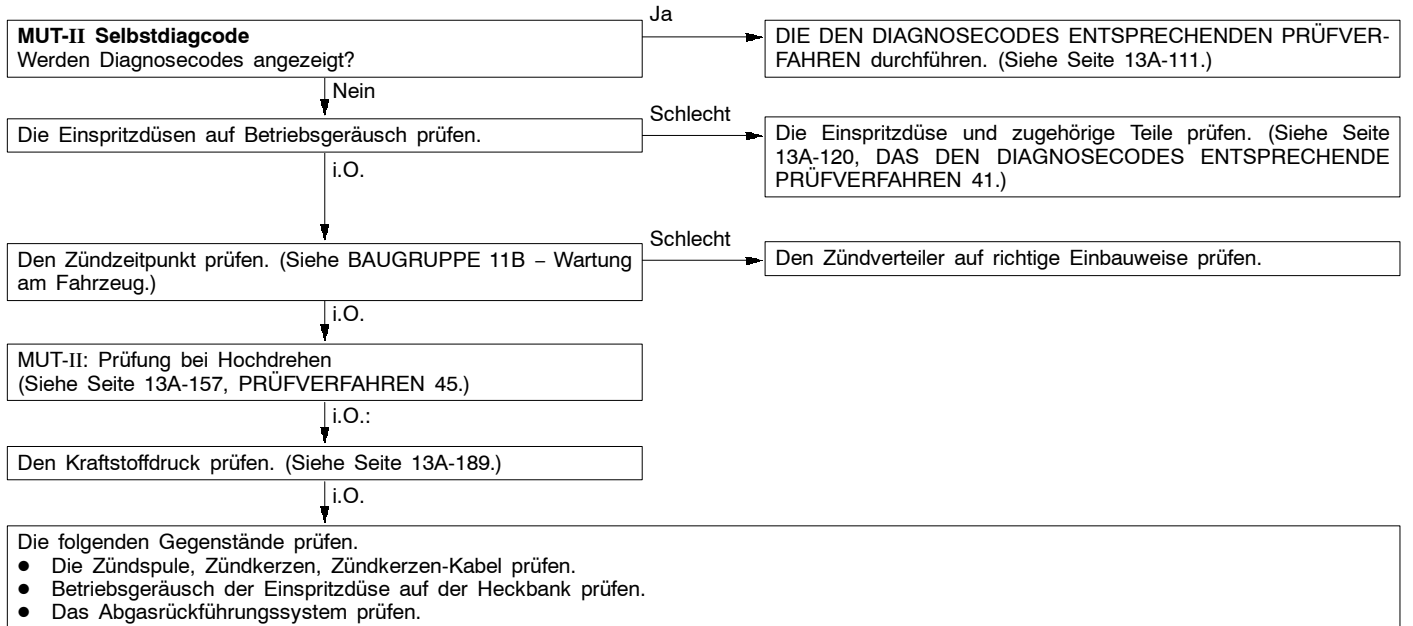
**PRÜFVERFAHREN 18**

Schlechtes Beschleunigungsvermögen	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Zündanlage, anomale Mischungsverhältnis, armer Verdichtungsdruck usw. liegen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Zündanlage</li> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Defektes Kraftstoffzuführsystem</li> <li>Arme Verdichtung</li> <li>Verstopfte Auspuffanlage</li> </ul>



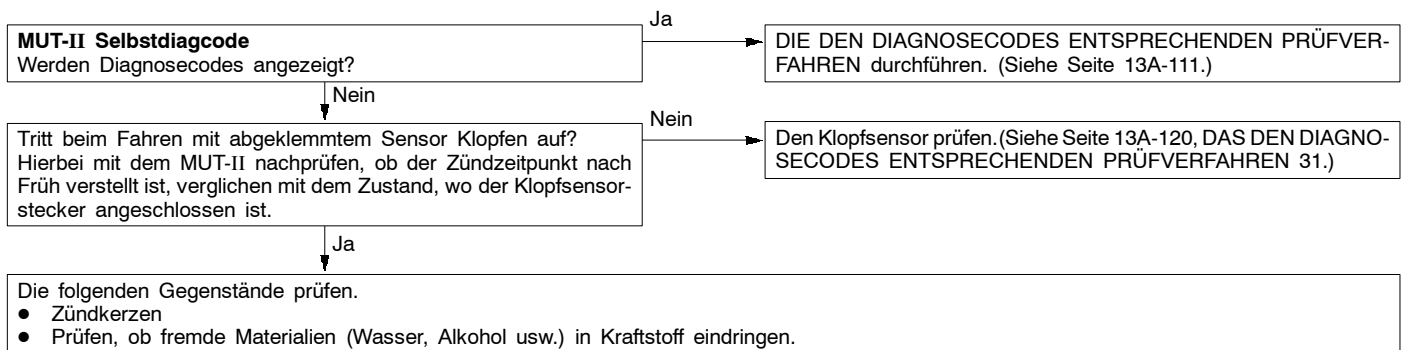
**PRÜFVERFAHREN 19**

Hochdrehen	Wahrscheinliche Ursache
Defekte Zündanlage, anomale Mischungsverhältnis usw. liegen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Zündanlage</li> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Defektes EGR-Steuer-Magnetventil und zugehörige Teile</li> </ul>



**PRÜFVERFAHREN 20**

Klopfen	Wahrscheinliche Ursache
Die Klopfregelung ist defekt, oder der Heizwert der Zündkerze ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Klopfsensor</li> <li>Falscher Heizwert der Zündkerze</li> </ul>



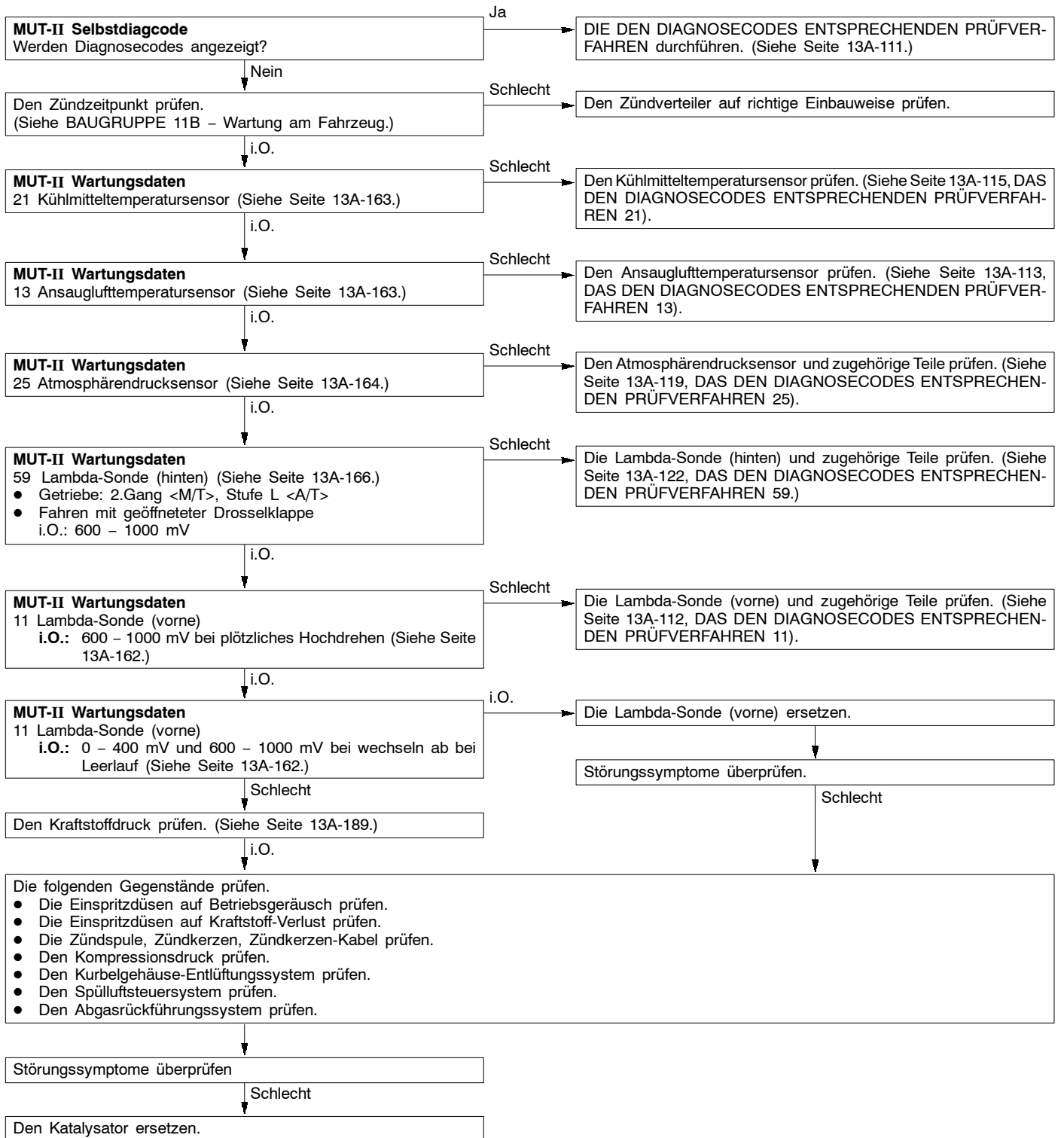
**PRÜFVERFAHREN 21**

Dieseling	Wahrscheinliche Ursache
Kraftstoff-Verlust von Einspritzdüsen liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftstoff-Verlust von Einspritzdüsen</li> </ul>

Die Einspritzdüsen auf Kraftstoff-Verlust prüfen.

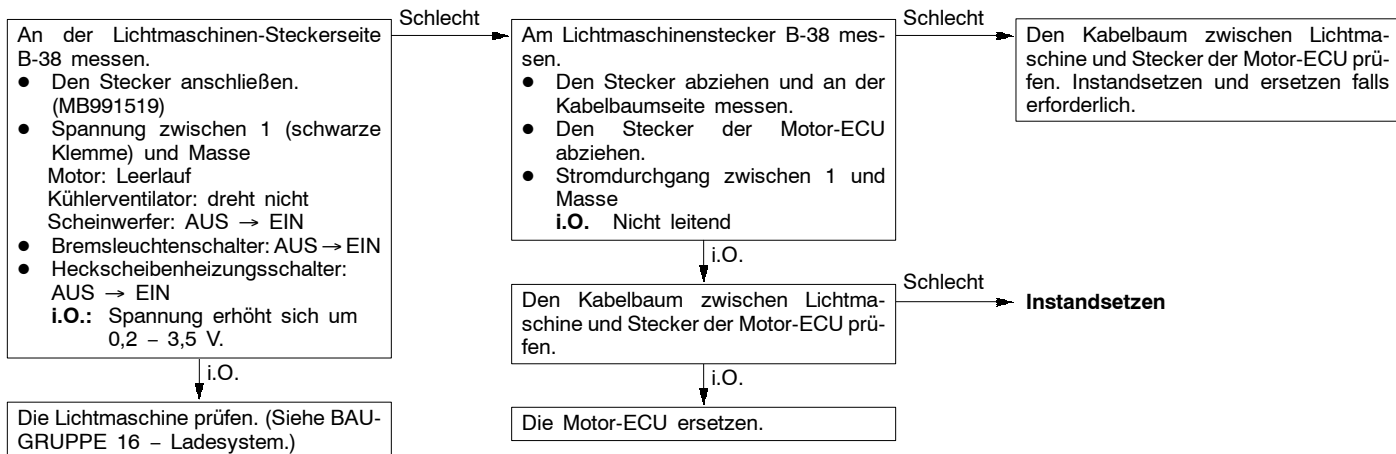
**PRÜFVERFAHREN 22**

Zu hohes CO und HC Konzentration bei Leerlauf	Wahrscheinliche Ursache
Anomale. Mischungsverhältnis liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Mischungsverhältnis-Steuerung</li> <li>Verschlechterter Katalysator</li> </ul>



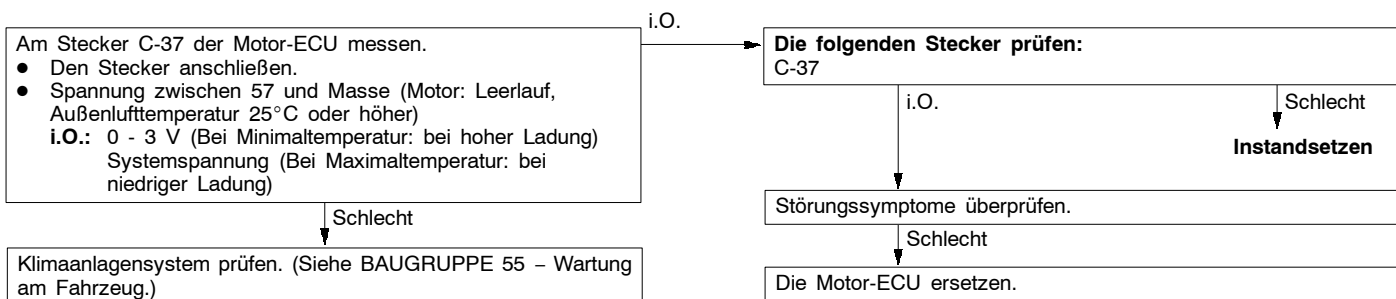
**PRÜFVERFAHREN 23**

Niedrige Spannung des Lichtmaschinenausgangs (ca. 12,3 V)	Wahrscheinliche Ursache
Die Lichtmaschine ist eventuell defekt, oder eine der in der rechten Spalte aufgeführten Funktionsstörungen liegt vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Ladesystem</li> <li>• Kurzgeschlossener Kreis zwischen Lichtmaschinenklemme-G und Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



**PRÜFVERFAHREN 24**

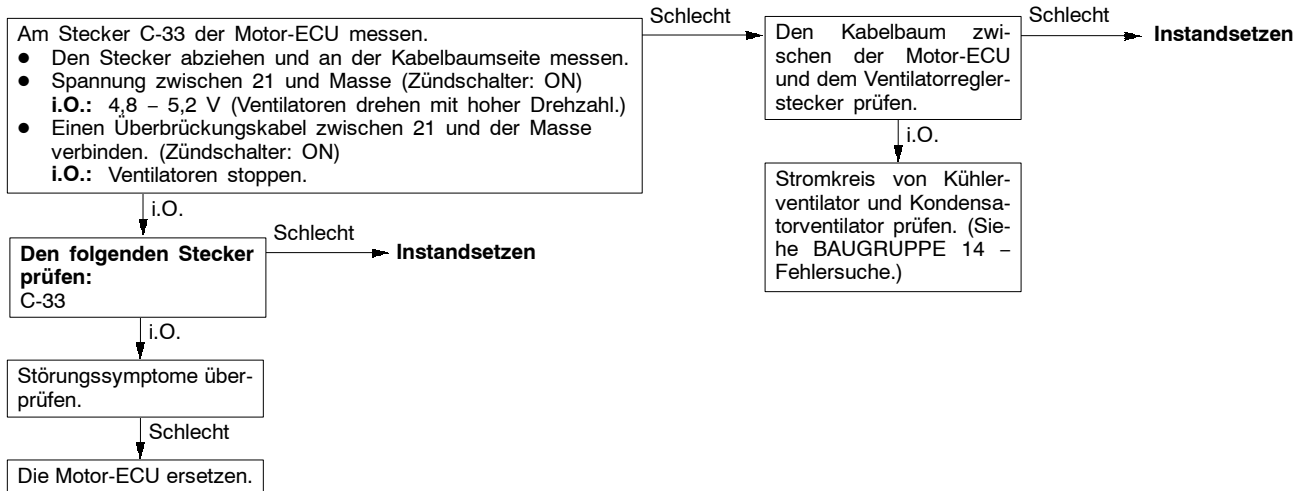
Falsche Drehzahl wenn die Klimaanlage in Betrieb ist.	Wahrscheinliche Ursache
Falls die Motor-ECU erkennt, daß die Klimaanlage eingeschaltet ist, aktiviert sie die Leerlaufdrehzahl-Steuerservo (ISC), um so die Leerlaufanhebung zu bewirken. Die Klimaanlage-ECU erkennt, wann die Klimaanlage unter hoher oder niedriger Belastung steht, und wandelt den entsprechenden Wert in eine (hohe oder niedrige) Spannung um, die an die Motor-ECU angelegt wird. Auf Basis dieses Spannungssignals steuert die Motor-ECU die Drehzahl für die Leerlaufanhebung (für hohe und niedrige Last).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Klimaanlagesteuerungssystem</li> <li>• Falsche Steckeranschlüsse, unterbrochener oder kurzgeschlossener Kabelbaum</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>





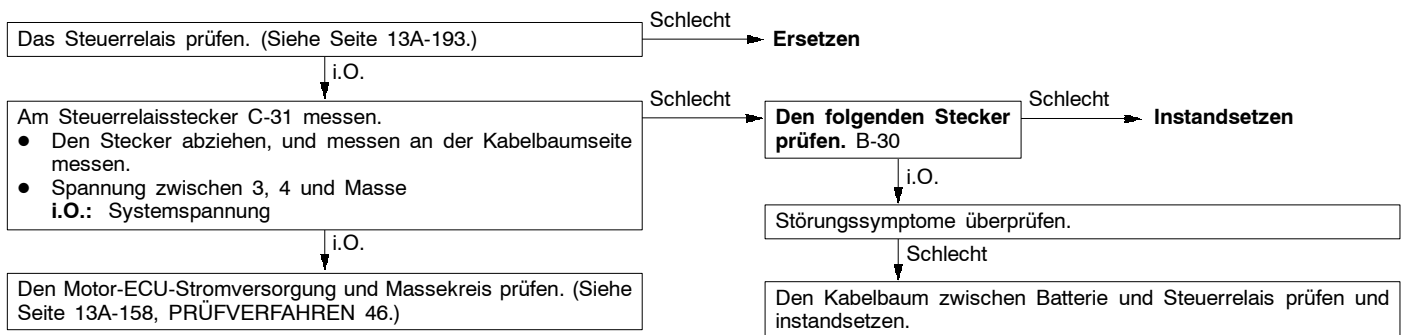
**PRÜFVERFAHREN 25**

<b>Ventilator (Kühlerventilator, Klimaanlage-Kondensatorventilator) ist nicht in Betrieb.</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
<p>Die Motor-ECU gibt ein Tastverhältnissignal an den Ventilatorregler aus. Das Tastverhältnissignal hängt von der Kühlmitteltemperatur, der Fahrtgeschwindigkeit und der Stellung des Klimaanlageenschalters ab. Auf Basis dieses Signals steuert der Ventilatorregler die Drehzahl des Kühlerventilators und des Kondensatorventilators. (Je näher die durchschnittliche Spannung an der Klemme an 5 V heranreicht, desto größer wird die Ventilatorumdrehzahl.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Ventilatormotorrelais</li> <li>• Defekter Ventilatormotor</li> <li>• Defekter Ventilatorregler</li> <li>• Schlechte Steckeranschlüsse, unterbrochener oder kurzgeschlossener Kabelbaum</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



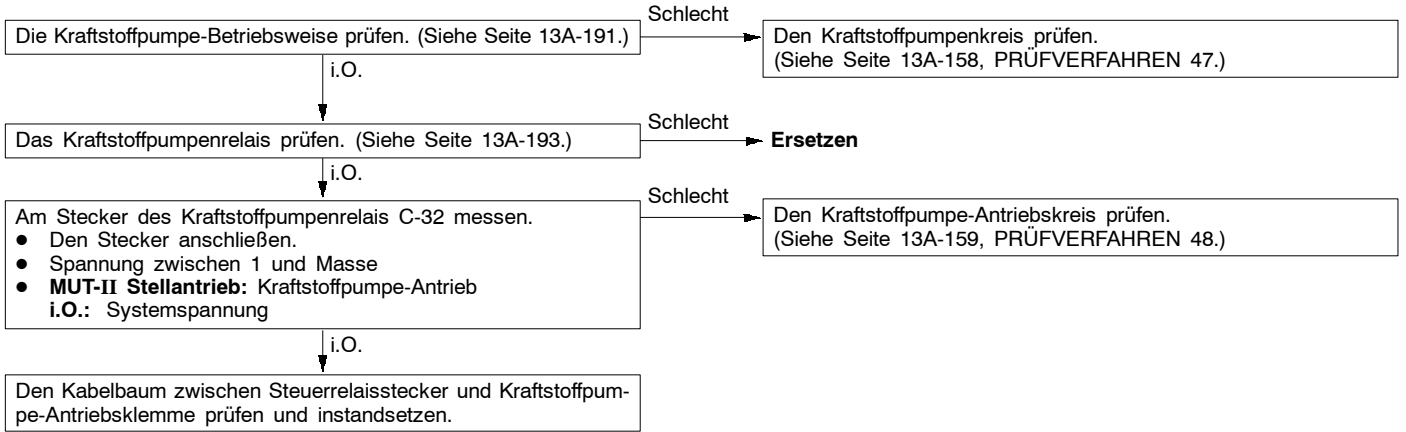
**PRÜFVERFAHREN 26**

<b>Stromversorgungssystem und Zündschalter-IG-System</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
<p>Wenn das Signal Zündschalter „ON“ in die Motor-ECU eingespeist wird, schaltet die Motor-ECU das Steuerrelais ein. Dadurch wird Systemspannung an die Motor-ECU, die Einspritzdüse und den Luftmassenmesser angelegt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Defektes Steuerrelais</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Abgeklemmtes Massekabel der Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



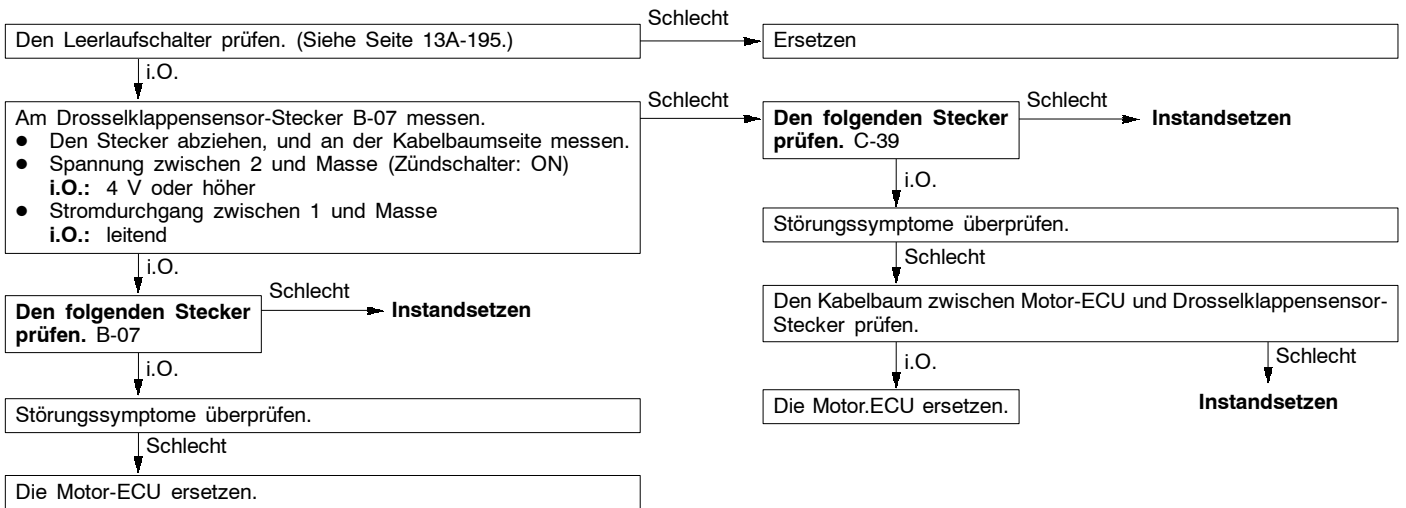
**PRÜFVERFAHREN 27**

Kraftstoffpumpe und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU schaltet das Steuerrelais ein, wenn der Motor durchkurbelt oder läuft, worauf Strom zur Kraftstoffpumpe fließt und sie antreibt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Kraftstoffpumpe</li> <li>• Defekte Kraftstoffpumpe</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



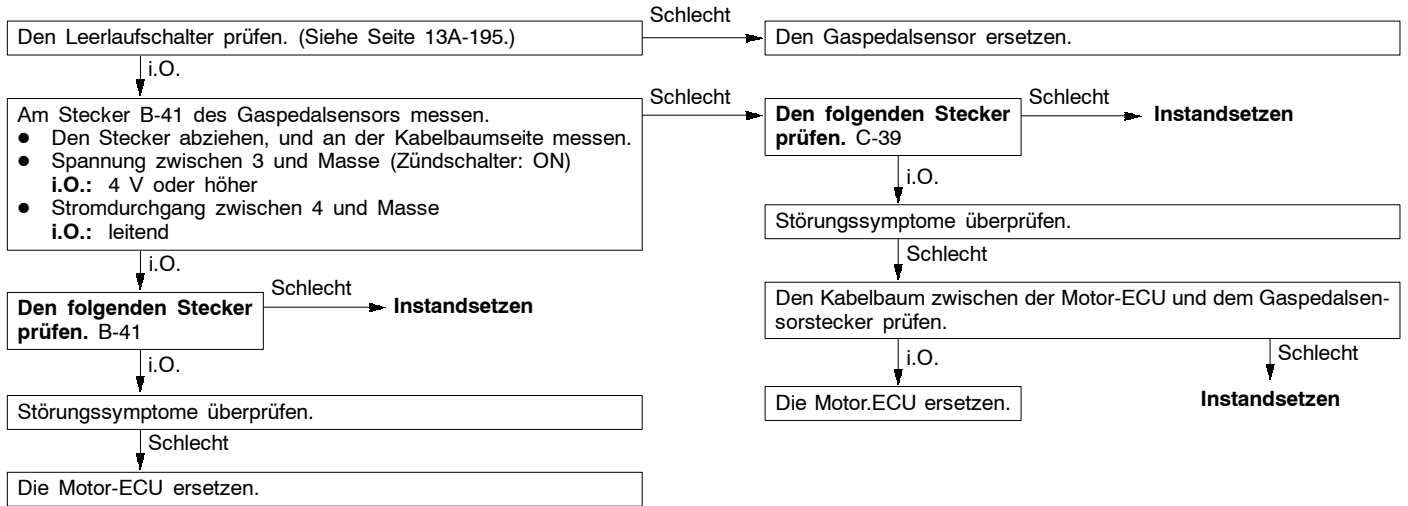
**PRÜFVERFAHREN 28**

Leerlaufschalter und zugehörige Teile <Fahrzeuge ohne TCL>	Wahrscheinliche Ursache
Der Leerlaufschalter speist den Zustand des Gaspedals (d.h. betätigt oder freigegeben) als HIGH oder LOW-Signal in die Motor-ECU ein. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Einstellung des Gaspedals</li> <li>• Falsche Einstellung des festen SAS</li> <li>• Falsche Einstellung des Leerlaufschalters und Drosselklappensensors</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



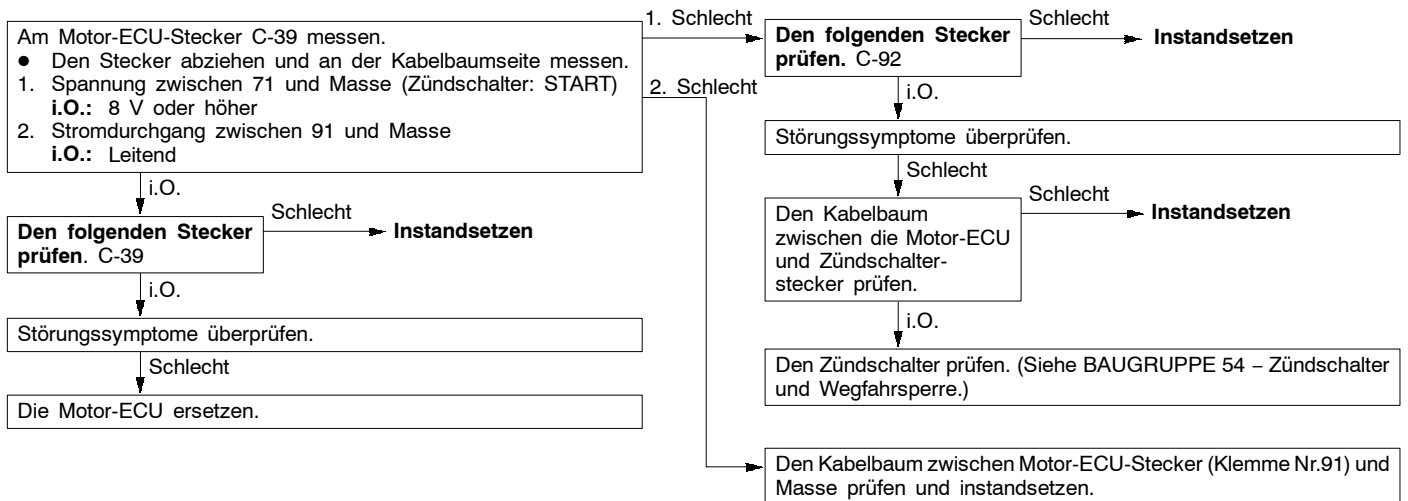
**PRÜFVERFAHREN 29**

Leerlaufschalter und zugehörige Teile <Fahrzeuge mit TCL>	Wahrscheinliche Ursache
Der Leerlaufschalter speist den Zustand des Gaspedals (d.h. betätigt oder freigegeben) als HIGH oder LOW-Signal in die Motor-ECU ein. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Einstellung des Gaspedals</li> <li>• Falsche Einstellung des festen SAS</li> <li>• Falsche Einstellung des Leerlaufschalters und Gaspedalsensors</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



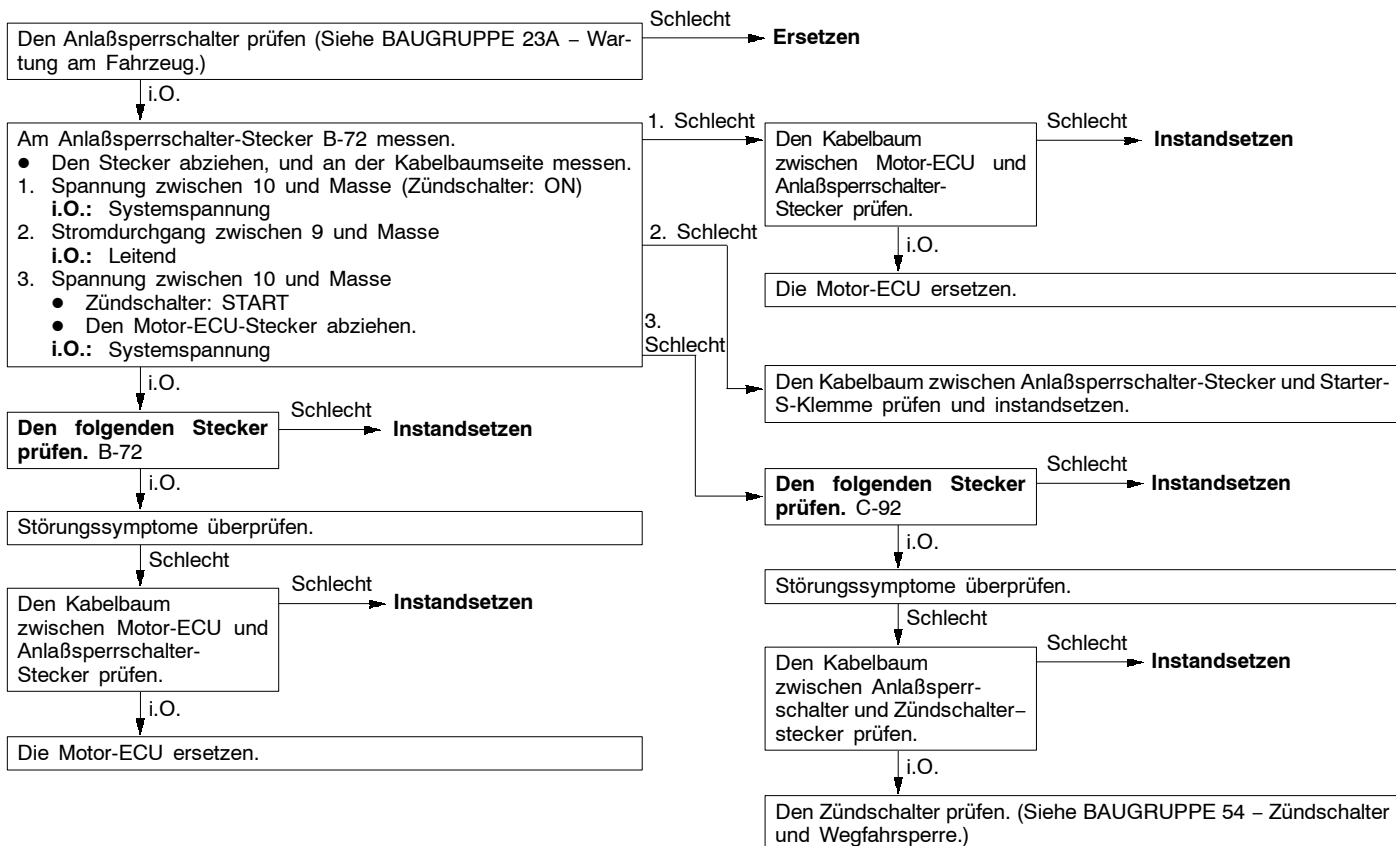
**PRÜFVERFAHREN 30**

Zündschalter-ST und zugehörige Teile <M/T>	Wahrscheinliche Ursache
Der Zündschalter ST speist ein HIGH-Signal in die Motor-ECU ein, während der Motor durchkurbelt. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU die Kraftstoffeinspritzung usw. während des Starts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



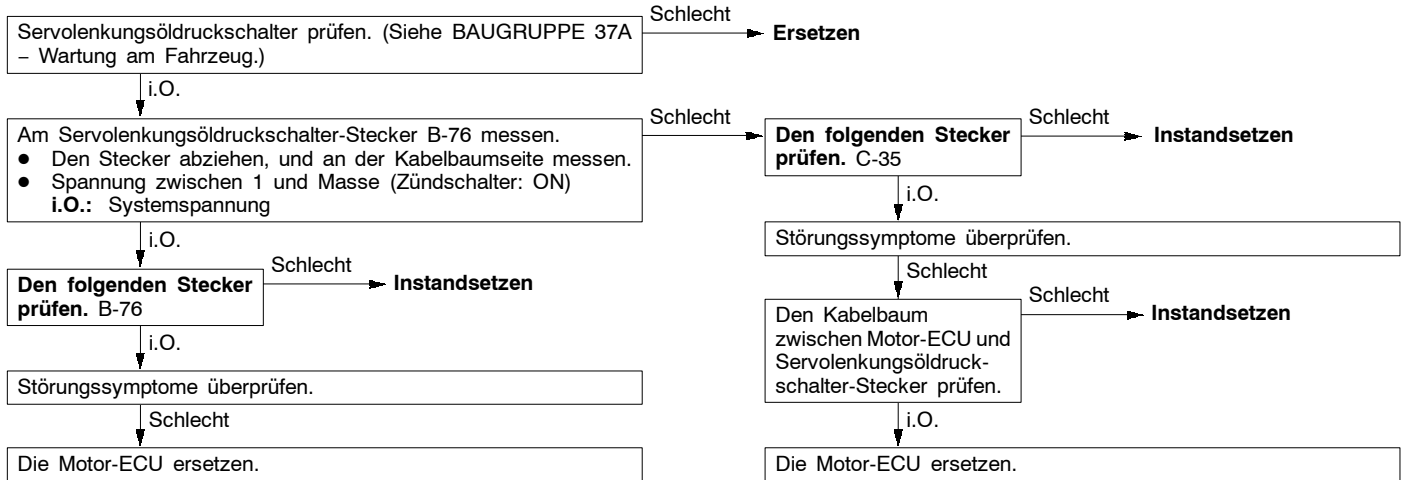
PRÜFVERFAHREN 31

Zündschalter-ST, Anlaßperrschalter und zugehörige Teile <A/T>	Wahrscheinliche Ursache
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Zündschalter ST speist ein HIGH-Signal in die Motor-ECU ein, während der Motor durchkurbelt. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU die Kraftstoffeinspritzung usw. während des Starts.</li> <li>• Der Anlaßperrschalter speist den Zustand des Wählhebels (Position P oder N oder eine Fahrstufe) in die Motor-ECU ein. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC) usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Defekter Anlaßperrschalter</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



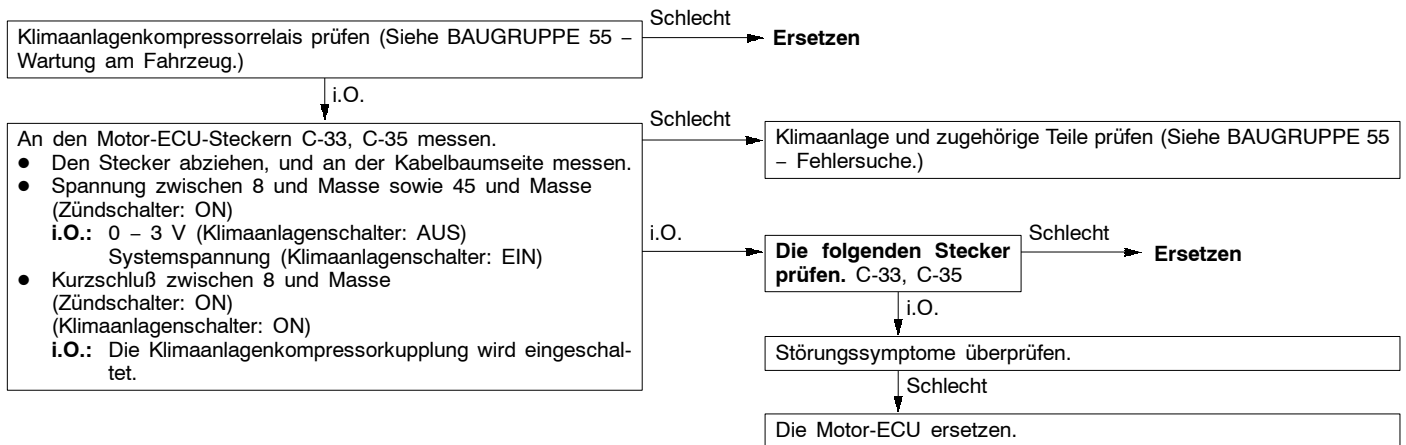
**PRÜFVERFAHREN 32**

Servolenkungsöldruckschalter und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Ein Signal, das die Anwesenheit oder Abwesenheit der Servolenkungslast anzeigt, wird in die Motor-ECU eingespeist. Mit Hilfe dieses Signals steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Servolenkungsöldruckschalter</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



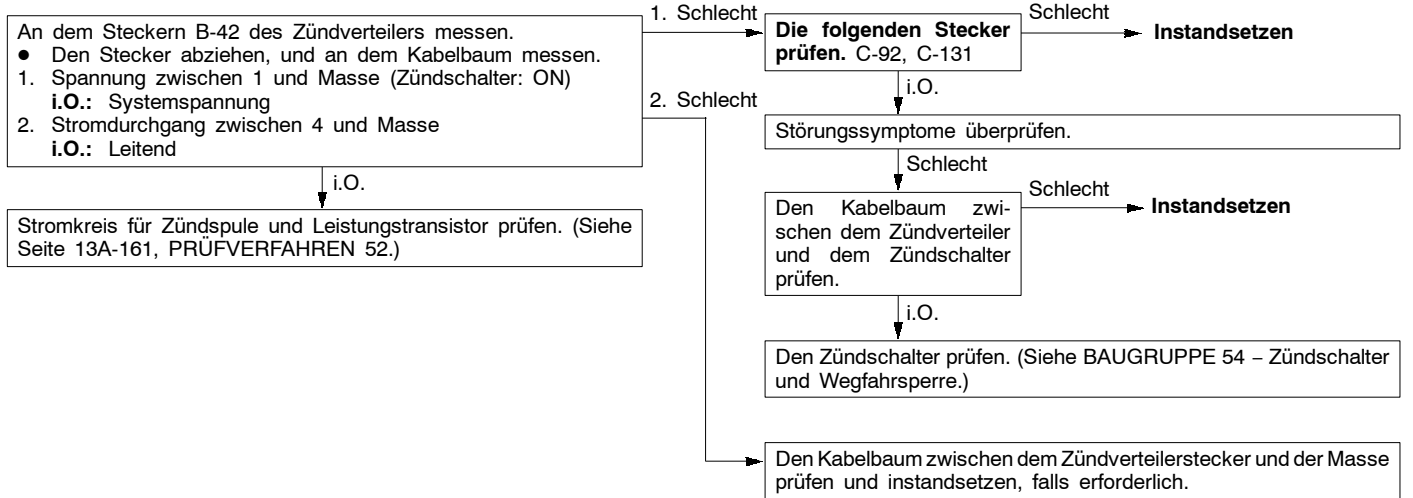
**PRÜFVERFAHREN 33**

Klimaanlagenschalter, Klimaanlage-relais und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Wenn ein Klimasignal in die Motor-ECU eingespeist wird, steuert die Motor-ECU den Leerlaufdrehzahlsteuerservomotor (ISC) und betreibt die Magnetkupplung des Klimaanlagekompressors.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekte Klimaanlage-Steuerung</li> <li>Defekter Klimaanlage-Schalter</li> <li>Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



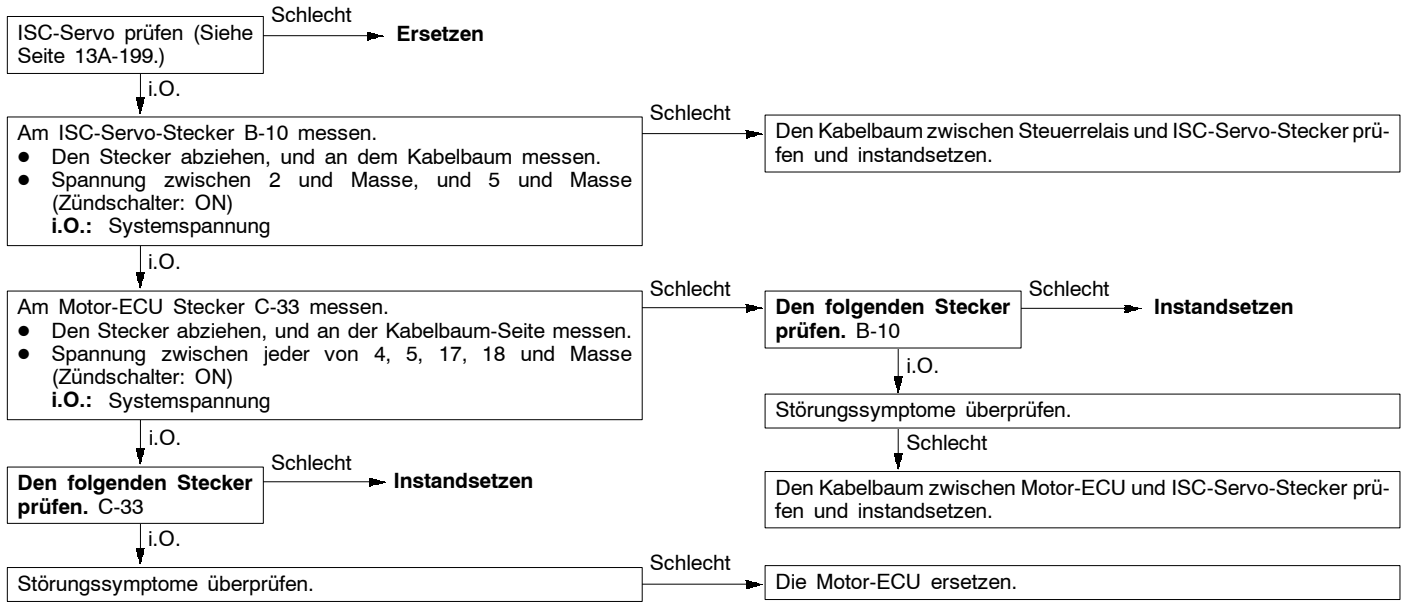
PRÜFVERFAHREN 34

Zündstromkreis und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU unterbricht den Primärstrom der Zündspule, indem sie den Leistungstransistor in der Motor-ECU ein- und ausschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Zündschalter</li> <li>• Defekter Leistungstransistor</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



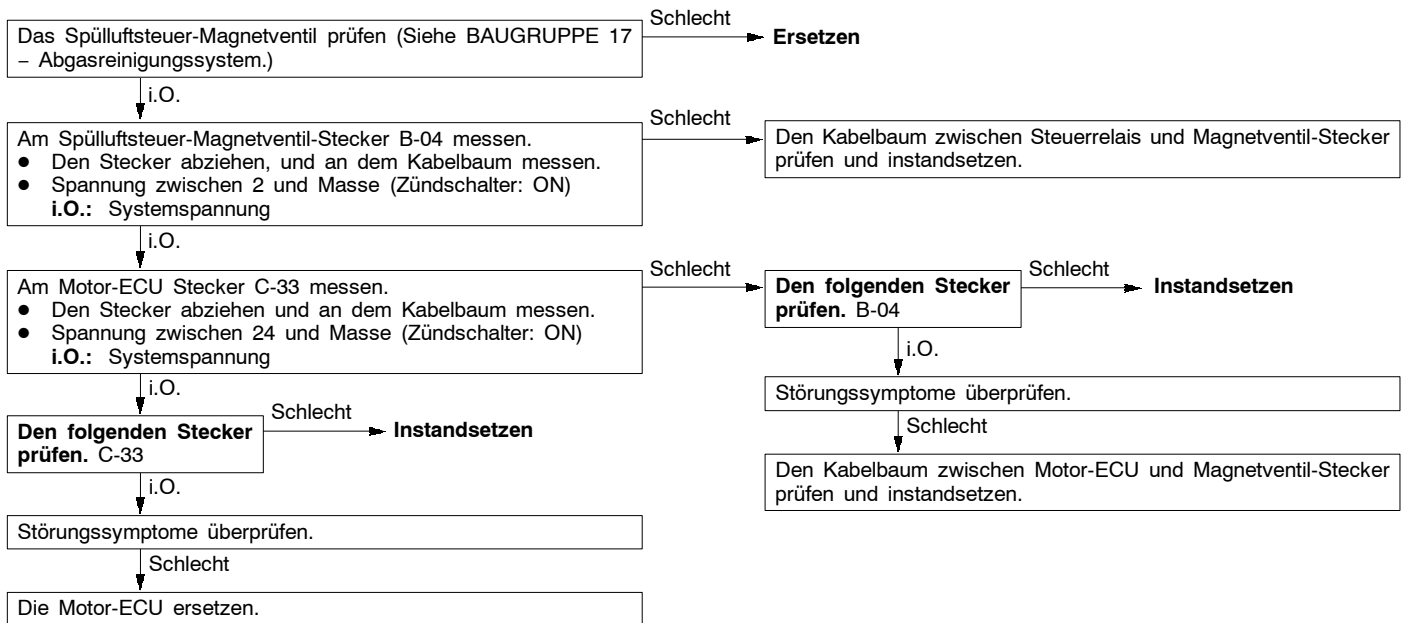
**PRÜFVERFAHREN 35**

Leerlaufdrehzahlsteuerservo (ISC) (Schrittschaltmotor) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU steuert das Ansaugluftvolumen während des Leerlaufs durch Öffnen und Schließen des Servoventils im Bypass-Luftkanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes ISC-Servo</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



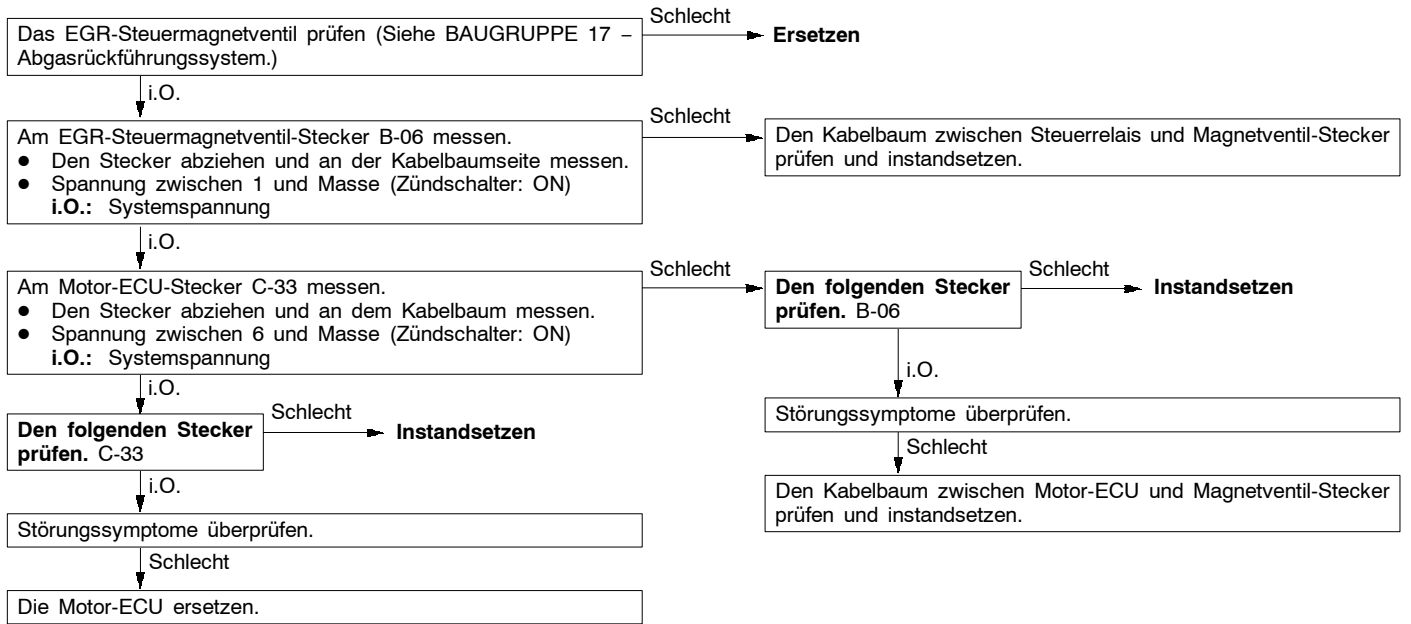
**PRÜFVERFAHREN 36**

Spülluftsteuer-Magnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Das Spülluftsteuer-Magnetventil steuert die Entlüftung des Aktivkohlebehälters im Ansaugkrümmer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Magnetventil</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



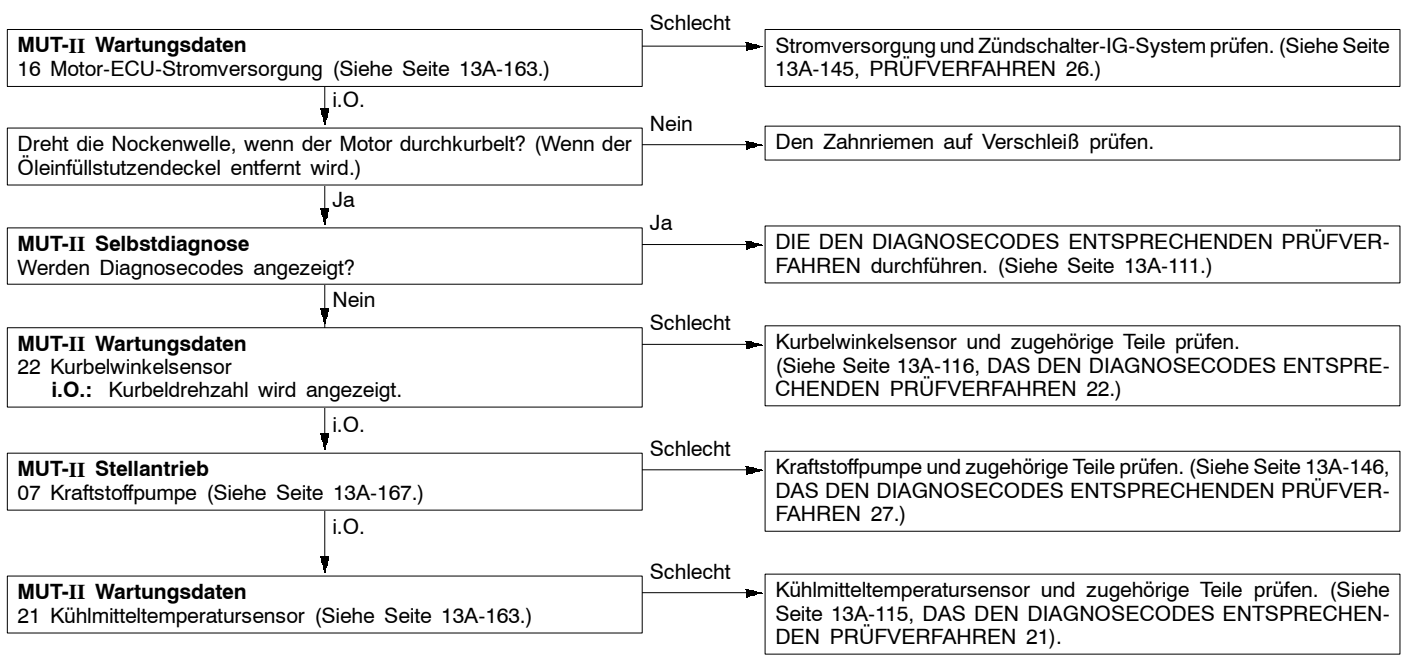
**PRÜFVERFAHREN 37**

EGR-Steermagnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Das EGR-Steermagnetventil wird von dem Unterdruck gesteuert, der sich aus der Unterdruckableitung aus dem EGR-Betrieb in Kanal „A“ des Drosselklappengehäuses ergibt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Magnetventil, und reparieren, falls notwendig</li> <li>• Abgeklemmtes Kabel, Unterbrechung oder Kurzschluß des Stromkreises</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



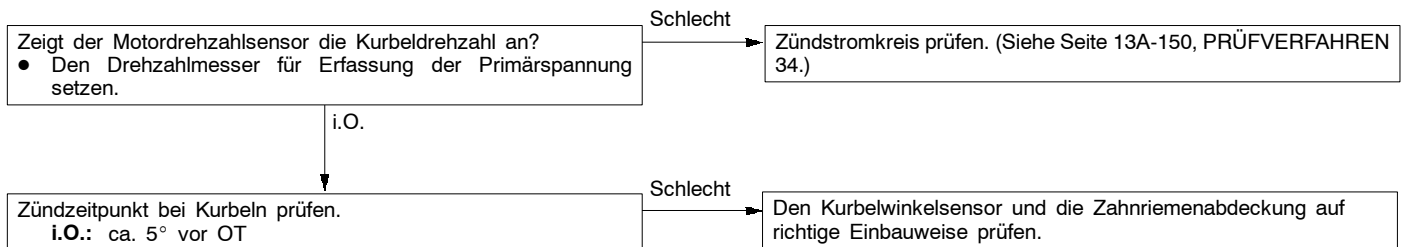
**PRÜFVERFAHREN 38**

**MUT-II Prüfung bei keiner anfänglicher Verbrennung**

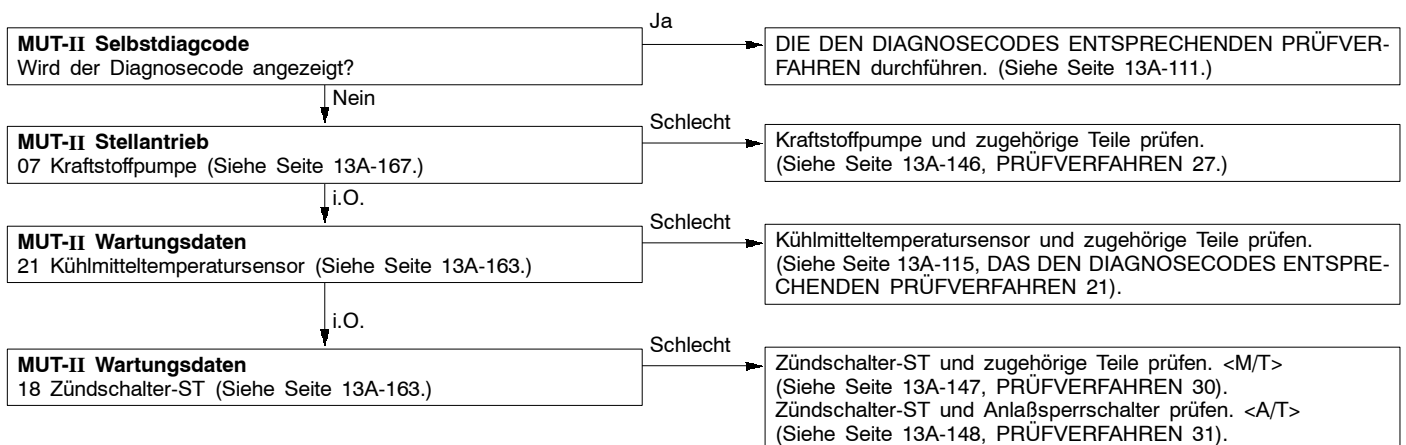




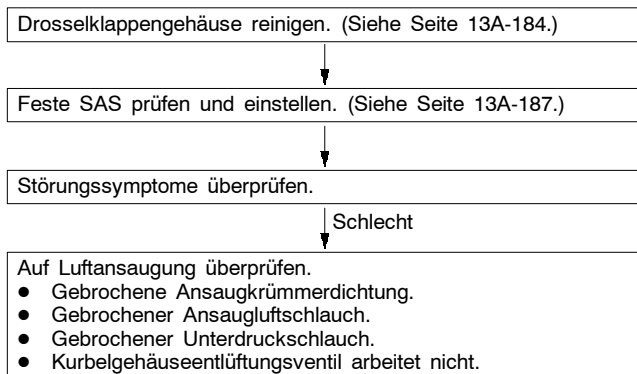
## PRÜFVERFAHREN 39

**Zündanlage: Prüfung bei keiner anfänglicher Verbrennung**

## PRÜFVERFAHREN 40

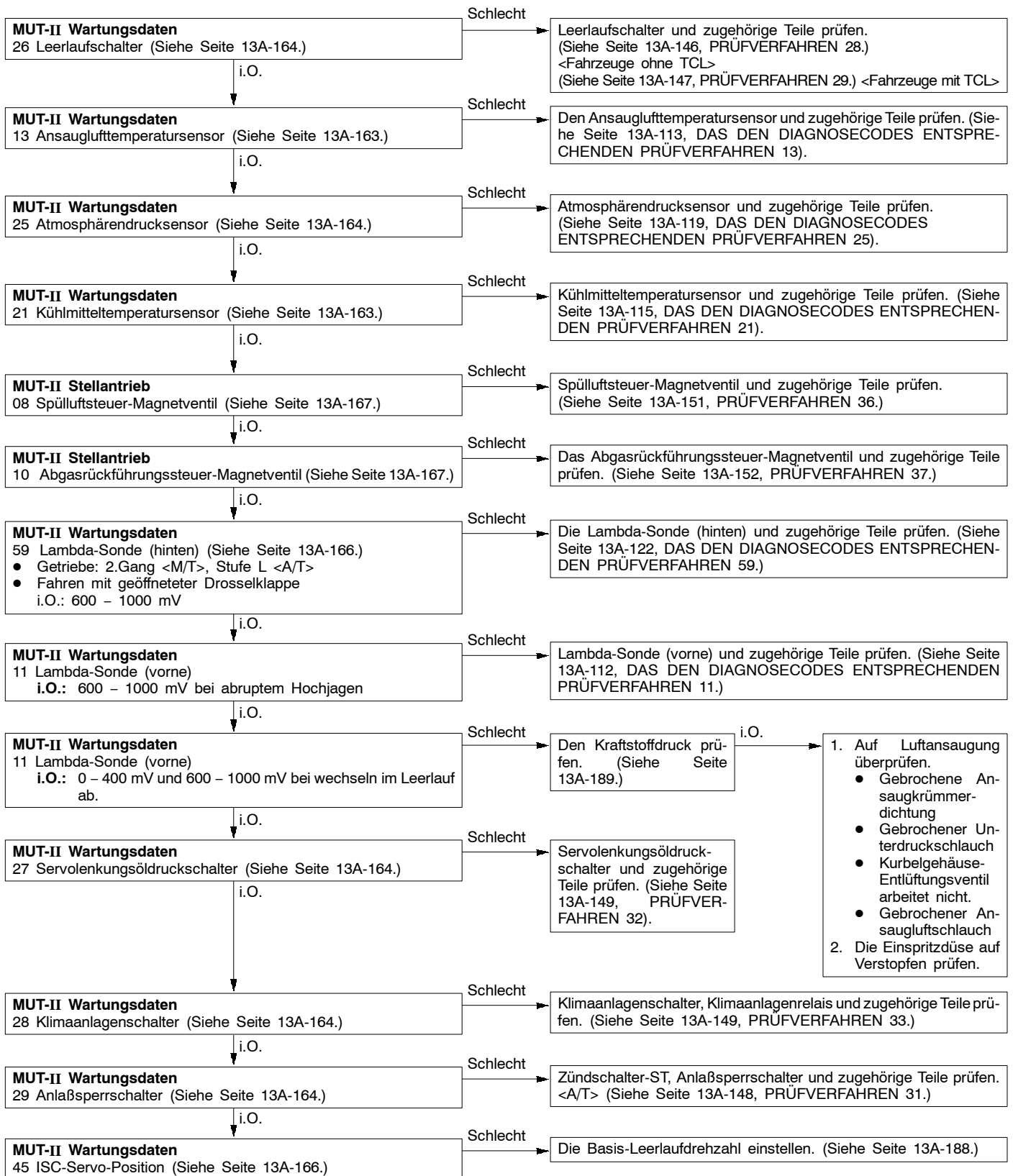
**MUT-II Prüfung bei keiner vollständiger Verbrennung**

## PRÜFVERFAHREN 41

**Prüfung bei rauher Leerlaufdrehzahl**

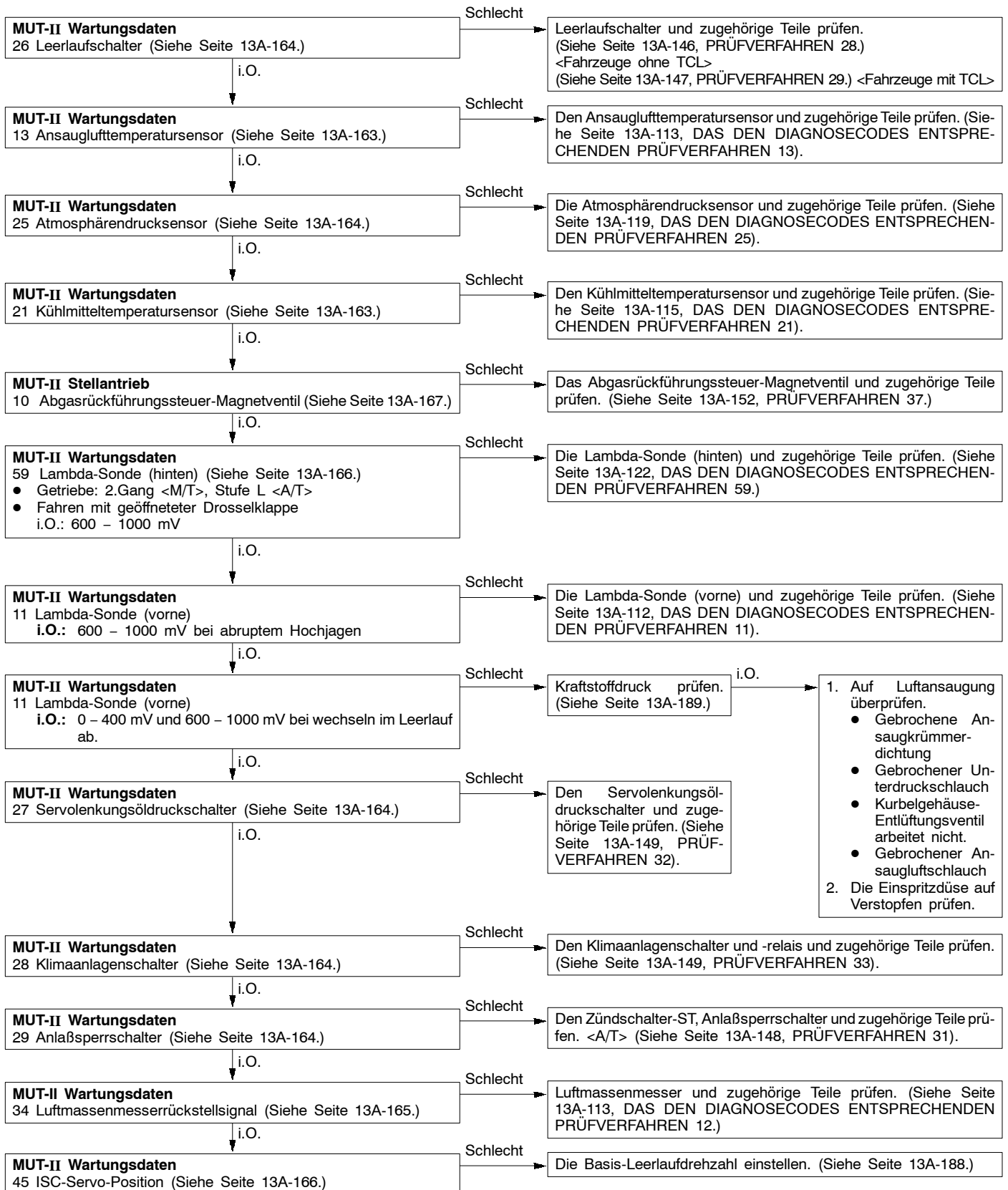
PRÜFVERFAHREN 42

**MUT-II: Prüfung bei unständiger Leerlaufdrehzahl**



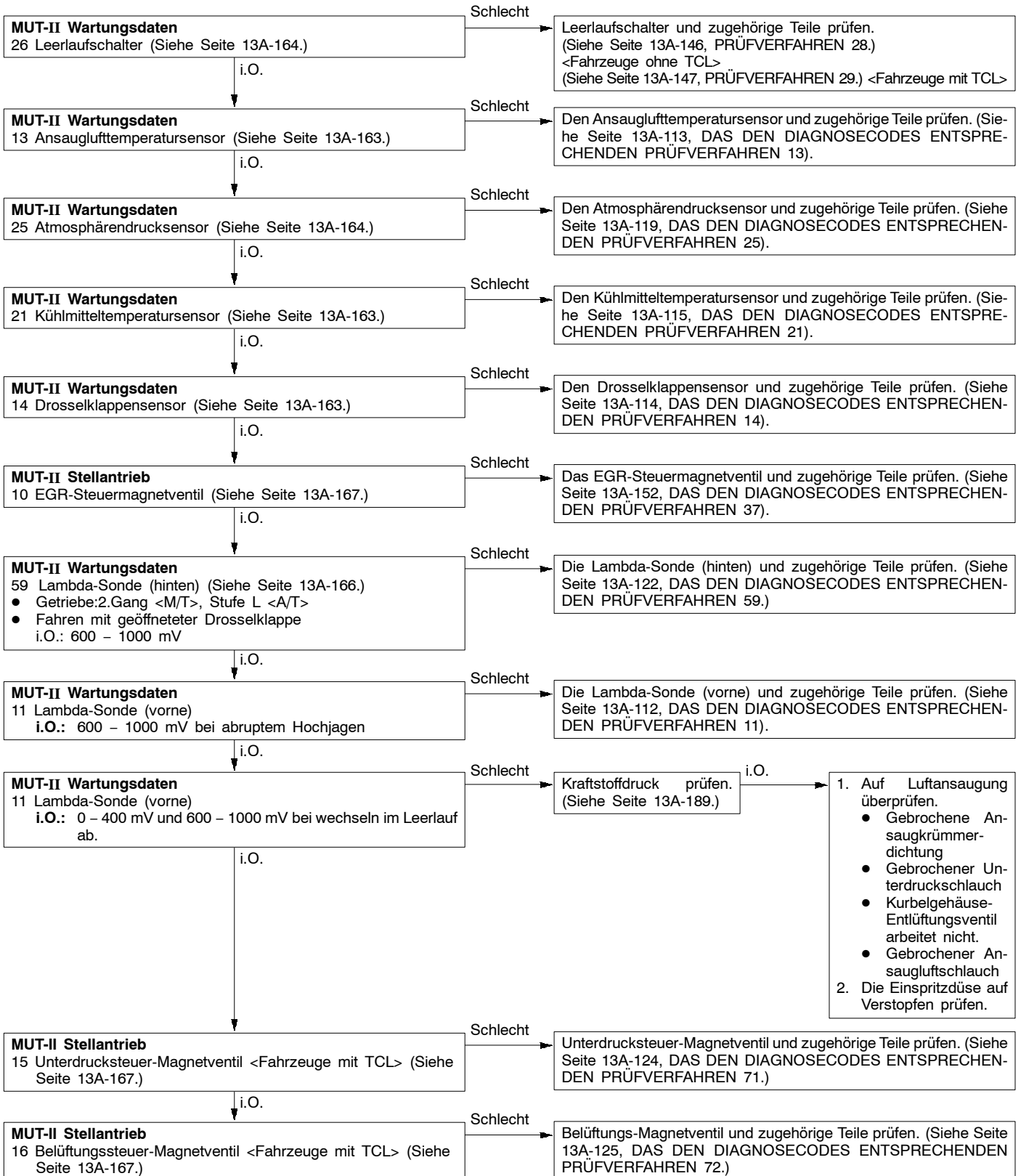
PRÜFVERFAHREN 43

**MUT-II: Prüfung der Festbremsdrehzahl bei warmem Motor im Leerlauf**



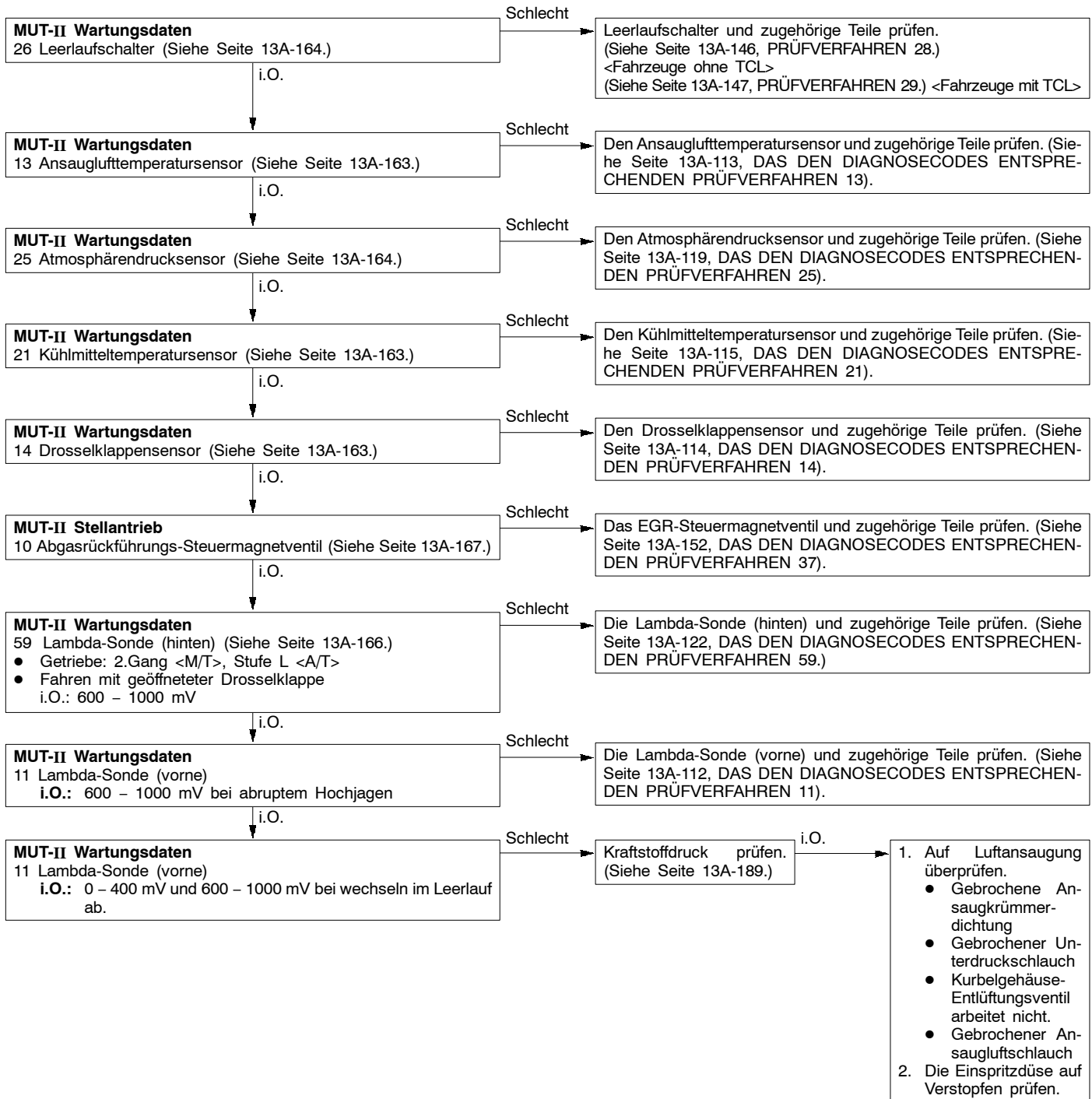
PRÜFVERFAHREN 44

**MUT-II: Prüfung bei verzögertem Ansprechen, Stottern, Aussetzen oder schlechtem Beschleunigungsvermögen**



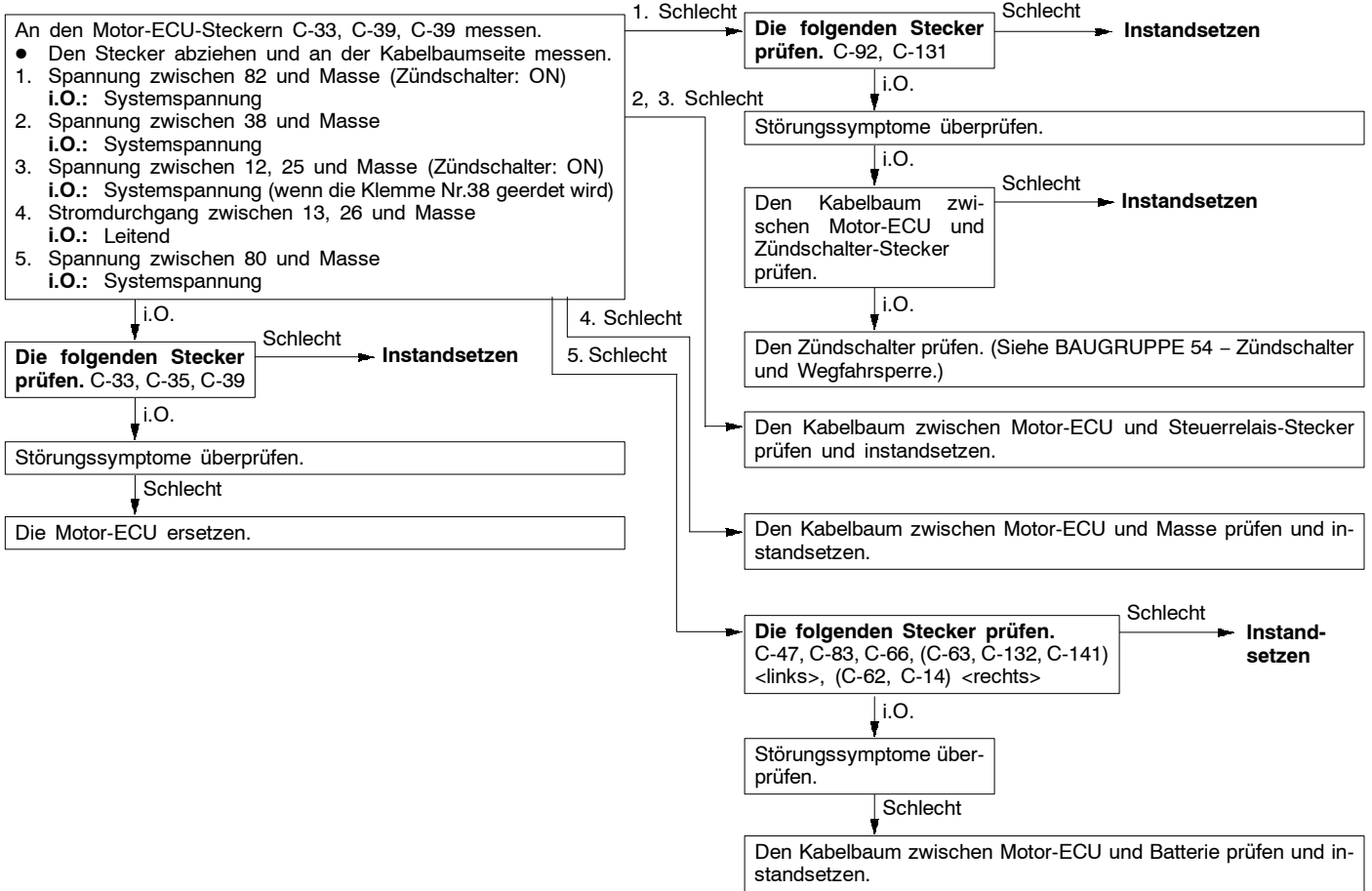
PRÜFVERFAHREN 45

**MUT-II: Prüfung bei verzögertem Ansprechen, Stottern, Aussetzen oder schlechtem Beschleunigungsvermögen**



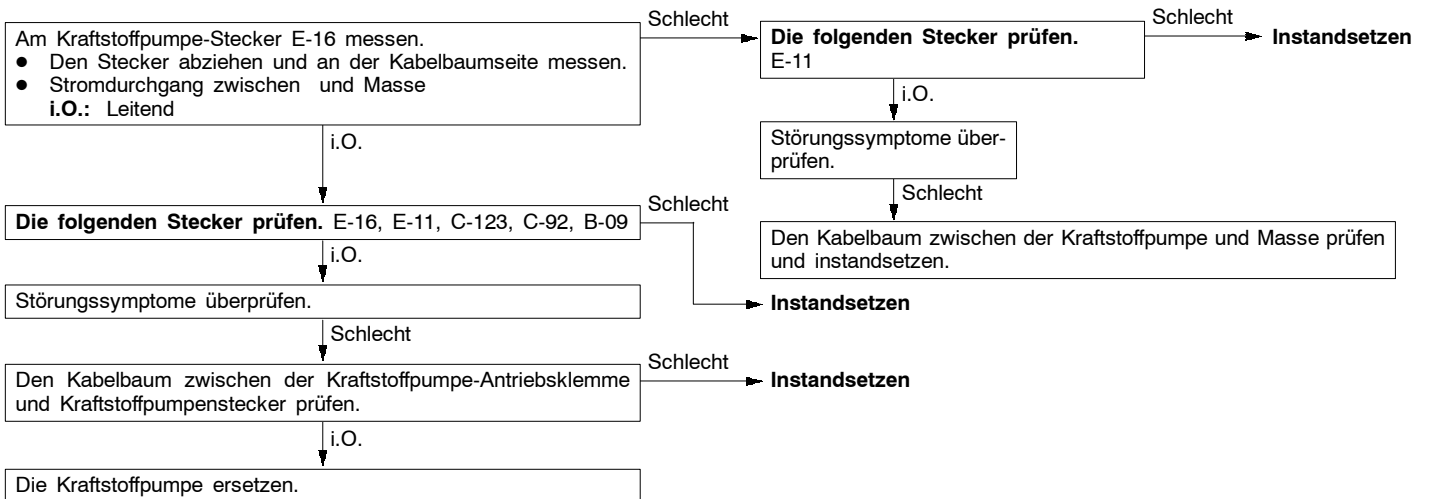
**PRÜFVERFAHREN 46**

**Den Stromversorgungs- und Masse-Stromkreis der Motor-ECU prüfen.**



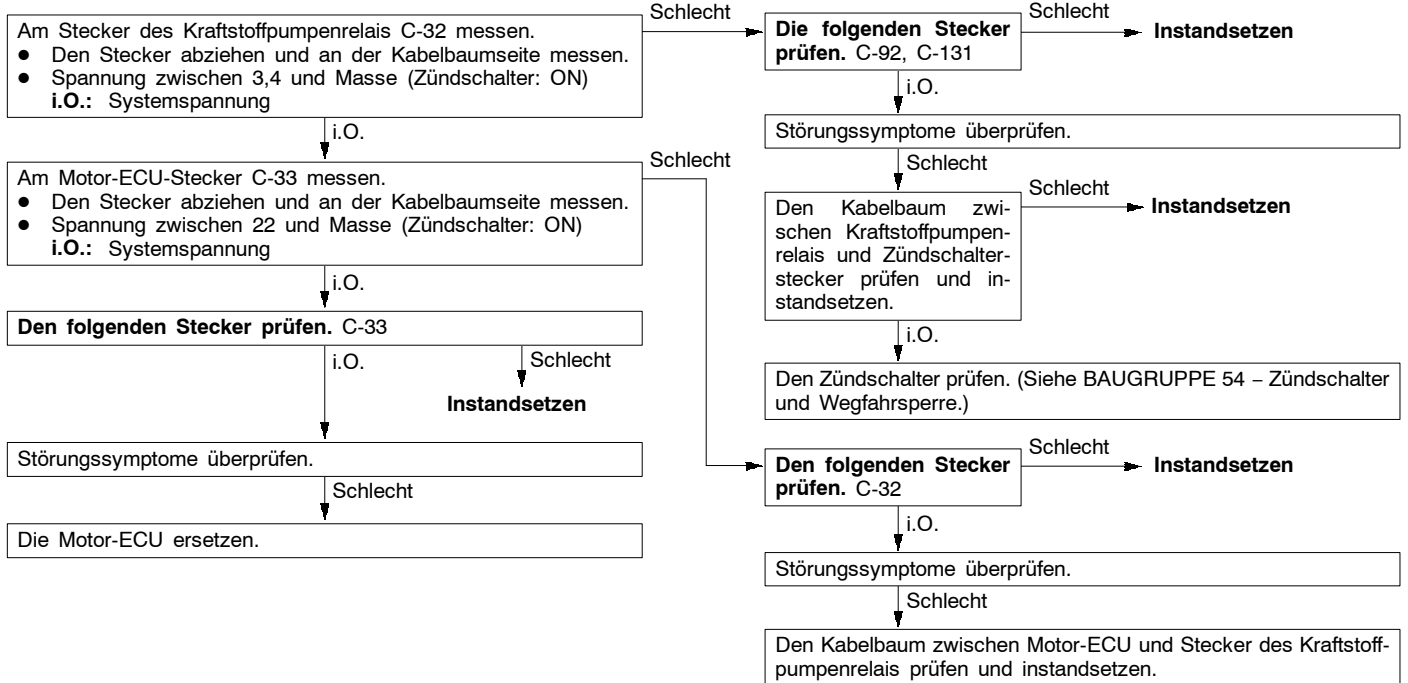
**PRÜFVERFAHREN 47**

**Kraftstoffpumpe-Stromkreis prüfen.**



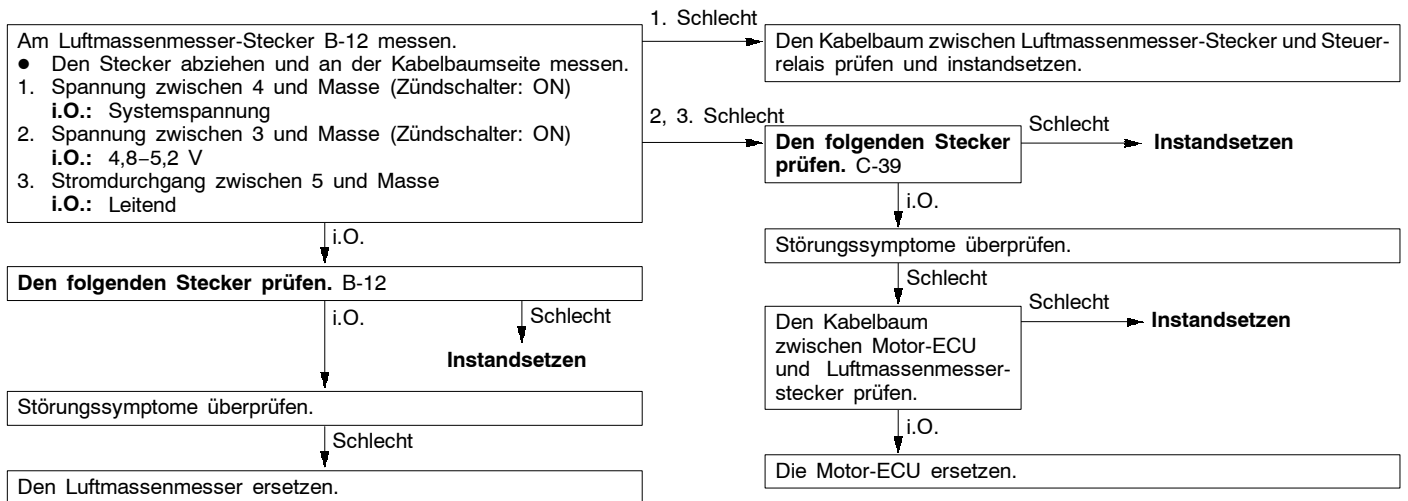
**PRÜFVERFAHREN 48**

**Den Kraftstoffpumpe-Antriebsstromkreis prüfen.**



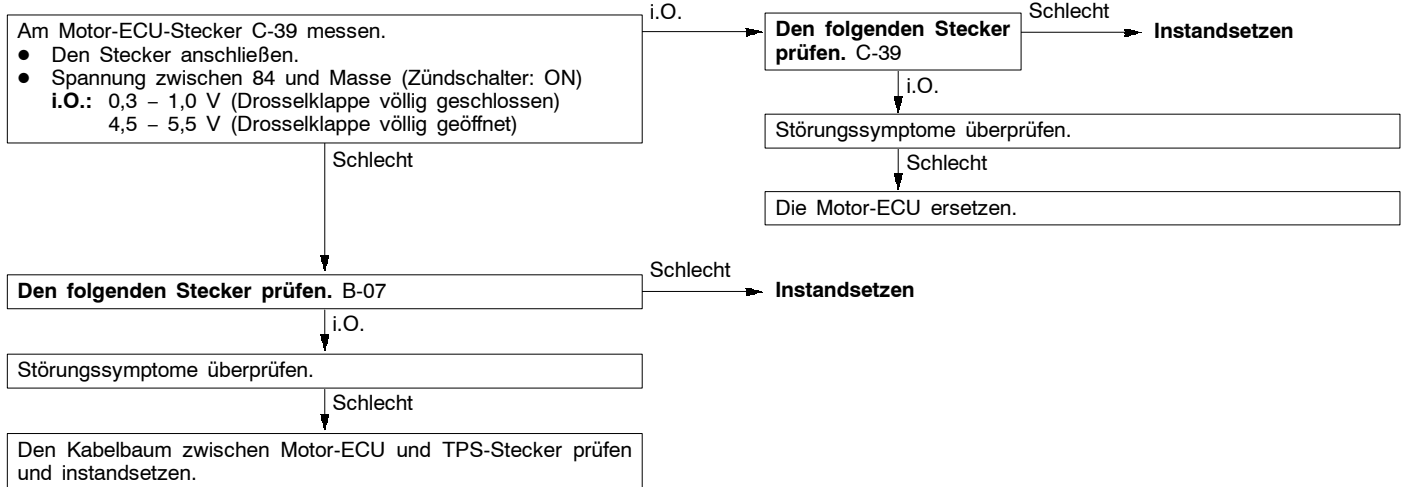
**PRÜFVERFAHREN 49**

**Den Luftmassenmesser (AFS)-Steuerkreis prüfen.**



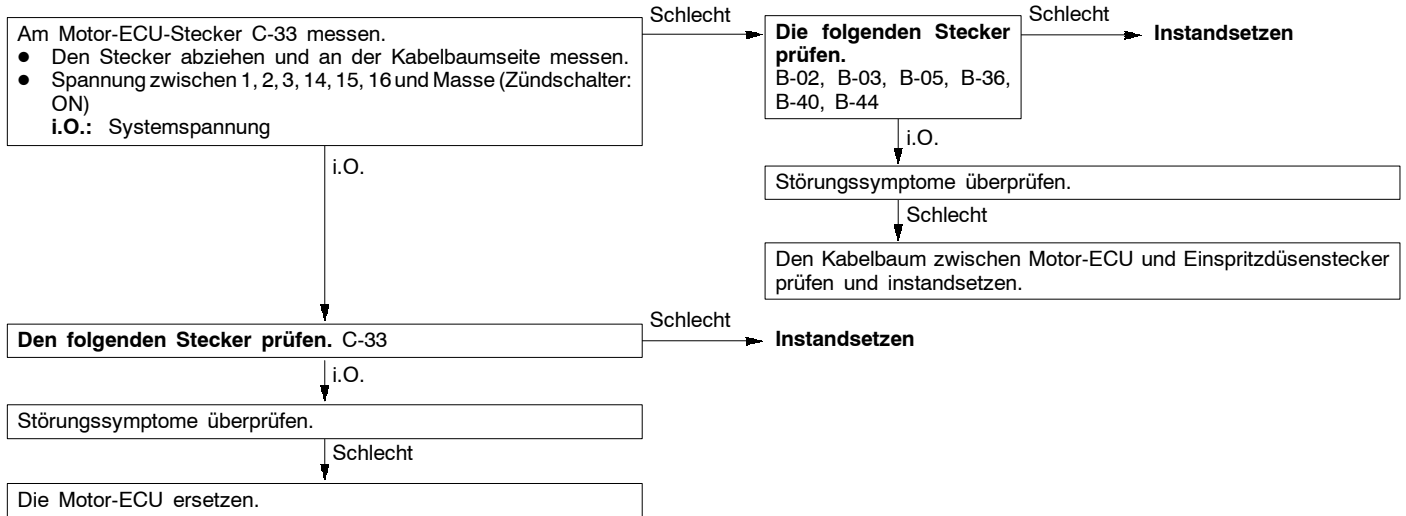
**PRÜFVERFAHREN 50**

**Den Drosselklappensensor (TPS)-Leistung-Stromkreis prüfen.**



**PRÜFVERFAHREN 51**

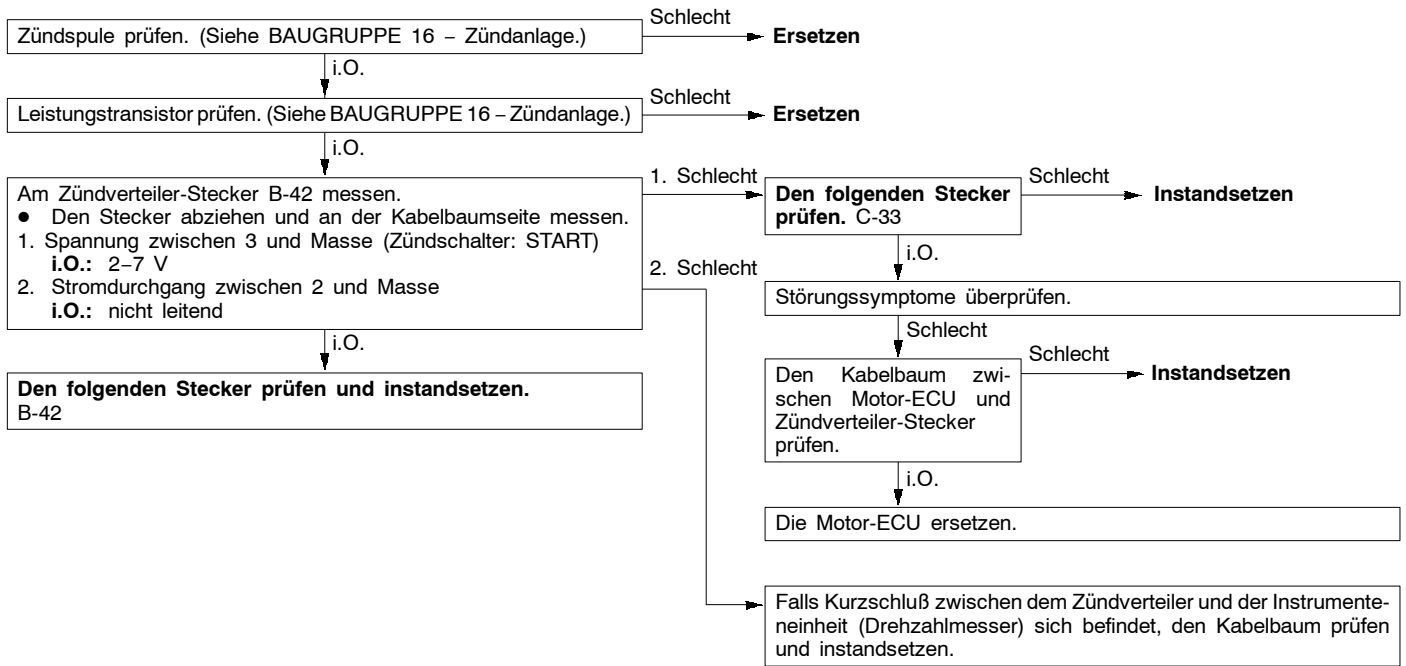
**Den Einspritzdüse-Steuerkreis prüfen.**





**PRÜFVERFAHREN 52**

**Stromkreis der Zündspule und Leistungstransistor prüfen.**



## WARTUNGSDATEN-TABELLE

### Vorsicht

**Bremse betätigen, so daß das Fahrzeug nicht anfährt, wenn man den Wählhebel auf Fahrstufe D stellt.**

### HINWEISE

- \*1: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann die Luftmassenmesser-Ausgangsfrequenz um 10% höher sein.
- \*2: Der Leerlaufschalter schaltet normalerweise aus, wenn die Spannung des Drosselklappensensors 50 bis 100 mV höher als die Spannung der Leerlaufposition ist. Falls der Leerlaufschalter wieder einschaltet, nachdem die Spannung des Drosselklappensensors um 100 mV angestiegen ist und die Drosselklappe sich geöffnet hat, müssen der Leerlaufschalter und der Drosselklappensensor nachgestellt werden.
- \*3: Die angegebene Einspritzdüsen-Antriebszeit bezieht sich auf den Fall, wenn die Versorgungsspannung 11 V und die Kurbeldrehzahl weniger als 250 1/min betragen.
- \*4: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann die Einspritzdüsen-Antriebszeit um 10% länger sein.
- \*5: Bei neuem Fahrzeug (innerhalb der ersten 500 km) kann der Schrittschaltmotor um etwa 30 Schaltschritte über dem Sollwert aufweisen.

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
11	Lambda-Sonde (vorne)	Motor: Nach Warmlaufen	Bei plötzlicher Verzögerung von 4000 1/min	200 mV oder weniger	Code Nr. 11	13A-112
		Durch Reduzierung der Motordrehzahl wird ein mageres Gemisch, durch Hochdrehen des Motors ein fettes Gemisch erhalten	Bei plötzlichem Hochdrehen des Motors	600–1000 mV		
		Motor: Nach Warmlaufen	Leerlauf	400 mV oder weniger (ändert) 600–1000 mV		
		Anhand des Signals der Lambda-Sonde das Luft/Kraftstoff-Mischungsverhältnis und die Steuerbedingung der Motor-ECU prüfen.	2500 1/min			
12	Luftmassenmesser *1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kühlmitteltemperatur: 80 bis 95°C</li> <li>● Leuchten, elektrischer Kühlerventilator und Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>● Getriebe: Neutral (A/T: auf P stellen)</li> </ul>	Leerlauf	14 – 40 Hz	–	–
			2500 1/min	42 – 82 Hz		
			Hochdrehen	Frequenz nimmt mit Hochdrehen zu		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
13	Ansauglufttemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder Motor in Betrieb	Ansauglufttemperatur: -20°C	-20°C	Code Nr. 13	13A-113
			Ansauglufttemperatur: 0°C	0°C		
			Ansauglufttemperatur: 20°C	20°C		
			Ansauglufttemperatur: 40°C	40°C		
			Ansauglufttemperatur: 80°C	80°C		
14	Drosselklappen-sensor	Zündschalter: ON	In Leerlaufposition	300–1000 mV	Code Nr. 14	13A-114
			Langsam öffnen	Nimmt mit der Ventilöffnung zu		
			Vollständig öffnen	4500–5500 mV		
16	Stromversorgungsspannung	Zündschalter: ON	Systemspannung	Prüfverfahren Nr. 25	13A-145	
18	Kurbelsignal (Zündschalter-ST)	Zündschalter: ON	Motor abschalten	AUS	Prüfverfahren Nr. 30 <M/T> Prüfverfahren Nr. 31 <A/T>	13A-147 <M/T> 13A-148 <A/T>
			Motor durchdrehen	EIN		
21	Kühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder Motor in Betrieb	Kühlmitteltemperatur: -20°C	-20°C	Code Nr. 21	13A-115
			Kühlmitteltemperatur: 0°C	0°C		
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	20°C		
			Kühlmitteltemperatur: 40°C	40°C		
			Kühlmitteltemperatur: 80°C	80°C		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
22	Kurbelwinkelsensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor durchdrehen</li> <li>Motordrehzahlmesser anschließen</li> </ul>	Motordrehzahl und Anzeige des MUT-II vergleichen	Gleich	Code Nr. 22	13A-116
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Leerlaufschalter: EIN</li> </ul>	Kühlmitteltemperatur: -20°C	1300 – 1500 1/min		
			Kühlmitteltemperatur: 0°C	1300 – 1500 1/min		
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	1300 – 1500 1/min		
			Kühlmitteltemperatur: 40°C	1100 – 1300 1/min		
Kühlmitteltemperatur: 80°C	550–750 1/min					
25	Atmosphärendrucksensor	Zündschalter: ON	Höhe: 0 m	101 kPa	Code Nr. 25	13A-119
			Höhe: 600 m	95 kPa		
			Höhe: 1200 m	88 kPa		
			Höhe: 1800 m	81 kPa		
26	Leerlaufschalter	Zündschalter: ON (durch wiederholte Betätigung des Gaspedals prüfen)	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	EIN	Prüfverfahren Nr.28 <Fahrzeuge ohne TCL> Prüfverfahren Nr.29 <Fahrzeuge mit TCL>	13A-146 <Fahrzeuge ohne TCL> 13A-147 <Fahrzeuge mit TCL>
			Drosselklappe ein wenig öffnen	AUS *2		
27	Servolenkungsöldruckschalter	Motor: Leerlauf	Lenkrad in Mittelstellung (Räder in Geradeaus-Position)	AUS	Prüfverfahren Nr. 32	13A-149
			Lenkrad halb eingeschlagen	EIN		
28	Klimaanlagenschalter	Motor-Leerlauf (Klimaanlagen-Kompressor arbeitet, wenn der Klimaanlagenschalter eingeschaltet ist)	Klimaanlagenschalter: AUS	AUS	Prüfverfahren Nr. 33	13A-149
			Klimaanlagenschalter: EIN	EIN		
29	Anlaßsperrschalter <A/T>	Zündschalter: ON	P oder N	P oder N	Prüfverfahren Nr. 31	13A-148
			D, 2, L oder R	D, 2, L oder R		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung		Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
34	Luftmassenmesser-Rückstellungssignal	Motor: Nach Warmlaufen	Motor: Leerlauf	EIN	Code Nr.12	13A-113
			2000 1/min	AUS		
37	Volumetrischer Wirkungsgrad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motorkühlmitteltemperatur: 80 – 95 °C</li> <li>● Beleuchtung, Ventilatoren und alle Zubehör: ausgeschaltet (OFF)</li> <li>● Getriebe: Neutral (A/T: Fahrstufe P)</li> </ul>	Motor: Leerlauf	15 – 35 %	–	–
			2000 1/min	15 – 35 %		
			Motor hochgejagt	Volumetrischer Wirkungsgrad steigt beim Hochjagen an.		
38	Kurbelwinkelsensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor: Durchkurbeln [Ablesen um 2000 1/min oder weniger möglich]</li> <li>● Drehzahlmesser: Angeschlossen</li> </ul>	Angezeigte Motordrehzahl auf dem MUT-II und Drehzahlmesser sind identisch.		–	–
41	Einspritzdüse *3	Motor durchdrehen	Wenn die Kühlmitteltemperatur 0°C ist (Einspritzung wird für alle Zylinder gleichzeitig ausgeführt).	23 – 80 ms	–	–
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	12 – 40 ms		
			Kühlmitteltemperatur: 80°C	2,0 – 8,0 ms		
	Einspritzdüse *4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kühlmitteltemperatur: 80 – 95°C</li> <li>● Leuchten Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>● Getriebe: Neutral (A/T: Stufe P)</li> </ul>	Motor: Leerlauf	2,6 – 3,8 ms		
			2500 1/min	1,8 – 3,0 ms		
			Wenn Motor plötzlich hochgedreht wird	Nimmt zu		
44	Zündspule und Leistungstransistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor: Nach Warmlaufen</li> <li>● Stroboskoplampe einsetzen (um den wirklichen Zündzeitpunkt zu prüfen)</li> </ul>	Motor: Leerlauf	1 – 15° vor OT	–	–
			2500 1/min	23 – 43° vor OT		

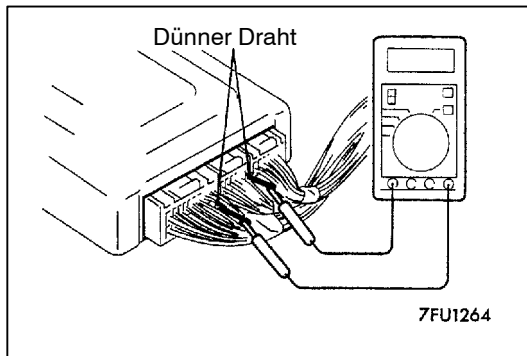
Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
45	Schalt-schritte des Schritt-schaltmo-tors *5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlmitteltemperatur: 80 – 95°C</li> <li>• Leuchten und Zubehör: Ausgeschaltet</li> <li>• Getriebe: Neutral (Bei Fahrzeuge mit A/T: Stufe P)</li> <li>• Leerlaufschalter: EIN</li> <li>• Motor: Leerlauf</li> <li>• Motor: Leerlauf (Kompressorkuppung sollte arbeiten, wenn der Klimaanlage-schalter eingeschaltet wird)</li> </ul>	Klimaanlagenschalter: AUS	2 – 25 Schaltschritte	–	–
			Klimaanlagenschalter: AUS → EIN	10 – 70 Schaltschritte ansteigen		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaanlage-schalter: AUS</li> <li>• Wählhebel: Schalten auf Fahrstufe „N“ zu „D“</li> </ul>	5 – 50 Schaltschritte ansteigen		
49	Klimaanlagenrelais	Motor warmlaufen lassen, dann leerlaufdrehen.	Klimaanlagenschalter: AUS	AUS (Kompressor nicht aktiviert)	Prüfverfahren Nr. 33	13A-149
			Klimaanlagenschalter: EIN	EIN (Kompressor aktiviert)		
59	Lambda-Sonde (hinten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebe: 2.Gang &lt;M/T&gt;, Stufe L &lt;A/T&gt;</li> <li>• Fahren mit geöffneter Drosselklappe</li> </ul>	3500 1/min	600 – 1000 mV	Code Nr.59	13A-122

**STELLANTRIEB-TABELLE**

13100900364

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
01	Einspritzdüse	Einspritzdüse Nr. 1 ausgeschaltet	Motor: nach Warmlaufen/im Leerlauf (Die Einspritzdüsen nach dem Warmlaufen des Motors in der gegebenen Reihenfolge ausschalten und die Leerlauf-Bedingungen prüfen.)	Leerlauf-Status ändert weiter (wird weniger stabil oder Motor stirbt ab)	Code Nr. 41	13A-120
02		Einspritzdüse Nr. 2 ausgeschaltet				
03		Einspritzdüse Nr. 3 ausgeschaltet				
04		Einspritzdüse Nr. 4 ausgeschaltet				
05		Einspritzdüse Nr. 5 ausgeschaltet				
06		Einspritzdüse Nr. 6 ausgeschaltet				

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfbedingung	Normaler Status	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
07	Kraftstoffpumpe	Kraftstoffpumpe wird angetrieben, um Kraftstoff zu zirkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchdrehen des Motors</li> <li>• Antrieb der Kraftstoffpumpe</li> </ul> Die Prüfung erfolgt für die beiden obigen Bedingungen.	Rücklaufschlauch mit den Finger halten, um das Pulsieren zu spüren, das einen Kraftstofffluß anzeigt.  Auf Pumpen-Betriebsgeräusch in der Nähe des Kraftstofftanks achten.	Pulsierung wird gespürt.  Betriebsgeräusche werden vernommen.	wird  Prüfverfahren Nr. 27	13A-146
08	Spülluftsteuer-magnetventil	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Prüfverfahren Nr. 36	13A-151	
10	Abgasrückführungs-Steuer-magnetventil	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Prüfverfahren Nr. 37	13A-152	
15	Unterdrucksteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Code Nr. 71	13A-124	
16	Belüftungs-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	Magnetventil wird von AUS auf EIN geschaltet.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch ist bei Antrieb zu hören.	Code Nr. 72	13A-125	
17	Basis-Zündzeitpunkt	Einstellbetriebsart des Zündzeitpunkts stellen.	Motor: Leerlauf Stroboskoplampe angesetzt.	5° vor OT	–	–	
21	Ventilatorregler	Ventilatormotor aktivieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> </ul>	Kühler- und Kondensatorventilatoren drehen mit hoher Drehzahl.	Prüfverfahren Nr. 25	13A-145	



## PRÜFUNG AN DER MOTOR-ECU-KLEMME

13100920292

### PRÜFTABELLE FÜR KLEMMENSPIGUNG

1. Dünnen Draht (Prüfkabelbaum: MB991223 oder Büroklammer) an eine Voltmeter-Prüfspitze anschließen.
2. Dünnen Draht von der Kabelseite her in die Steckerklemmen der Motor-ECU stecken und die Spannung unter Bezug auf die Tabelle messen.

#### HINWEISE

1. Spannung messen, während die Stecker der Motor-ECU angeschlossen sind.
2. Wenn man die Motor-ECU herauszieht, sind die Steckerklemmen leichter zu erreichen.
3. Diese Kontrolle sollte in der Reihenfolge der Tabelle durchgeführt werden.

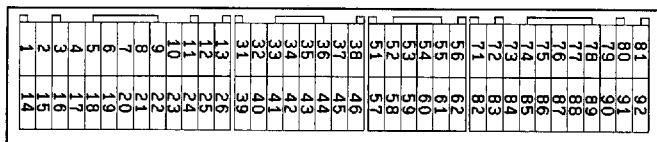
#### Vorsicht

**Kurzschließen der Plusspitze (+) zwischen Steckerklemme und Masse könnte Fahrzeugverkabelung, Sensor, Motor-ECU oder alle diese Aggregate zusammen beschädigen. Mit besonderer Vorsicht vorgehen!**

3. Falls das Voltmeter nicht den Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, Stellantrieb und die dazu gehörigen Kabel zu untersuchen und bei Bedarf zu reparieren oder auszuwechseln.
4. Nach Reparatur oder Auswechseln erneut mittels Voltmeter nachprüfen, ob die Reparatur das Problem beseitigt hat.



## Anordnung der Klemmen der Motor-ECU



9FU0393

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)	Normaler Zustand
1	Einspritzdüse Nr. 1	Nach dem Warmlaufen den Motor im Leerlauf lassen, dann abrupt das Gaspedal durchtreten.	Spannung fällt kurzzeitig von 11 – 14 V ab
14	Einspritzdüse Nr. 2		
2	Einspritzdüse Nr. 3		
15	Einspritzdüse Nr. 4		
3	Einspritzdüse Nr. 5		
16	Einspritzdüse Nr. 6		
4	Schrittschaltmotorspule <A1>	Kurz nachdem man den warmlaufenden Motor abschaltet, dann anläßt.	Systemspannung ↔ 0 V wechseln ab
17	Schrittschaltmotorspule <A2>		
5	Schrittschaltmotorspule <B1>		
18	Schrittschaltmotorspule <B2>		
6	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	Zündschalter: ON	Systemspannung
		Nach dem Warmlaufen den Motor im Leerlauf lassen, dann abrupt das Gaspedal durchtreten.	Spannung fällt kurzzeitig von der Systemspannung ab.
8	Klimaanlagenrelais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Klimaanlagenschalter: AUS → EIN (Klimaanlagenkompressor funktioniert.)</li> </ul>	Systemspannung oder zeitweilig 6V oder mehr → 0 – 3V
10	Leistungstransistor	Motordrehzahl: 3000 1/min	0,3–3,0V
12	Stromversorgung	Zündschalter: ON	Systemspannung
25			
19	Luftmassenmesser-Rückstellsignal	Motor: Leerlauf	0–1V
		Motordrehzahl: 3000 1/min	6–9V
21	Ventilatorregler	Wenn Kühler- und Kondensatorventilatoren nicht drehen.	0 – 0,3V
		Wenn Kühler- und Kondensatorventilatoren drehen.	0,7 V oder mehr
22	Steuerrelais (Kraftstoffpumpe)	Zündschalter: ON	Systemspannung
		Motor: Leerlauf	0–3V

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
24	Spülluftsteuer-Magnetventil	Zündschalter: ON		Systemspannung
		Läuft nach dem Starten des Motors in der Warmlaufphase mit 3000 1/min		0-3V
31	Belüftungssteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	Zündschalter: ON		Systemspannung
32	Unterdrucksteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	Zündschalter: ON		Systemspannung
36	Motorwarnleuchte	Zündschalter: OFF → ON		0 – 3V → 9 – 13V (Nachdem mehrere Sekunden verstrichen sind.)
37	Servolenkungsöldruckschalter	Motor: Im Leerlauf nach dem Warmlaufen	Wenn das Lenkrad nicht eingeschlagen wird	Systemspannung
			Wenn das Lenkrad eingeschlagen wird	0-3V
38	Steuerrelais (Stromversorgung)	Zündschalter: OFF		Systemspannung
		Zündschalter: ON		0-3V
45	Klimaanlagenschalter 1	Motor: Leerlauf	Klimaanlagenschalter ausschalten	0-3V
			Klimaanlagenschalter einschalten (Kompressor funktioniert)	Systemspannung
54	Lichtmaschinenklemme-G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf nach Warmlaufen (Kühlerventilator: abgestellt)</li> <li>Scheinwerfer: AUS zum EIN</li> <li>Schalter der Heckscheibenheizung: AUS zum EIN</li> <li>Bremsleuchte: EIN</li> </ul>		Spannung erhöht sich um 0,2 – 3,5 V.
55	Lichtmaschinenklemme-FR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf nach Warmlaufen (Kühlerventilator: abgestellt)</li> <li>Scheinwerfer: AUS zum EIN</li> <li>Schalter der Heckscheibenheizung: AUS zum EIN</li> <li>Bremsleuchte: EIN</li> </ul>		Spannung fällt um 0,2 – 3,5 V.
57	Klimaanlagenschalter 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: Leerlauf</li> <li>Außenlufttemperatur: 25 °C oder höher</li> </ul>	Klimaanlage: Minimaltemperatur (bei höher Belastung)	0 – 3 V
			Klimaanlage: Maximaltemperatur (bei niedriger Belastung)	Systemspannung
71	Zündschalter-ST	Motor: Kurbelt durch		8V oder mehr

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
72	Ansauglufttemperatursensor	Zündschalter: ON	Wenn Ansauglufttemperatur 0°C ist	3,2–3,8V
			Wenn Ansauglufttemperatur 20°C ist	2,3–2,9V
			Wenn Ansauglufttemperatur 40°C ist	1,5–2,1V
			Wenn Ansauglufttemperatur 80°C ist	0,4–1,0V
75	Lambda-Sonde (hinten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebe: 2.Gang &lt;M/T&gt;, Stufe „L“ &lt;A/T&gt;</li> <li>• Fahren mit geöffneteter Drosselklappe</li> <li>• Motordrehzahl: 3500 1/min oder mehr</li> </ul>		0,6 – 1,0 V
76	Lambda-Sonde (vorne)	Motor: Läuft nach der Warmlaufphase mit 2500 1/min (mit Digitalvoltmeter messen.)		0V und 0,8V wechseln ab
80	Reservestromversorgung	Zündschalter: OFF		Systemspannung
81	Auf Sensoren aufgetragene Spannung	Zündschalter: ON		4,5–5,5V
82	Zündschalter-IG	Zündschalter: ON		Systemspannung
83	Kühlmitteltemperatursensor	Zündschalter: ON	Wenn Kühlmitteltemperatur 0°C ist	3,2–3,8V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 20°C ist	2,3–2,9V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 40°C ist	1,3–1,9V
			Wenn Kühlmitteltemperatur 80°C ist	0,3–0,9V
84	Drosselklappensensor	Zündschalter: ON	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	0,3–1,0V
			Drosselklappe auf Vollgas öffnen	4,5–5,5V
85	Atmosphärendrucksensor	Zündschalter: ON	Wenn die Höhe 0 m ist	3,7–4,3V
			Wenn die Höhe 1200 m ist	3,2–3,8V
86	Fahrgeschwindigkeitssensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Fahrzeug langsam vorwärts bewegen</li> </ul>		0V und 5V wechseln ab

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfbedingung (Motorzustand)		Normaler Zustand
87	Leerlaufschalter	Zündschalter: ON	Drosselklappe auf Leerlaufposition stellen	0–1V
			Drosselklappe nur geringfügig öffnen	4V oder mehr
88	OT-Sensor	Motor: kurbelt durch		0,4–3,0V
		Motor: Im Leerlauf		0,5–2,0V
89	Kurbelwinkelsensor	Motor: kurbelt durch		0,4–4,0V
		Motor: Im Leerlauf		1,5–2,5V
90	Luftmassenmesser	Motor: Im Leerlauf		2,2–3,2V
		Motordrehzahl: 2500 1/min		
91	Anlaßsperrschalter <A/T>	Zündschalter: ON	Wählhebel auf Position P oder N stellen.	0–3V
			Wählhebel auf Position außer P oder N stellen.	8–14V

### PRÜFTABELLE DES WIDERSTANDS UND STROMDURCHGANGS ZWISCHEN DEN KLEMMEN

1. Den Zündschalter auf OFF stellen.
2. Den Stecker der Motor-ECU abklemmen.
3. Den Widerstand messen und unter Bezug auf die Prüftabelle auf Durchgang zwischen den Steckverbindungsklemmen der Motor-ECU-Kabelbaumseite prüfen.

#### HINWEISE

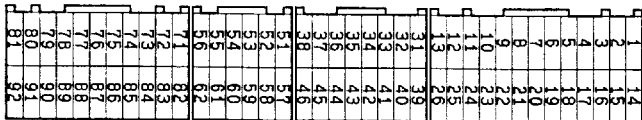
1. Beim Messen des Widerstands und Prüfen des Durchganges sollte statt eines Prüffingers ein Kabelbaum zur Überprüfung des Kontaktpoldrucks verwendet werden.
2. Die Prüfgänge brauchen nicht unbedingt in der Reihenfolge der Tabelle ausgeführt zu werden.

#### Vorsicht

**Unbedingt die Klemme mischen oder falsch erden, oder alle Stromkreise und Geräte wird beschädigt. Dies darf auf keinen Fall geschehen!**

4. Falls das Ohmmeter Abweichungen vom Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, das Stellantrieb und die damit zusammenhängende Verdrahtung zu überprüfen, zu reparieren oder auszuwechseln.
5. Nach der Reparatur oder dem Austausch erneut mit dem Ohmmeter nachprüfen, ob damit alle Störungen behoben sind.

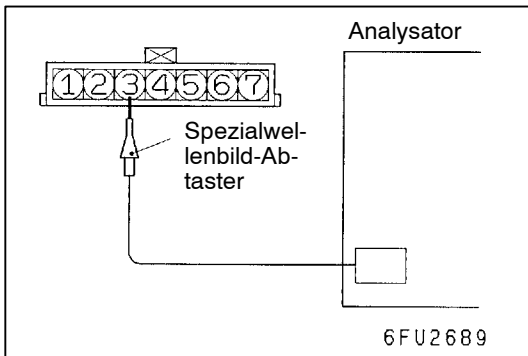
#### Anordnung der kabelbaumseitigen Klemmen der Motor-ECU



9FU0392

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Normaler Status (Prüfbedingung)
1-12	Einspritzdüsen Nr. 1	13 – 16 Ω (bei 20°C)
14-12	Einspritzdüsen Nr. 2	
2-12	Einspritzdüsen Nr. 3	
15-12	Einspritzdüsen Nr. 4	
3-12	Einspritzdüsen Nr. 5	
16-12	Einspritzdüsen Nr. 6	

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Normaler Status (Prüfbedingung)
4-12	Schrittschaltmotorspule (A1)	28 – 33 Ω (bei 20°C)
17-12	Schrittschaltmotorspule (A2)	
5-12	Schrittschaltmotorspule (B1)	
18-12	Schrittschaltmotorspule (B2)	
6-12	Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	36 – 44 Ω (Bei 20°C)
24-12	Spülluftsteuer-Magnetventil	36 – 44 Ω (Bei 20°C)
13-Karosserie-masse	Masse der Motor-ECU	Stromdurchgang liegt vor (0 Ω)
26-Karosserie-masse	Masse der Motor-ECU	
31 – 12	Belüftungssteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	36 – 44 Ω (bei 20 °C)
32 – 12	Unterdrucksteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	36 – 44 Ω (bei 20 °C)
72-92	Ansauglufttemperatursensor	5,3 – 6,7 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 0°C ist)
		2,3 – 3,0 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 20°C ist)
		1,0 – 1,5 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 40°C ist)
		0,30 – 0,42 kΩ (Wenn Ansauglufttemperatur 80°C ist)
83-92	Kühlmitteltemperatursensor	5,1 – 6,5 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 0°C ist)
		2,1 – 2,7 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 20°C ist)
		0,9 – 1,3 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 40°C ist)
		0,26 – 0,36 kΩ (Wenn Kühlmitteltemperatur 80°C ist)
87-92	Leerlaufschalter	Stromdurchgang liegt vor (Wenn Drosselklappe auf Leerlaufposition gestellt wird.)
		Kein Stromdurchgang liegt vor (Wenn Drosselklappe ein wenig geöffnet wird.)
91-Karosserie-masse	Anlaßsperrschalter <A/T>	Stromdurchgang liegt vor (Wenn Wählhebel auf P oder N gestellt wird)
		Kein Stromdurchgang liegt vor (Wenn Wählhebel auf D, 2, L oder R gestellt wird)



**PRÜFUNG MIT EINEM ANALYSATOR  
LUFTMASSEMESSER (AFS)**

13100930226

**Meßmethode**

1. Stecker des Luftmassenmessers abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB991709) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 3 (roter Klammer) des Luftmassenmessers anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

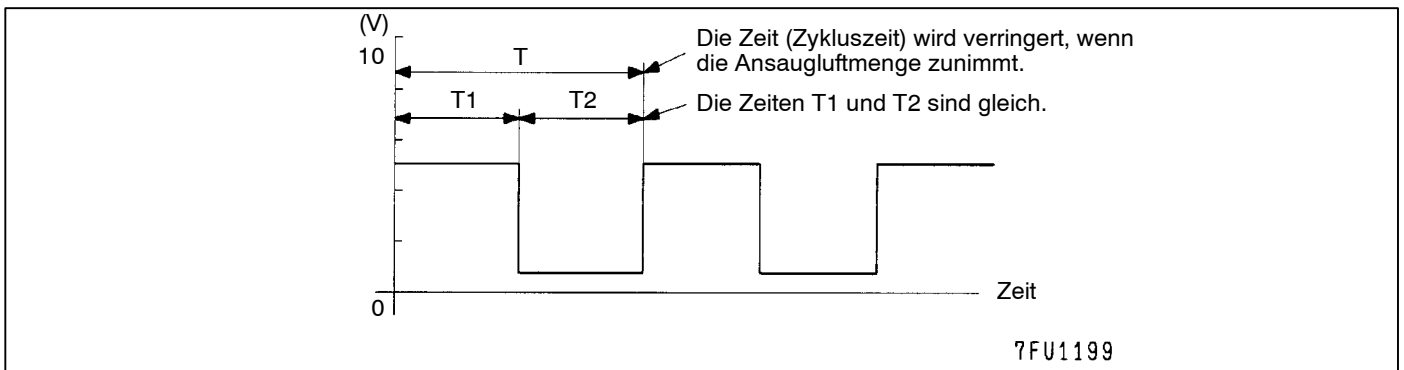
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 90 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

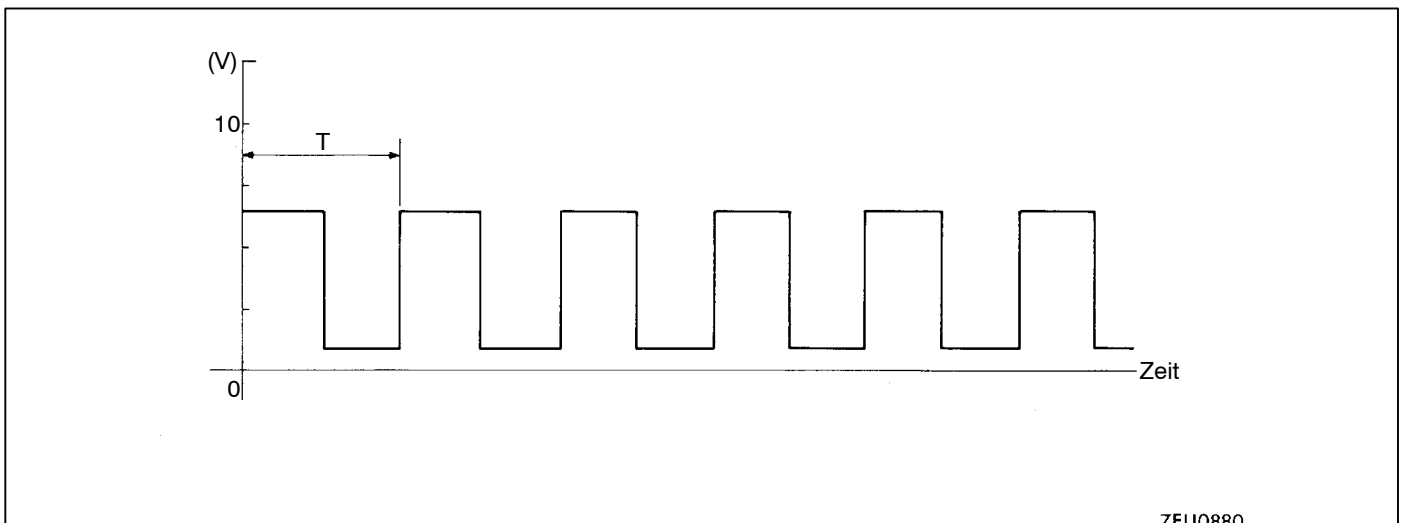
**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**

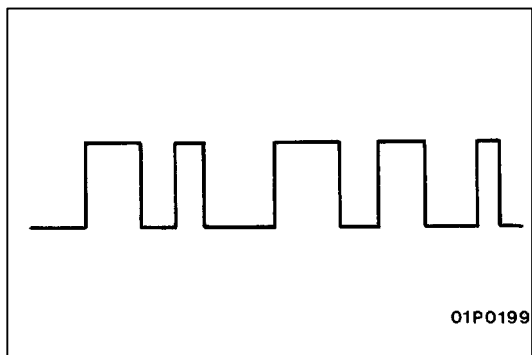


**Ablesebedingungen (aufgrund der Bedingungen oben wird die Motordrehzahl durch Hochjagen erhöht)**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird und die Frequenz höher wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.



**Beispiel für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

**Problemursache**

Sensorschnittstellenstörung

**Wellenbildcharakteristik**

Rechteckwelle wird auch dann ausgegeben, wenn der Motor nicht gestartet wurde.

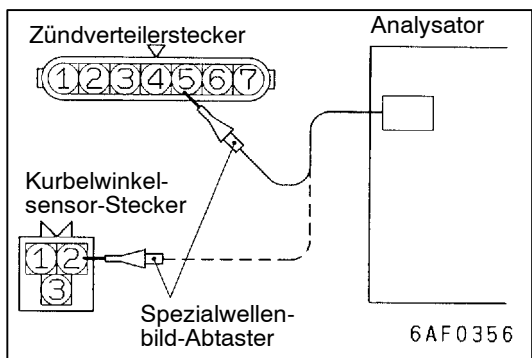
- Beispiel 2

**Problemursache**

Gleichrichter oder Wirbelbildungskolonie beschädigt

**Wellenbildcharakteristik Instabiles**

Wellenbild mit ungleichmäßiger Frequenz Wenn bei Beschleunigung ein Zündstromverlust auftritt, wird das Wellenbild temporär verzerrt, auch wenn der Luftmassenmesser normal ist.



**OT-SENSOR UND KURBELWINKELSENSOR**

**Meßmethode**

1. Den Zündverteilerstecker abklemmen und das Spezialwerkzeug und den Überbrückungsdraht (Prüfkabelbaum: MB991348) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an Klemme 5 (OT-Sensor) des Zündverteilers anschließen.
3. Stecker des Kurbelwinkelsensors abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MD998478) dazwischenschalten.
4. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme 2 des Kurbelwinkelsensors anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 88 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Wellenbilds des OT-Sensorimpulses.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 89 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Wellenbilds des Kurbelwinkelsensorimpulses.)

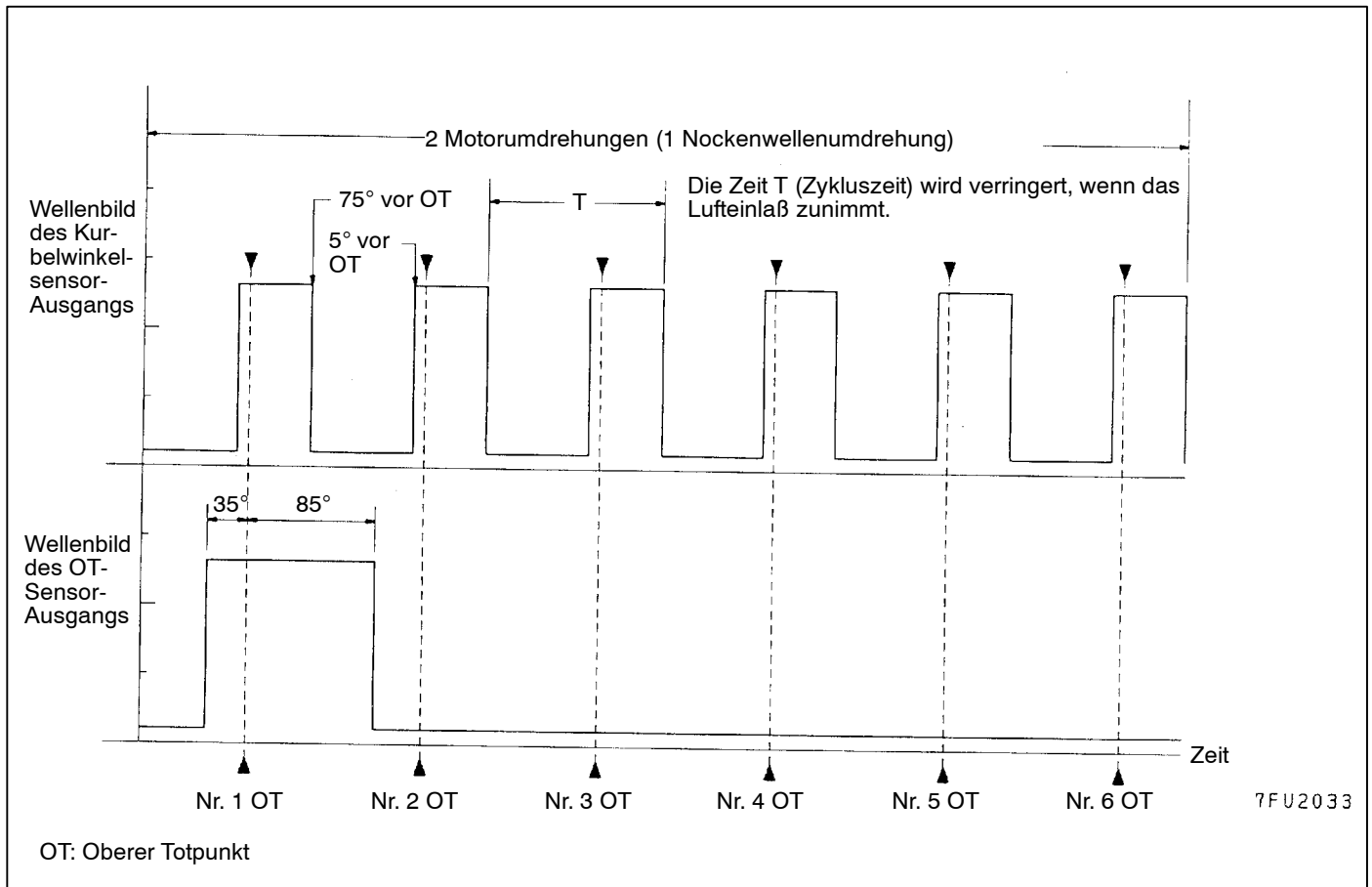
**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

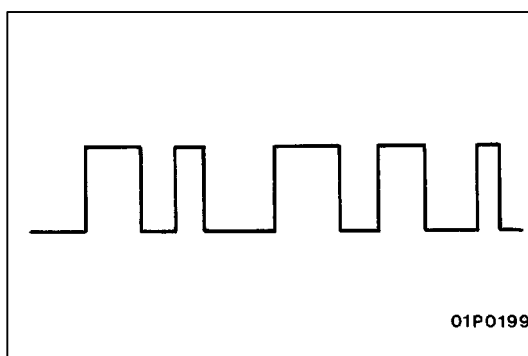


## Normalwellenbild



## Wellenbild-Ablesepunkte

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird und die Frequenz höher wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.



## Beispiel für anomale Wellenbilder

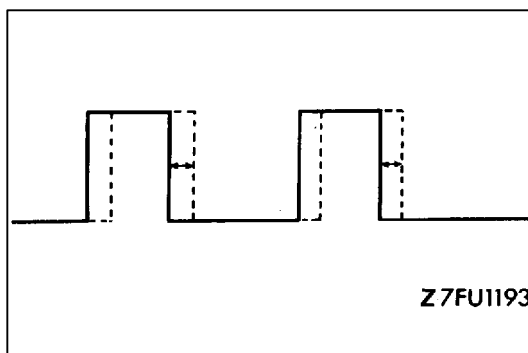
- Beispiel 1

**Problemursache**

Sensorschnittstellenstörung

**Wellenbildcharakteristik**

Rechteckwelle wird auch dann ausgegeben, wenn der Motor nicht gestartet wurde.



- Beispiel 2

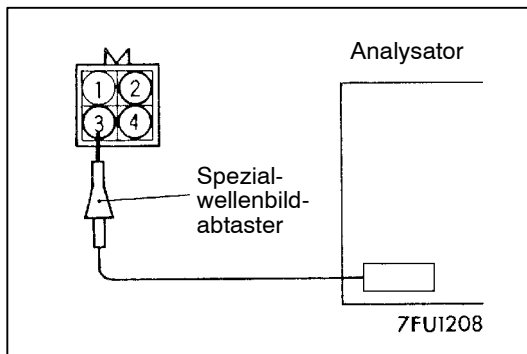
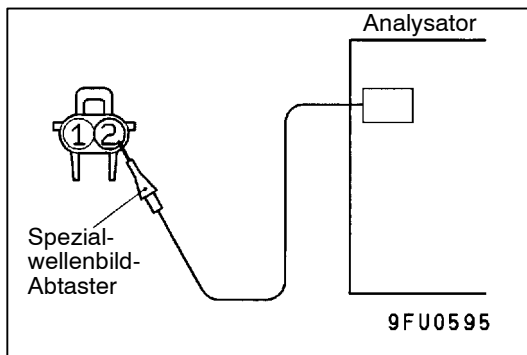
**Problemursache**

Lockerer Zahnriemen

Störung der Sensorscheibe

**Wellenbildcharakteristik Instabiles**

Das Wellenbild wird nach rechts oder links versetzt.



## EINSPRITZDÜSE

### Meßmethode

Auf der vorderen Bank (Zylinder Nr.2, Nr.4, oder Nr.6)

1. Den Stecker der Einspritzdüse abklemmen und mit dem Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MB991348) da zwischen anschließen. (Es sollten Klemmen an der beide Seite angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster an Klemme 2 anlegen.

Auf der hinteren Bank (Zylinder Nr.1, Nr.3, oder Nr.5)

1. Den Stecker des Einspritzdüsen-Zwischenkabelbaum abklemmen und den Stecker mit dem Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MB998464) anschließen. (Es sollten Klemmen an der beide Seite angeschlossen werden.)
2. Zum Messen Prüffinger des Analysators an folgenden Klemmen anlegen:  
 Klemme 2 (schwarze Klammer des Spezialwerkzeugs) beim Ablesen des Zylinders Nr.1  
 Klemme 3 (blaue Klammer) beim Ablesen des Zylinders Nr.3  
 Klemme 4 (weiße Klammer) beim Ablesen des Zylinders Nr.5

### Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird.)

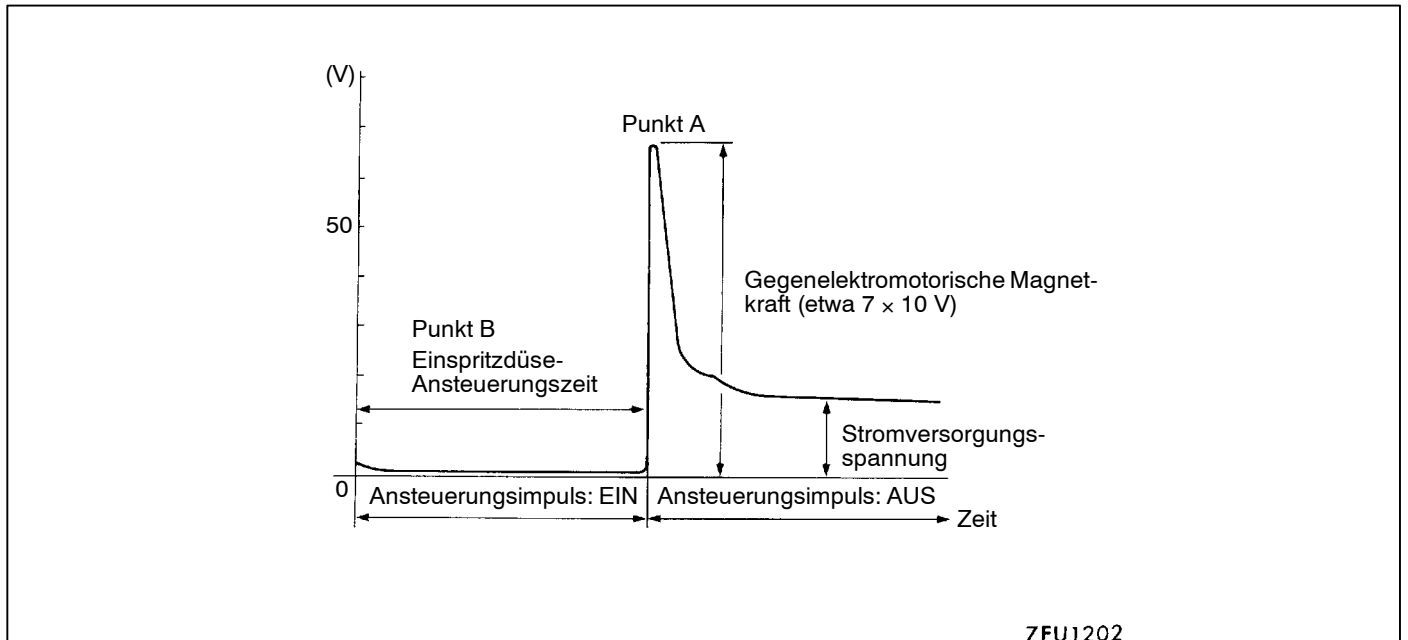
1. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 1 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.1)
2. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 14 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.2)
3. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 2 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.3)
4. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 15 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.4)
5. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 3 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.5)
6. Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 16 der Motor-ECU anschließen. (Bei Prüfung des Zylinder Nr.6)

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	Variabel
VARIABLE-Knopf	Beim Beobachten des Wellenbilds verstellen
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**



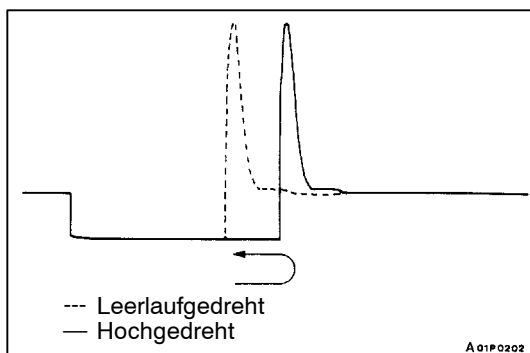
**Wellenbild-Ablesepunkte**

**Erläuterung der Wellenform**

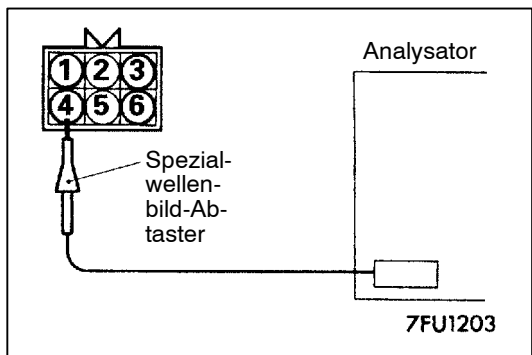
Punkt A: Größe der gegenelektromotorischen Magnetkraft

Kontrast mit Normalwellenbild	Wahrscheinliche Ursache
Gegenelektromotorische Kraft der Magnetspule ist gering oder erscheint gar nicht.	Kurzschluß im Einspritzdüsen-Magnet

Punkt B: Einspritzdüsen-Ansteuerungszeit



- Die Einspritzdüsen-Ansteuerungszeit wird mit der Anzeige des MUT-II synchronisiert.
- Wenn man den Motor abrupt hochjagt, wird die Ansteuerungszeit zuerst sehr verlängert, entspricht aber kurz danach der Motordrehzahl.



**SCHRITTSCHALTMOTOR**

**Meßmethode**

1. Den Schrittschaltmotorstecker abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MD998463) dazwischen anschließen.
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme der Schrittschaltmotorseite 1 (rote Klemme am Spezialwerkzeug), bzw. an Anschlußklemme 3 (blaue Klemme), Anschlußklemme 4 (schwarze Klemme) und Anschlußklemme 6 (gelbe Klemme) anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

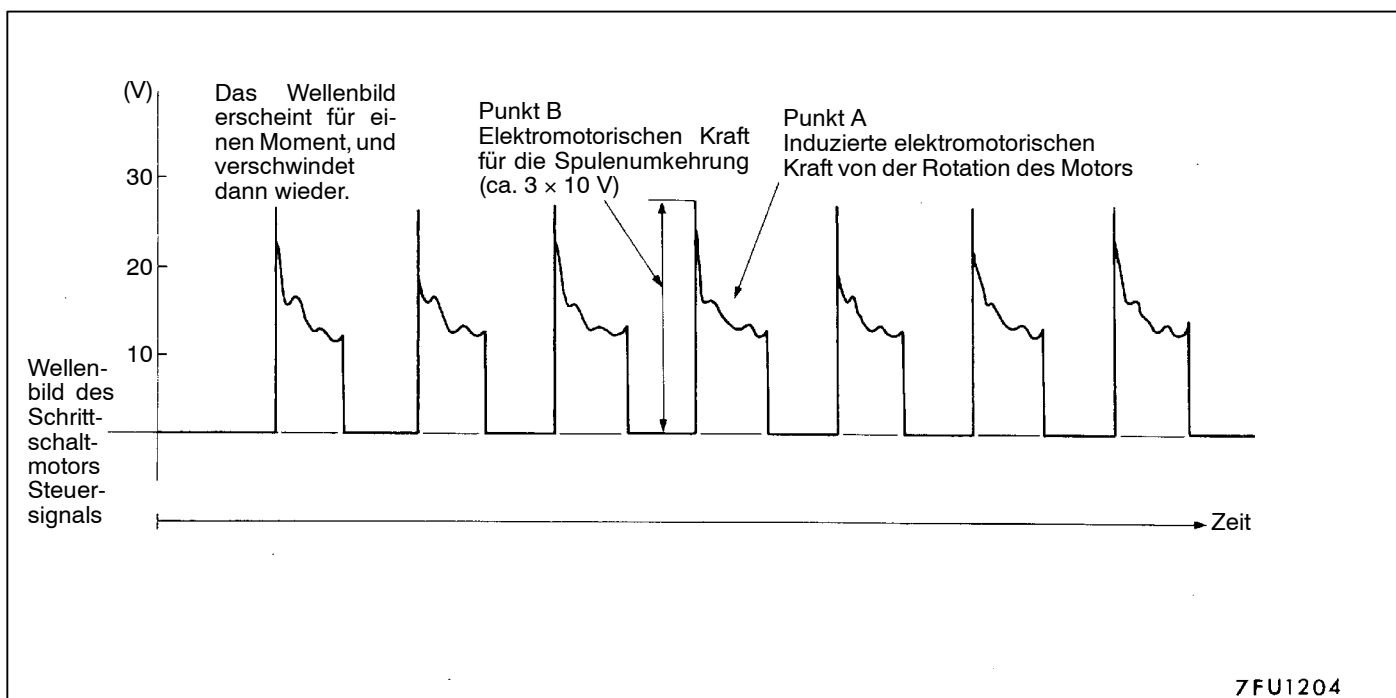
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 4 der Motor-ECU sowie Anschlußklemmen 5, 17 und 18 anschließen.

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	HOCH
BILDWÄHLER	Anzeige
Motor-Betriebszustand	Den Zündschalter von OFF auf ON (bei Kühlmitteltemperatur: 20°C) stellen (ohne den Motor anzulassen).
	Während der Motor im Leerlauf läuft, den Schalter der Klimaanlage einschalten.
	Unmittelbar nachdem der betriebswarme Motor angelassen wird

**Normalwellenbild**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

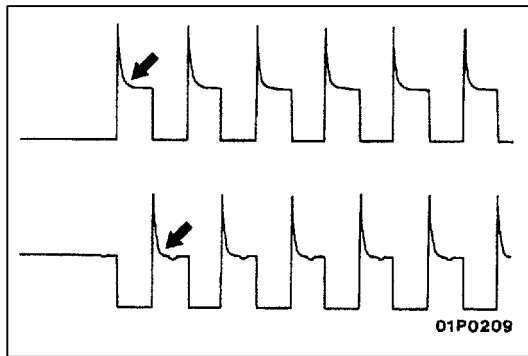
Überprüfen, ob das Standard-Wellenbild erscheint wenn der Schrittschaltmotor aktiviert wird.

Punkt A: Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der induzierten elektromotorischen Kraft, bedingt durch die Rotation des Motors (sich auf das abnormale Wellenbild beziehen).

Kontrast zum Standard-Wellenbild	Mögliche Ursache
Induzierte gegenelektromotorische Kraft ist überhaupt nicht vorhanden oder sehr niedrig.	Motor defekt

Punkt B: Höhe der elektromotorischen Kraft für die Spulenumkehrung

Kontrast zur Standard-Wellenform	Mögliche Ursache
Elektromotorischen Kraft für die Spulenumkehrung ist überhaupt nicht vorhanden oder sehr niedrig.	Kurzschluß in der Spule

**Beispiel für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

**Problemursache**

Fehlfunktion im Motor (Motor läuft nicht).

**Wellenbildcharakteristik**

Eine induzierte elektromotorischen Kraft, bedingt durch die Rotation des Motors, ist nicht vorhanden.

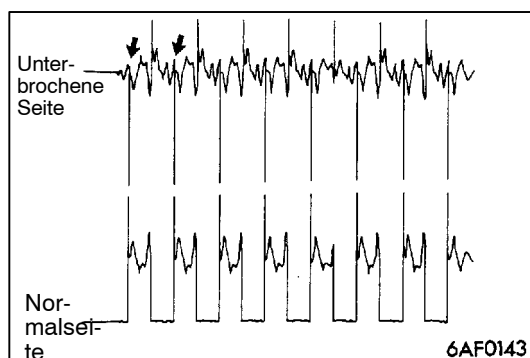
- Beispiel 2

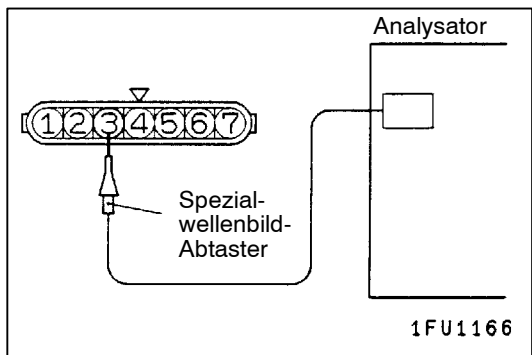
**Problemursache**

Offener Stromkreis in der Leitung zwischen Schrittmotor und Motor-ECU.

**Wellenbildcharakteristik**

Es wird kein Strom zur Motorspule aufseiten des offenen Stromkreises zugeführt. (Spannung fällt nicht auf 0V ab.) Die Wellenform der induzierten elektromotorischen Kraft an der Normalseite unterscheidet sich leicht von der normalen Wellenform.





**ZÜNDSPULE UND LEISTUNGSTRANSISTOR**

- Primäripuls der Zündspule  
Siehe BAUGRUPPE 16 – Zündanlage.
- Leistungstransistor-Steuersignal

**Meßmethode**

1. Den Stecker des Zündverteilers abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB991348) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 3 des Zündverteilers anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

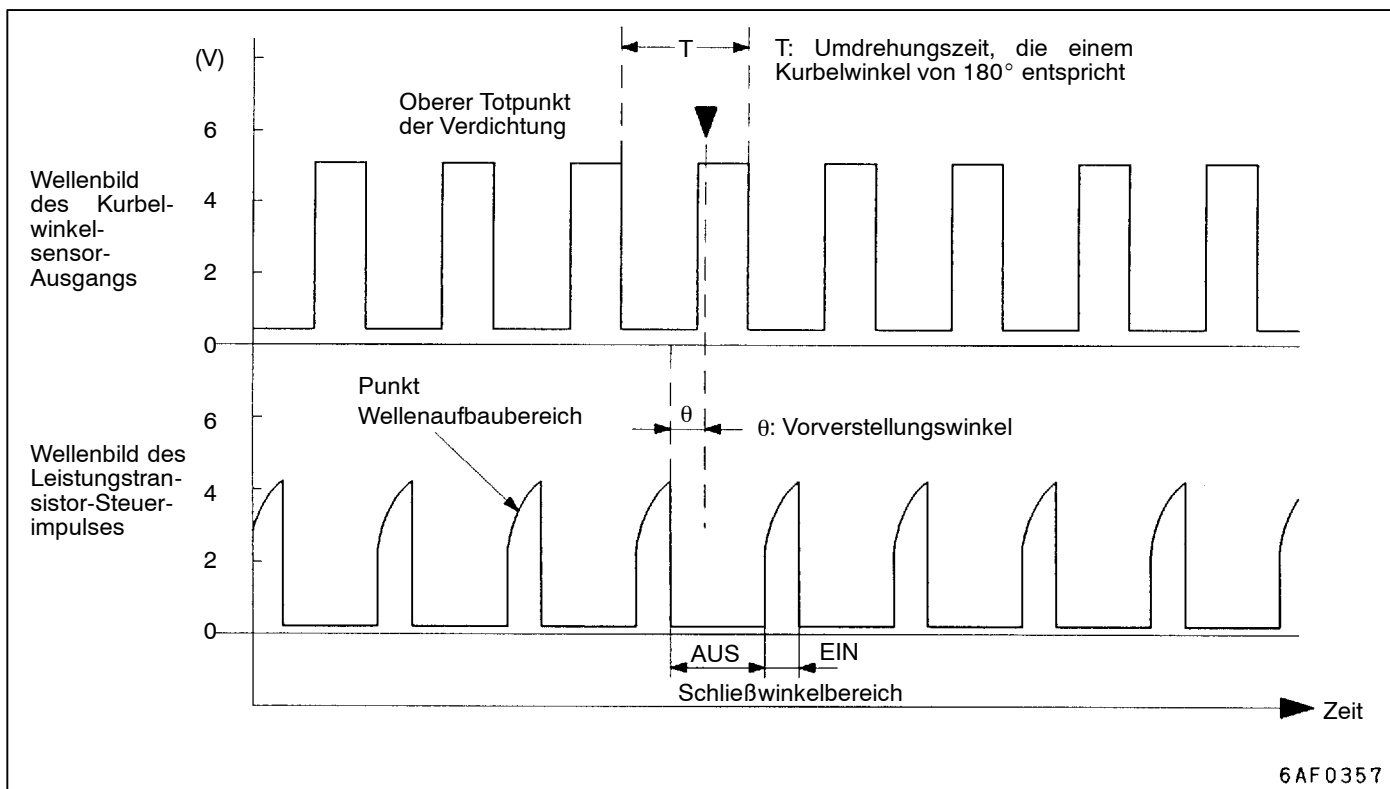
1. Den Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Klemme 10 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Etwa 1200 1/min

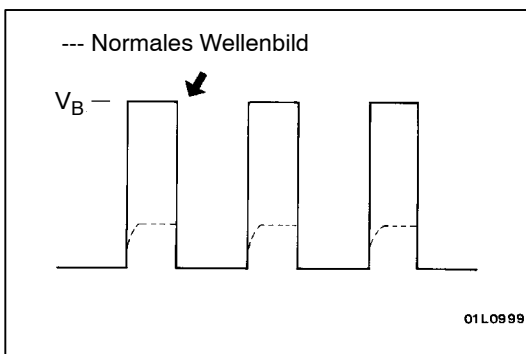
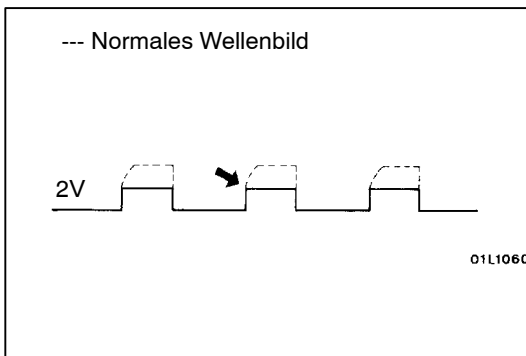
**Normalwellenbild**



**Wellenbild-Ablesepunkte**

Punkt: Zustand des Wellenaufbaubereichs und Höchstspannung (siehe Beispiele 1 und 2 für anomale Wellenbilder)

Zustand des Wellenaufbaubereichs und Höchstspannung	Wahrscheinliche Ursache
Anstieg von etwa 2V auf etwa 4,5V oben rechts	Normal
2V-Rechteckwelle	Unterbrochener Stromkreis im Zündungs-Primärstromkreis
Rechteckwelle bei Stromversorgungsspannung	Störung des Leistungstransistors

**Beispiele für anomale Wellenbilder**

- Beispiel 1

Wellenbild bei Durchkurbeln des Motors

**Problemursache**

Unterbrochener Schaltkreis im Zündungs-Primärstromkreis

**Wellenbildcharakteristik**

Oberer rechter Teil des Aufbaubereichs ist nicht sichtbar, und Spannungswert ist etwa 2V zu niedrig.

- Beispiel 2

Wellenbild bei Durchkurbeln des Motors

**Problemursache**

Störung des Leistungstransistors

**Wellenbildcharakteristik**

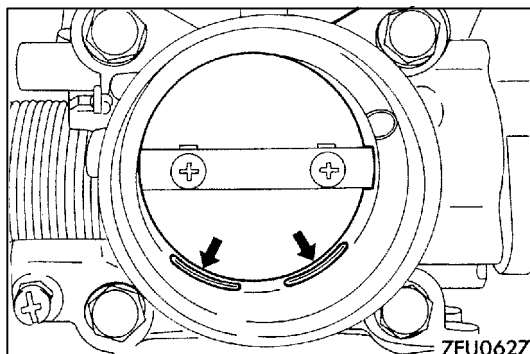
Stromversorgungsspannung liegt an, wenn Leistungstransistor eingeschaltet ist.

**WARTUNG AM FAHRZEUG**

13100100313

**DROSSELKLAPPENGEHÄUSE  
(DROSSELKLAPPENBEREICH) REINIGEN**

1. Den Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 80°C oder höher erreicht hat und danach abstellen.
2. Den Lufteinlaßschlauch von dem Drosselklappengehäuse abnehmen.



3. Bypass-Kanal des Gehäuses verschließen.

**Vorsicht**

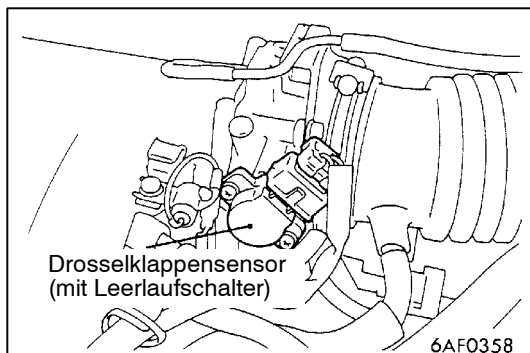
**Darauf achten, daß keine Waschlösung in den Bypass-Kanal eindringt.**

4. Waschlösung in das Drosselklappengehäuse (durch die Einlaß-öffnung) sprühen und etwa fünf Minuten warten.

5. Den Motor starten, mehrmals hochjagen und etwa 1 Minute im Leerlauf laufen lassen. Falls die Leerlaufdrehzahl unregelmäßig wird (oder wenn der Motor abwürgt), weil der Bypass-Kanal verstopft ist, öffnet man die Drosselklappe etwas, um den Motor am Laufen zu halten.
6. Nachdem die Ablagerungen von der Drosselklappe entfernt wurden, die Schritte 4 und 5 wiederholen.
7. Den Verschluß von dem Bypass-Kanaleinlaß entfernen.
8. Den Lufteinlaßschlauch anbringen.
9. Den MUT-II verwenden, um den Diagnosecode zu löschen.
10. Die Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen. (Siehe Seite 13A-188.)

**HINWEISE**

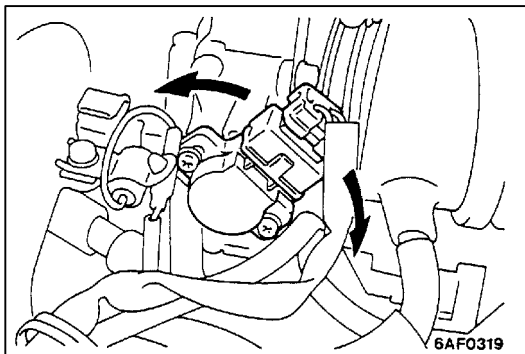
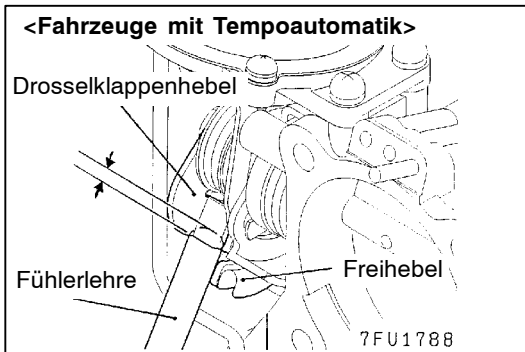
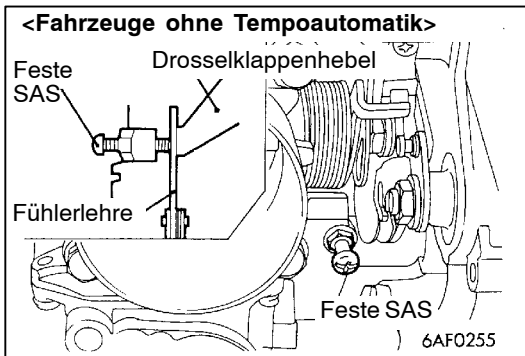
Falls der Motor nach einer Einstellung der Basis-Leerlaufdrehzahl im Leerlauf sägt, das Minuskabel (-) mindestens 10 Sekunden lang von der Batterie abgeklemmt lassen und dann wieder anschließen; den Motor dann 10 Minuten lang im Leerlauf laufen lassen.

**LEERLAUFSCHALTER UND  
DROSSELKLAPPENSSENSOR EINSTELLEN  
<Fahrzeuge ohne TCL>**

13100130275

1. Den MUT-II an dem Diagnosestecker anschließen.





## 2. &lt;Fahrzeuge ohne Tempoautomatik&gt;

Eine Fühlerlehre (Stärke: 0,65 mm) zwischen die feste SAS und den Drosselklappenhebel einschieben.

## &lt;Fahrzeuge mit Tempoautomatik&gt;

Eine Fühlerlehre (Stärke: 1,4 mm (einschließlich Spiel)) 3 mm weit zwischen den in der Abbildung gezeigten zwei Hebel einschieben.

## HINWEISE

Falls die Fühlerlehre weiter als 3 mm eingeschoben wird, wird die Öffnung des Drosselklappenhebels größer als der voreingestellte Wert.

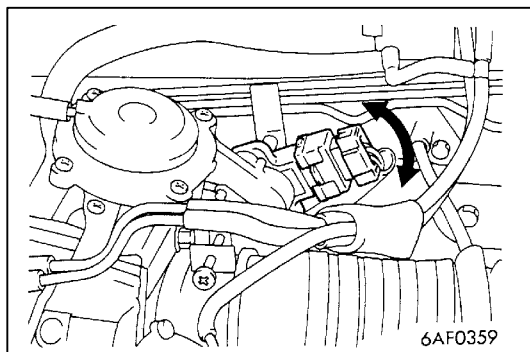
3. Den Zündschalter auf "ON" drehen. (ohne Motor anzulassen.)
4. Die Drosselklappen-Befestigungsschraube lösen und dann den Drosselklappensensor ganz im Uhrzeigersinn drehen.
5. Vergewissern, daß der Leerlaufschalter eingeschaltet ist.
6. Den Drosselklappensensor langsam entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Punkt drehen, wo der Leerlaufschalter ausschaltet. Die Befestigungsschraube des Drosselklappensensors in dieser Position anziehen.
7. Die Ausgangsspannung des Drosselklappensensors prüfen.  
**Sollwert: 400 – 1000 mV**
8. Falls eine Abweichung vom Sollwert festgestellt wird, den Drosselklappensensor und seinen Kabelbaum prüfen.
9. Die Fühlerlehre ausbauen.
10. Den Zündschalter ausschalten.
11. Den MUT-II ausbauen.

## DROSSELKLAPPENSENSOR EINSTELLEN <Fahrzeuge mit TCL>

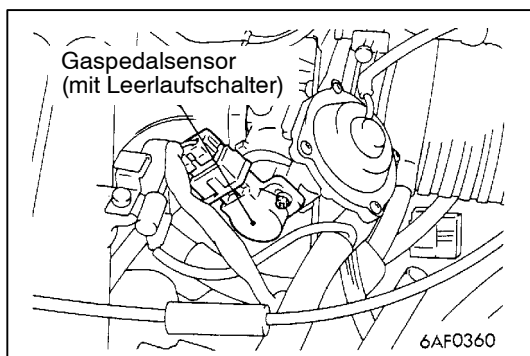
13100110040

1. Den MUT-II an den Diagnosestecker anschließen.
2. Den Zündschalter einschalten. (ohne Motor anlassen)
3. Die Ausgangsspannung des Drosselklappensensors messen.

**Sollwert: 580 – 690 mV**



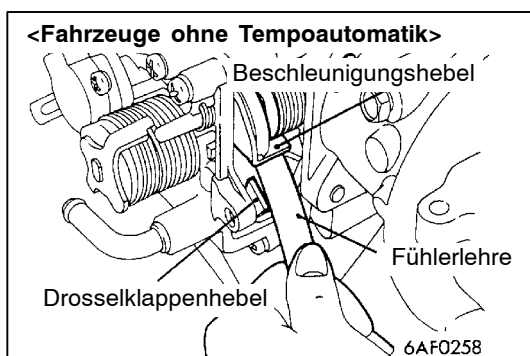
4. Falls eine Abweichung vom Sollwert festgestellt wird, die Befestigungsschraube des Drosselklappensensors lösen und den Drosselklappensensor zur Einstellung drehen. Nach der Einstellung die Schrauben fest anziehen.
5. Zündschalter auf OFF stellen.
6. Falls die Diagnosecodes ausgegeben werden, wenn man den Drosselklappensensor einstellt, verwendet man den MUT-II zum Löschen der Diagnosecodes.



## LEERLAUFSCHALTER UND GASPEDALSENSOR EINSTELLEN <Fahrzeuge mit TCL>

13100140049

1. Den MUT-II an den Diagnosestecker anschließen.

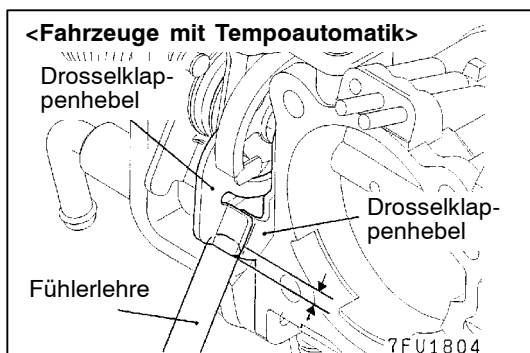


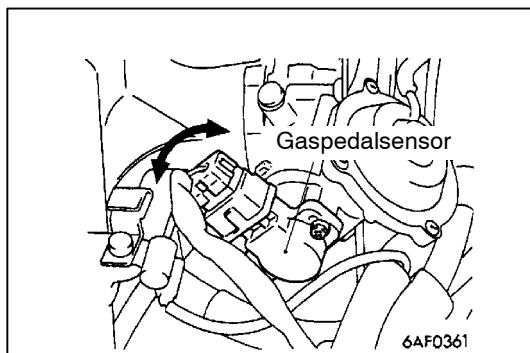
2. Eine 0,5 mm Stärke Fühlerlehre etwa 3 mm weit zwischen Beschleunigungshebel und Drosselklappenhebel einschieben.

### HINWEIS

Falls die Fühlerlehre weiter als 3 mm eingeschoben wird, wird die Öffnung des Beschleunigungshebels größer als der voreingestellte Wert.

3. Den Zündschalter auf ON stellen. (ohne Motor anzulassen.)



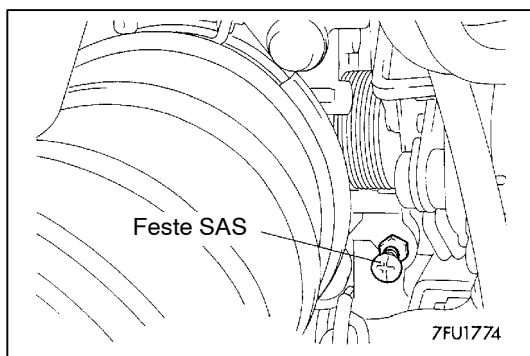


4. Die Gaspedalsensor-Befestigungsschraube lösen und dann den Gaspedalsensor ganz entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
5. Vergewissern, daß der Leerlaufschalter eingeschaltet ist.
6. Langsam den Gaspedalsensor im Uhrzeigersinn bis zu dem Punkt drehen, wo der Leerlaufschalter ausschaltet. Die Befestigungsschraube des Leerlaufschalters fest anziehen.

7. „ANTRIEBSSCHLUPFREGLUNG“ am MUT-II wählen.
8. Die Ausgangsspannung des Gaspedalsensors ablesen.

**Sollwert: 400 – 1000 mV**

9. Falls die Spannung nicht dem Sollwert entspricht, den Gaspedalsensor und seinen Kabelbaum überprüfen.
10. Die Fühlerlehre ausbauen.
11. Den Zündschalter ausschalten.
12. Den MUT-II abklemmen.



## FESTE SAS EINSTELLEN

13100150318

### HINWEISE

1. Die feste SAS sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
2. Falls die Einstellung aus irgendeinem Grund verändert wurde, sollte wie folgend nachgestellt werden.
  1. Spannung des Gaspedalzugs ausreichend lösen.
  2. Die Sicherungsmutter der festen SAS zurückdrehen.
  3. Die feste SAS im Gegenuhrzeigersinn ausreichend herausdrehen und dann die Drosselklappe ganz schließen.
  4. Die feste SAS bis zu dem Punkt anziehen, wo der Drosselklappenhebel berührt wird (also bis zu dem Punkt, wo die Drosselklappe zu öffnen beginnt). Die feste SAS von diesem Punkt an um 1,25 Drehungen anziehen.
  5. Die feste SAS gegen Mitdrehen festhalten und die Sicherungsmutter gut anziehen.
  6. Spannung des Gaspedalzugs einstellen.
  7. Basis-Leerlaufdrehzahl einstellen.
  8. Den Leerlaufschalter und den Drosselklappensensor <Fahrzeuge ohne TCL> (Siehe Seite 13A-184), den Drosselklappensensor <Fahrzeuge mit TCL> (Seite 13A-186), den Leerlaufschalter und den Gaspedalsensor <Fahrzeuge mit TCL> (Seite 13A-186) einstellen.

**BASIS-LEERLAUFDREHZAHL EINSTELLEN**

13100180355

**HINWEISE**

- (1) Die Standard-Leerlaufdrehzahl wurde vom Hersteller an der Drehzahleinstellschraube (SAS) eingestellt. Normalerweise sollte eine Nachstellung nicht erforderlich werden.
- (2) Falls die Einstellung versehentlich verändert wurde, kann die Leerlaufdrehzahl zu hoch werden oder zu weit abfallen, wenn Lasten wie z.B. von der Klimaanlage am Motor anliegen. In solchem Fall wie folgend einstellen.
- (3) Eine etwaige Einstellung sollte erst dann vorgenommen werden, nachdem man die Zündkerze, Einspritzdüsen, Leerlaufdrehzahl-Steuerservomotor, Kompressionsdruck usw. auf normale Funktion hin überprüft hat.

1. Fahrzeug ist in den „Bedingungen vor der Überprüfung“ zu bringen.
2. Den MUT-II an den Diagnosestecker (16polig) anschließen.

**HINWEISE**

Die Diagnoseprüfklemme wird beim Anschluß von dem MUT-II geerdet.

3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen.
4. Gegenstand Nr. 30 der MUT-II Stellantrieb wählen.

**HINWEIS**

Dies hält den Leerlaufdrehzahl-Servomotor zur Einstellung der Basis-Leerlaufdrehzahl in der Grundstellung.

5. Die Leerlaufdrehzahl prüfen.

**Sollwert:**

**650 ± 50 1/min**

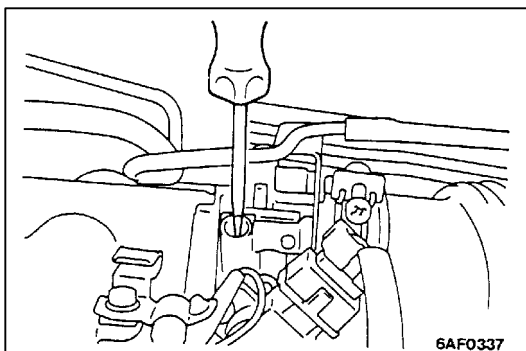
**HINWEISE**

- (1) Die Motordrehzahl kann um 20 – 100 1/min für ein neues Fahrzeug (500 km oder weniger gefahren) niedriger sein, trotzdem ist keine Einstellung erforderlich.
- (2) Falls der Motor abstirbt oder die Motordrehzahl zu niedrig ist, obwohl das Fahrzeug schon mehr als 500 km gefahren ist, dann haften wahrscheinlich Verschmutzungen an der Drosselklappe an, die entfernt werden, müssen. (Siehe Seite 13A-184.)

6. Falls der Wert nicht dem Sollwert entspricht, die Drehzahleinstellschraube (SAS) entsprechend verstellen.

**HINWEISE**

Ist die Leerlaufdrehzahl höher als der Sollwert, obwohl die SAS vollständig geschlossen ist, auf Änderung der Position der festen SAS prüfen; falls solche Anzeichen vorhanden sind, die feste SAS einstellen.

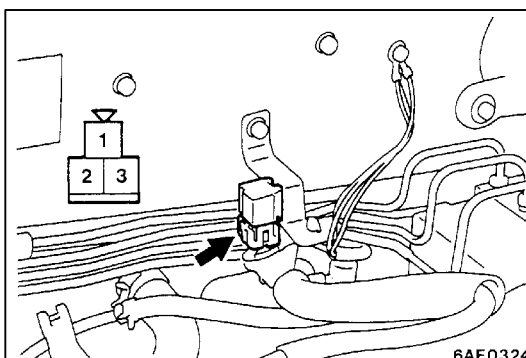
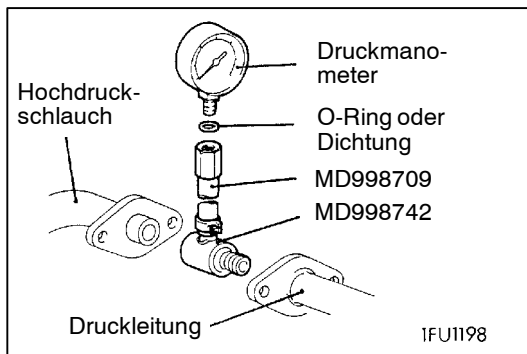
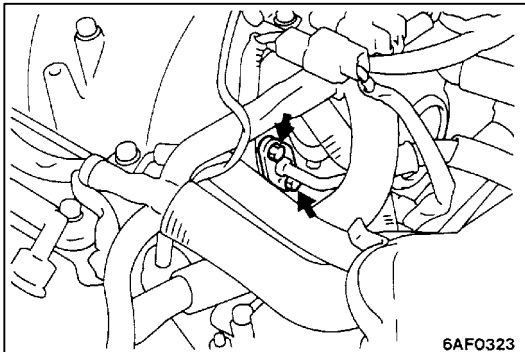


7. Die MUT-II-Löschtaste betätigen und den Leerlaufdrehzahl-Servomotor aus der Position Stellantrieb freigeben.

#### HINWEIS

Modus Stellantrieb wird 27 Minuten lang fortgesetzt, wenn der Leerlaufdrehzahl-Servomotor nicht freigegeben wird.

8. Den Zündschalter ausschalten.
9. Den MUT-II abziehen.
10. Den Motor erneut starten und etwa 10 Minuten im Leerlauf laufen lassen. Nachprüfen, ob der Leerlauf normal ist.



## KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN

13100190310

1. Den Restdruck aus der Kraftstoffleitung ablassen, um ein Austreten von Kraftstoff zu verhindern (Siehe Seite 13A-191.)
2. Den Hochdruckschlauch an der Druckleitung abziehen.

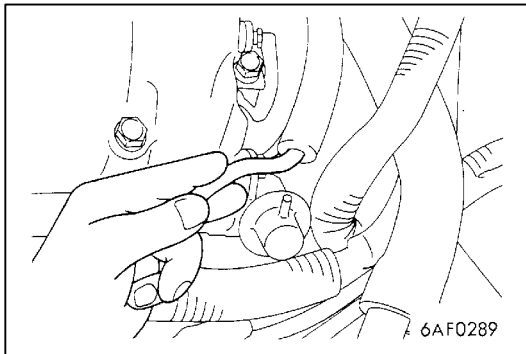
#### Vorsicht

**Den Kraftstoffdruckregler mit einem Lappen abdecken, um Kraftstoffaustritt aufgrund von Restdruck in der Kraftstoffleitung zu vermeiden.**

3. Die Hohlverbindung und -schraube vom Spezialwerkzeug (Adapterschlauch: MD998709) abtrennen, an dessen Stelle das Spezialwerkzeug (Schlauchadapter: MD998742) an dem Adapterschlauch anbringen.
4. Den Kraftstoffdruck-Manometer an dem Adapterschlauch anbringen.  
Einen passenden O-Ring oder eine Dichtung zwischen dem Kraftstoffdruck-Manometer und dem Spezialwerkzeug verwenden, um ein Herauslaufen des Kraftstoffs zu vermeiden.
5. Das Spezialwerkzeug, das in Schritte 3 und 4 montiert wurde, nun zwischen der Druckleitung und dem Hochdruckschlauch anbringen.
6. Einen Überbrückungskabel zwischen der Klemme 2 des 3poligen Steckers und dem Batteriepluspol verbinden. Die Kraftstoffpumpe betreiben und den Anschluß zwischen dem Kraftstoffdruckregler und dem Spezialwerkzeug auf Lecks untersuchen.  
Bei unter Druck stehendem Kraftstoff die Anschlüsse des Kraftstoffdruck-Manometers und des Spezialwerkzeugs auf Undichtigkeit prüfen.
7. Den Überbrückungsdraht von der Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme abtrennen, um die Kraftstoffpumpe zu stoppen.
8. Den Motor anlassen und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
9. Den Kraftstoffdruck bei Leerlaufdrehzahl des Motors messen.

#### Sollwert:

**ca. 265 kPa bei Leerlaufdrehzahl**



10. Den Unterdruckschlauch vom Kraftstoffdruckregler abtrennen und das Schlauchende mit dem Finger verstopfen. Den Kraftstoffdruck messen.

**Sollwert:**

**ca. 324 – 343 kPa bei Leerlaufdrehzahl**

11. Darauf achten, daß der Kraftstoffdruck bei Leerlaufdrehzahl nicht absinkt, nachdem der Motor mehrmals hochgedreht wurde.
12. Den Motor wiederholt hochdrehen und den Kraftstoff-Rücklaufschlauch leicht mit den Fingern halten, um den Kraftstoffdruck im Rücklaufschlauch festzustellen.

**HINWEISE**

Bei geringer Kraftstoffmenge ist kein Kraftstoffdruck im Rücklaufschlauch vorhanden.

13. Falls der in den Schritten 9 bis 12 gemessene Kraftstoffdruck außerhalb der Spezifikation liegt, die Störungsbeseitigung und Reparatur gemäß nachfolgender Tabelle vornehmen.

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kraftstoffdruck zu niedrig</li> <li>● Kraftstoffdruck fällt nach dem Hochdrehen des Motors ab</li> <li>● Kein Kraftstoffdruck im Kraftstoff-Rücklaufschlauch</li> </ul>	Kraftstofffilter verstopft	Kraftstofffilter erneuern
	Kraftstoff leckt zur Rücklaufseite, da der Sitz des Kraftstoff-Regelventils schlecht oder die Feder ermüdet ist.	Kraftstoff-Druckregler erneuern
	Kraftstoffpumpen-Förderdruck niedrig	Kraftstoffpumpe erneuern
Kraftstoffdruck zu hoch	Ventil im Kraftstoffdruckregler klemmt	Kraftstoff-Druckregler erneuern
	Kraftstoff-Rücklaufschlauch oder -leitung verstopft	Schlauch oder Leitung reinigen oder erneuern
Gleicher Kraftstoffdruck, wenn Unterdruckschlauch angeschlossen oder abgetrennt ist	Unterdruckschlauch beschädigt oder Nippel verstopft	Unterdruckschlauch erneuern oder Nippel reinigen

14. Den Motor abstellen und die Änderung der Anzeige des Kraftstoffdruck-Manometers prüfen. Gewährleistet, wenn die Anzeige innerhalb von 2 Minuten nicht abfällt. Fällt die Anzeige ab, die Abfallgeschwindigkeit feststellen und die Störungsbeseitigung und Reparatur gemäß nachfolgender Tabelle ausführen.

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kraftstoffdruck fällt langsam ab, nachdem der Motor abgestellt wurde	Einspritzdüse undicht	Einspritzdüse erneuern
	Kraftstoff-Regelventilsitz undicht	Kraftstoff-Druckregler erneuern
Kraftstoffdruck fällt scharf ab, unmittelbar nachdem der Motor abgestellt wurde	Überprüfen, ob Ventil in Kraftstoffpumpe offen gehalten wird	Kraftstoffpumpe erneuern

15. Den Restdruck in der Kraftstoffleitung abbauen. (Siehe Seite 13A-191.)
16. Das Kraftstoffdruck-Manometer und das Spezialwerkzeug von der Druckleitung entfernen.

#### **Vorsicht**

**Den Kraftstoffdruckregler mit einem Lappen abdecken, um Austreten von Kraftstoff aufgrund von Restdruck in der Kraftstoffleitung zu vermeiden.**

17. Den O-Ring am Ende des Kraftstoff-Hochdruckschlauchs zu einen neuen O-Ring auswechseln. Das Motoröl auf einen neuen O-Ring auftragen.
18. Den Kraftstoff-Hochdruckschlauch über die Druckleitung schieben und die Schraube auf das vorgeschriebene Anzugsmoment festziehen.
19. Aus Austritt von Kraftstoff prüfen.
- (1) Die Batteriespannung an die Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme anlegen, um die Kraftstoffpumpe anzutreiben.
  - (2) Unter Kraftstoffdruck ist die Kraftstoffleitung auf Undichtigkeit zu prüfen.

### **KRAFTSTOFFPUMPENSTECKER ABZIEHEN (REDUKTION DES KRAFTSTOFFDRUCKS)**

13100090269

Siehe Seite 13A-88.

### **BETÄTIGUNGSPRÜFUNG DER KRAFTSTOFFPUMPE**

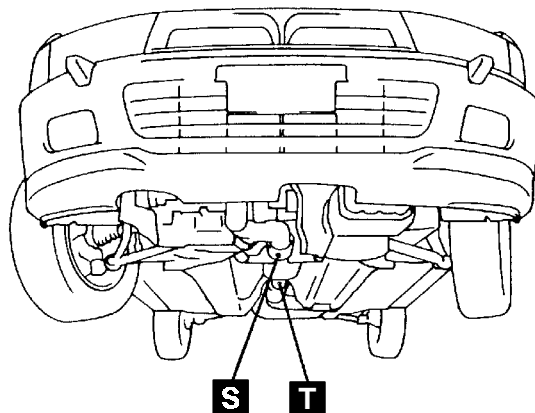
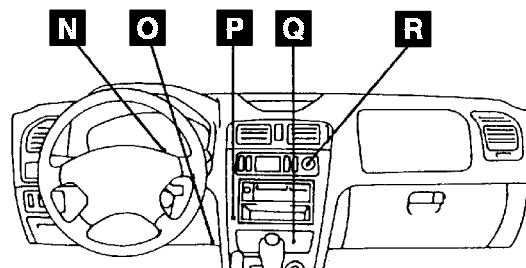
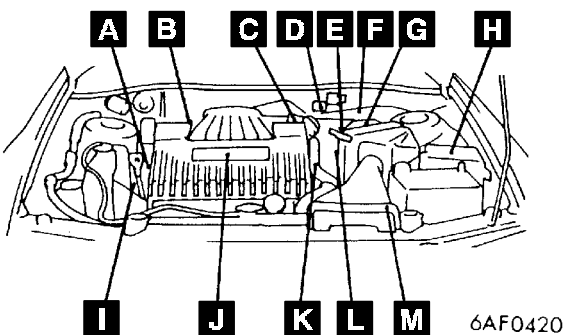
13100200242

Siehe Seite 13A-88.

**ANORDNUNG FÜR KOMPONENTEN**

13100210375

Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol
Klimaanlagenrelais	H	Kraftstoffpumpe-Prüfklemme	F
Klimaanlagenschalter	R	Leerlaufdrehzahlsteuerservo	C
Gaspedalsensor (mit Leerlaufschalter) <Fahrzeuge mit TCL>	C	Anlaßsperrschalter <A/T>	M
Luftmassenmesser (mit integriertem Ansauglufttemperatursensor und Atmosphärendrucksensor)	G	Einspritzdüsen	J
Steuerrelais und Kraftstoffpumpenrelais	P	Lambda-Sonde (vorne)	S
Kurbelwinkelsensor	A	Lambda-Sonde (hinten)	T
Klopfsensor	J	Servolenkungsöldruckschalter	I
Diagnosestecker	O	Spülluftsteuer-Magnetventil	B
Zündverteiler (mit OT-Sensor und Zündspule)	L	Drosselklappensensor <Fahrzeuge mit TCL>	C
Abgasrückführungssteuer-Magnetventil	B	Drosselklappensensor (mit Leerlaufschalter) <Fahrzeuge ohne TCL>	C
Kühlmitteltemperatursensor	K	Unterdrucksteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	D
Motor-ECU	Q	Fahrgeschwindigkeitssensor	E
Motorwarnleuchte (CHECK ENGINE-Leuchte)	N	Belüftungssteuer-Magnetventil <Fahrzeuge mit TCL>	D

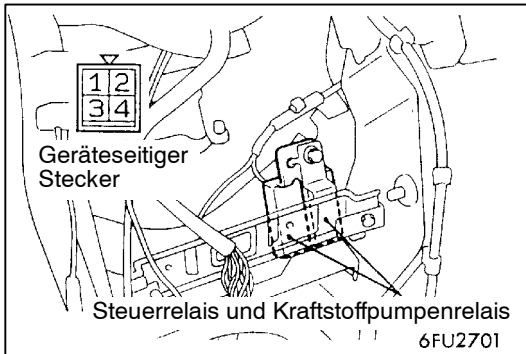


6FU2695

6FU2698

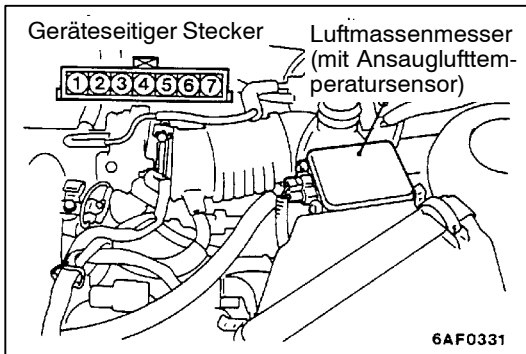
6AF0362





**AUF DURCHGANG DES STEUERRELAIS UND KRAFTSTOFFPUMPENRELAIS PRÜFEN** 13100990187

Batterie- spannung	Klemme Nr.			
	1	2	3	4
Nicht angelegt		○		○
Angelegt	○		○	
		⊖		⊕



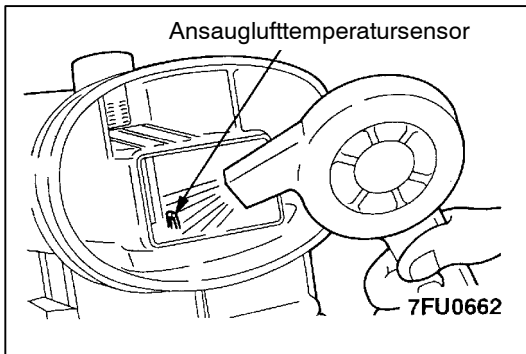
**ANSAUGLUFTTEMPERATURSENSOR PRÜFEN** 13100280246

- Den Luftmassenmesser-Stecker abziehen.
- Den Widerstand zwischen den Klemmen 5 und 6 messen.

**Sollwert:**

2,3 – 3,0 kΩ (bei 20°C)

0,30 – 0,42 kΩ (bei 80°C)

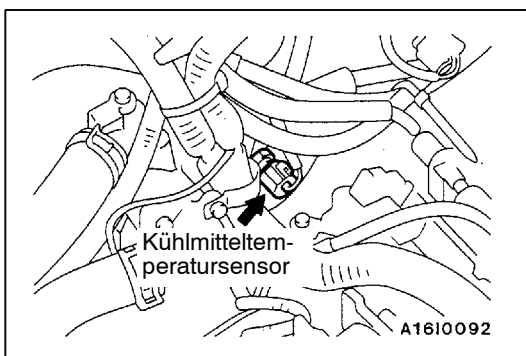


- Den Widerstand messen, während der Sensor mit einem Haartrockner erwärmt wird.

**Normalzustand:**

Temperatur (°C)	Widerstand (kΩ)
Höher	Niedriger

- Falls der Meßwert von dem Sollwert abweicht oder der Widerstand sich nicht ändert, den Luftmassenmesser erneuern.

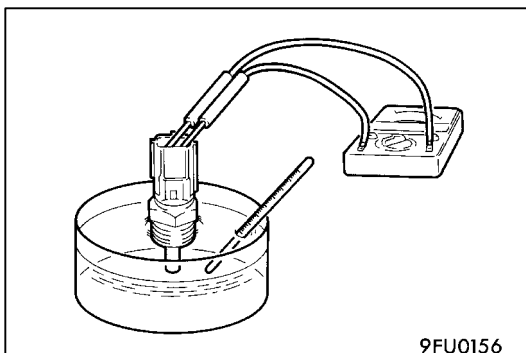


**KÜHLMITTELTEMPERATURSENSOR PRÜFEN** 13100310259

**Vorsicht**

Beim Aus- und Einbau das Werkzeug nicht die Steckverbindung (Plastikteil) berührt.

- Kühlmitteltemperatursensor ausbauen.



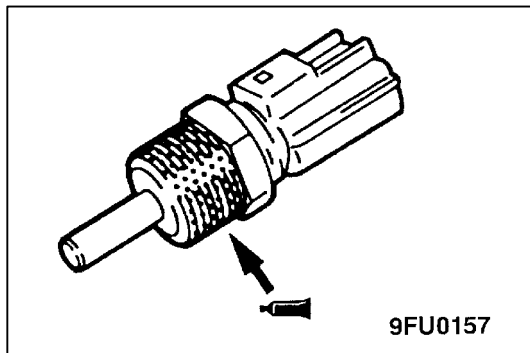
- Den Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors messen, während der Sensorteil in warmes Wasser getaucht ist.

**Sollwert:**

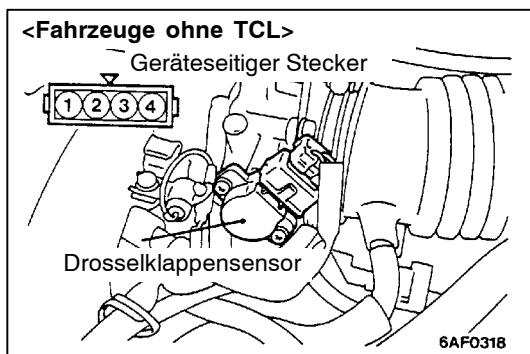
2,1 – 2,7 kΩ (bei 20°C)

0,26 – 0,36 kΩ (bei 80°C)

- Falls der Wert außerhalb des Sollwertbereichs liegt, muß der Kühlmitteltemperatursensor ausgewechselt werden.



4. Das Dichtmittel auf das Gewinde auftragen.  
**Vorgeschriebenes Dichtmittel:**  
**3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig**
5. Den Kühlmitteltemperatursensor auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.  
**Anzugsmoment: 29 Nm**

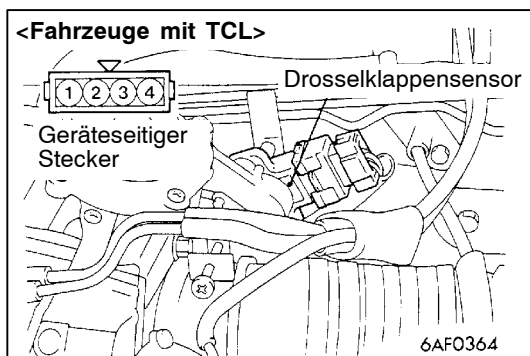


**DROSSELKLAPPENSSENSOR PRÜFEN** 13100320283

1. Den Stecker des Drosselklappensensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 4 des Drosselklappensensors messen.  
**Sollwert: 3,5 – 6,5 kΩ**
3. Den Widerstand zwischen den Klemmen 3 und 4 des Drosselklappensensors messen.

**Normalzustand:**

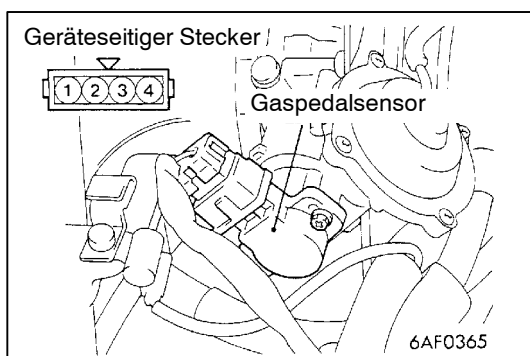
Langsam die Drosselklappe von der Leerlaufposition auf Vollgasstellung öffnen.	Variiert direkt proportional zur Öffnung der Drosselklappe.
--	---



4. Falls der Meßwert vom Sollwert abweicht oder nicht gleichmäßig proportional variiert, ist der Drosselklappensensor auszuwechseln.

**HINWEISE**

Die Einstellung des Drosselklappensensors ist auf Seite 13A-184. <Fahrzeuge ohne TCL>, auf Seite 13A-186 <Fahrzeuge mit TCL> heranzuziehen.



**GASPEDALSENSOR PRÜFEN <Fahrzeuge mit TCL>** 13100340012

1. Den Stecker des Gaspedalsensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 4 des Gaspedalsensors messen.  
**Sollwert: 3,5 – 6,5 kΩ**
3. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Gaspedalsensors messen.

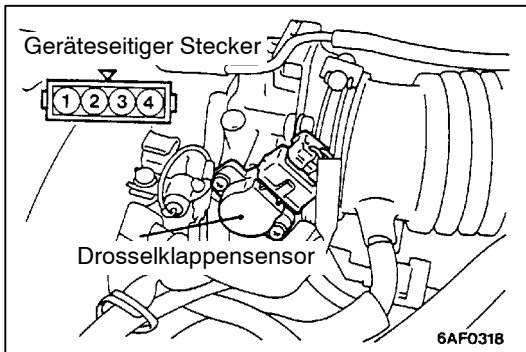
**Normalzustand:**

Langsam die Drosselklappe von der Leerlaufposition auf Vollgasstellung öffnen.	Variiert direkt proportional zur Öffnung der Drosselklappe.
--	---

- Falls der Meßwert vom Sollwert abweicht oder nicht gleichmäßig proportional variiert, ist der Gaspedalsensor auszuwechseln.

**HINWEISE**

Die Einstellung des Gaspedalsensors ist auf Seite 13A-186 erläutert.



**LEERLAUFSCHALTER PRÜFEN**  
**<Fahrzeuge ohne TCL>**

13100330279

- Den Stecker des Drosselklappensensors abziehen.
- Zwischen Klemme 1 und 2 auf Stromdurchgang prüfen.

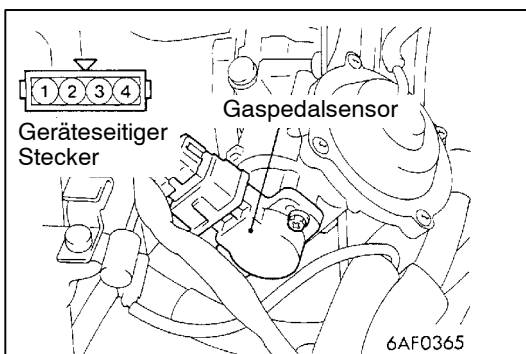
**Normalzustand:**

Gaspedal	Stromdurchgang
Niedergedrückt	Nicht leitend
Freigegeben	Leitend (0 Ω)

- Falls die obigen Spezifikationen nicht eingehalten werden, den Drosselklappensensor erneuern.

**HINWEISE**

Nach der Erneuerung, Leerlaufschalter und Drosselklappensensor einstellen. (Siehe Seite 13A-184.)



**LEERLAUFSCHALTER PRÜFEN**  
**<Fahrzeuge mit TCL>**

13100330286

- Den Stecker des Gaspedalsensors abziehen.
- Zwischen Klemme 3 und 4 auf Stromdurchgang prüfen.

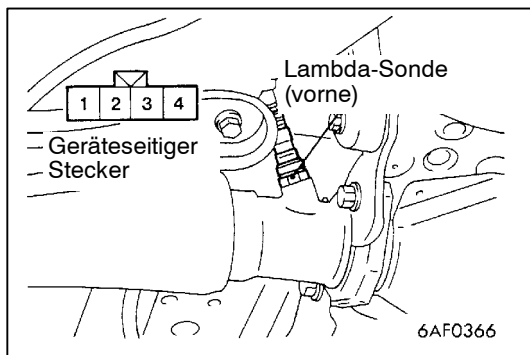
**Normalzustand:**

Gaspedal	Stromdurchgang
Niedergedrückt	Nicht leitend (∞Ω)
Freigegeben	Leitend (0 Ω)

- Falls die obigen Spezifikationen nicht eingehalten werden, den Gaspedalsensor erneuern.

**HINWEISE**

Nach der Erneuerung, Leerlaufschalter und Gaspedal-sensor einstellen. (Siehe Seite 13A-186.)

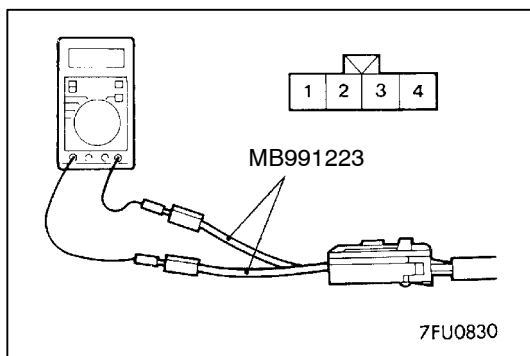


### LAMBDA-SONDE PRÜFEN

13100510178

#### <Lambda-Sonde (vorne)>

1. Den Stecker der Lambda-Sonde abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) an den Stecker der Lambda-Sonde anschließen.
2. Vergewissern, daß Durchgang (11 – 18 Ω bei 20°C) zwischen Klemme 3 und Klemme 4 am Stecker der Lambda-Sonde vorliegt.
3. Falls kein Durchgang vorliegt, die Lambda-Sonde auswechseln.
4. Motor warmlaufen lassen bis die Kühlmitteltemperatur minimal 80°C beträgt.

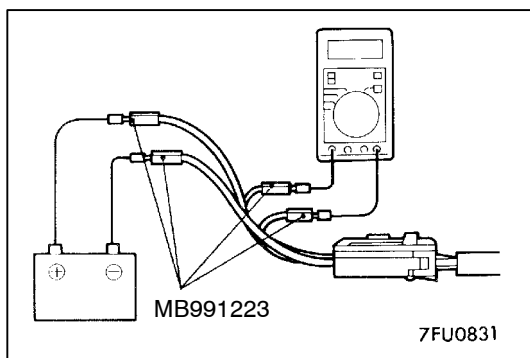


5. Mit Überbrückungsdraht die Lambda-Sonden-Klemme 3 an Batteriepol (+) und die Klemme 4 an Batteriepol (-) anschließen.

#### Vorsicht

**Beim Anschluß mit Überbrückungsdraht besonders umsichtig vorgehen, da ein falscher Anschluß die Lambda-Sonde beschädigen kann.**

6. Ein Digitalvoltmeter zwischen Klemme 1 und Klemme 2 anschließen.
7. Den Motor hochdrehen und die Ausgangsspannung der Lambda-Sonde messen.



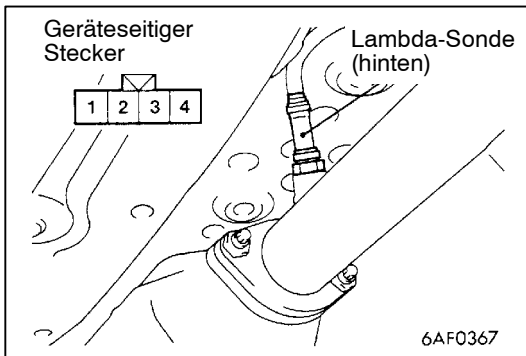
#### Sollwert:

Motor	Lambda-Sonde-Ausgangsspannung	Bemerkungen
Hochdrehen	0,6 – 1,0 V	Wenn das Luft/Kraftstoff-Gemisch durch mehrmaliges Hochjagen des Motors angereichert wird, gibt die normale Lambda-Sonde einen Spannungsimpuls von 0,6 – 1,0 V aus.

8. Falls es ein Defekt hat, die Lambda-Sonde auswechseln.

#### HINWEISE

Zum Aus- und Einbau der Lambda-Sonde siehe BAUGRUPPE 15 – Auspuffkrümmer und Hauptschalldämpfer.

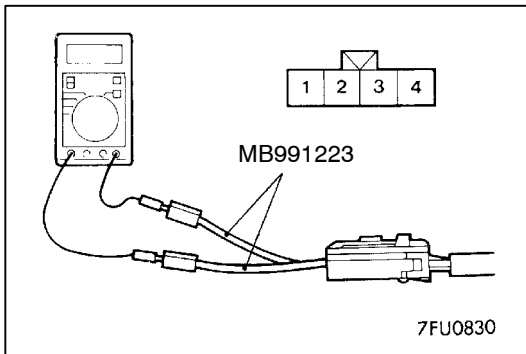


<Lambda-Sonde (hinten)>

1. Den Stecker der Lambda-Sonde abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) an den Stecker der Lambda-Sonde anschließen.
2. Vergewissern, daß Durchgang (11 – 18 Ω bei 20°C) zwischen Klemme 3 und Klemme 4 am Stecker der Lambda-Sonde vorliegt.
3. Falls es ein Defekt hat, die Lambda-Sonde auswechseln.

HINWEISE

- (1) Falls der MUT-II nicht den Sollwert anzeigt, bei der oben beschriebenen Durchgangs- und Kabelbaumprüfung aber keine Störung festzustellen war, muß die Lambda-Sonde (hinten) ausgewechselt werden.
- (2) Zum Aus- und Einbau der Lambda-Sonde siehe BAUGRUPPE 15 – Auspuffkrümmer und Hauptschalldämpfer.



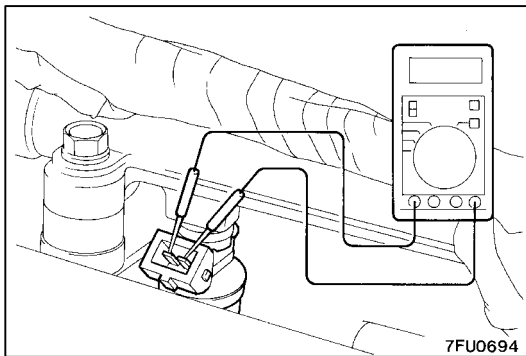
EINSPRITZDÜSE PRÜFEN

13100520294

Messen des Widerstandes zwischen den Klemmen

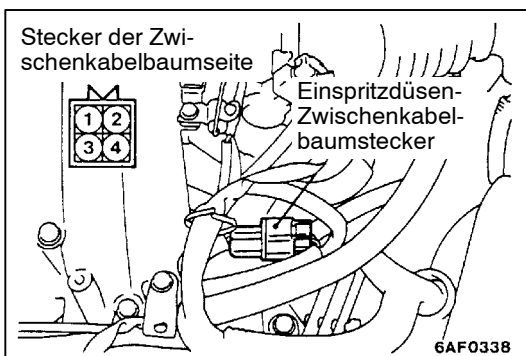
- Vordere Bank (Zylinder Nr. 2, Nr. 4, Nr. 6)
  1. Den Einspritzdüsenstecker abziehen.
  2. Den Widerstand zwischen den Klemmen messen.

**Sollwert: 13 – 16 Ω (bei 20 °C)**



- Hintere Bank (Zylinder Nr. 1, Nr. 3, Nr. 5)
  1. Den Einspritzdüsen-Zwischenkabelbaumstecker abziehen.
  2. Den Widerstand zwischen den Klemmen messen.

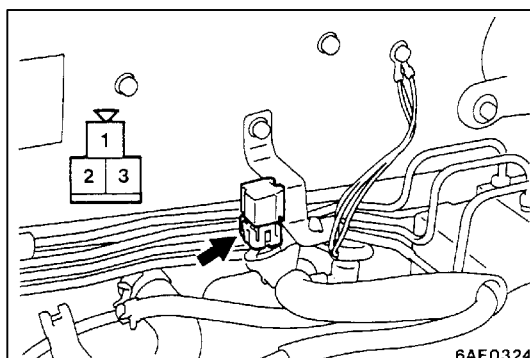
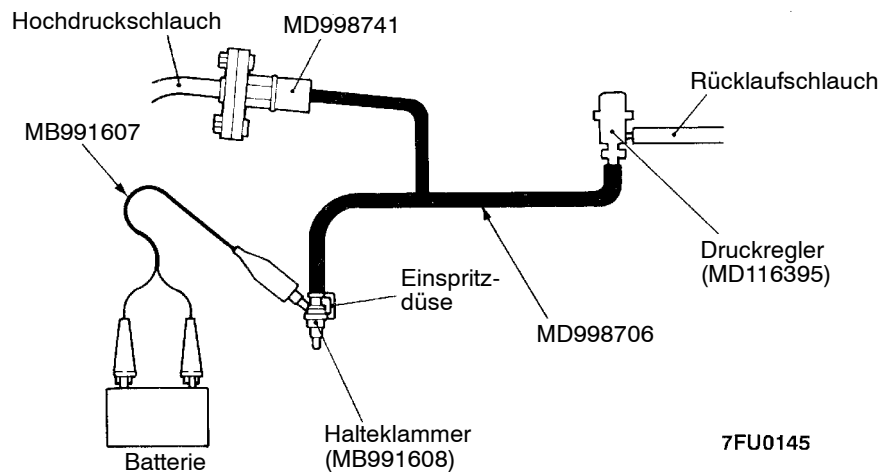
**Sollwert: 13 – 16 Ω (bei 20 °C)**



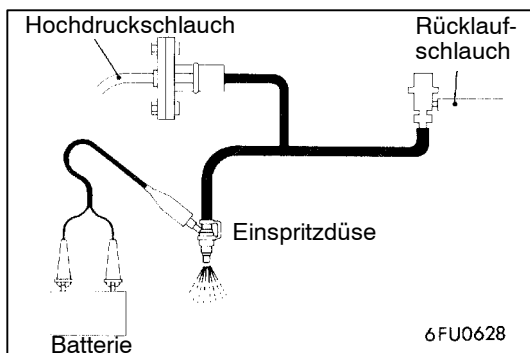
Einspritzdüse	Meßfinger
Zylinder Nr.1	1 – 2
Zylinder Nr.3	1 – 3
Zylinder Nr.5	1 – 4

### Prüfung der Einspritzdüse

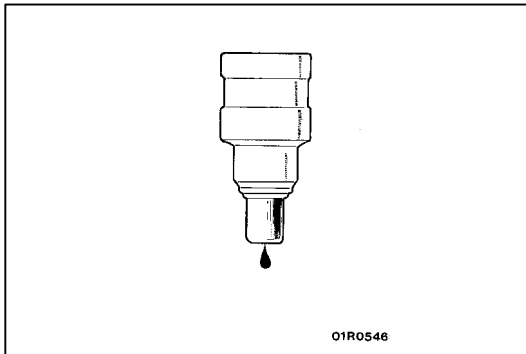
1. Wie folgt, den verbliebene Druck in der Kraftstoffleitung abbauen, um Ausfließen von Kraftstoff zu verhindern. (Siehe Seite 13A-191.)
2. Die Einspritzdüse ausbauen.
3. Das Spezialwerkzeug (Einspritzdüsen-Prüfsatz) wie in der Abbildung unten gezeigt, anbringen.



4. Die Batteriespannung an die Klemme 2 des 3poligen Steckers (Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme) anlegen und die Kraftstoffpumpe betreiben.



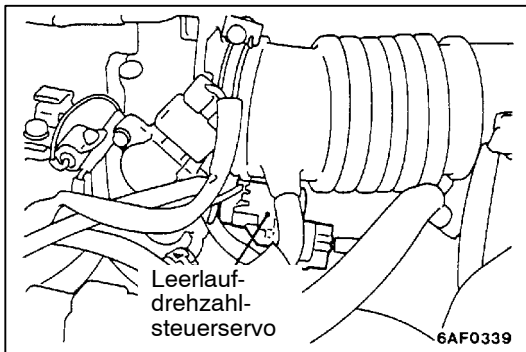
5. Die Einspritzdüse aktivieren und die Strahlform prüfen. Wenn nicht außergewöhnlich schlecht, Zustand wie geprüft belassen.



- Die Aktivierung der Einspritzdüse unterbrechen und prüfen, ob die Düse tropft.

**Sollwert: max. 1 Tropfen pro Minute**

- Einspritzdüse ohne Kraftstoffpumpe aktivieren. Nachdem kein Kraftstoff mehr austritt, Spezialwerkzeug entfernen und Originalzustand wieder herstellen.



## LEERLAUFDREHZAHLS TEUERSERVO (SCHRITTSCHALTMOTOR) PRÜFEN

13100540245

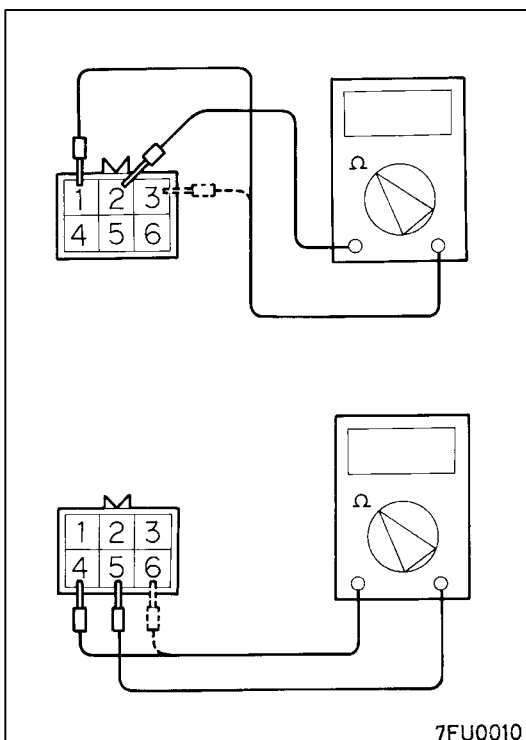
### Prüfung des Betriebsgeräusches

- Vergewissern, daß die Kühlmitteltemperatur maximal 20°C beträgt.

#### HINWEISE

Ebenfalls zulässig ist es, den Stecker des Kühlmitteltemperatursensors aufzutrennen und den kabelbaumseitigen Stecker an einen anderen Kühlmitteltemperatursensor mit maximal 20°C anzuschließen.

- Darauf achten, daß das Betriebsgeräusch des Schrittschaltmotors vernommen werden kann, nachdem der Zündschalter eingeschaltet wurde (ohne den Motor anzulassen).
- Falls kein Betriebsgeräusch vernommen werden kann, den Antriebskreis des Schrittschaltmotors prüfen. Befindet sich der Stromkreis in normalem Zustand, dann liegt wahrscheinlich eine Störung des Schrittschaltmotors oder der Motor-ECU vor.



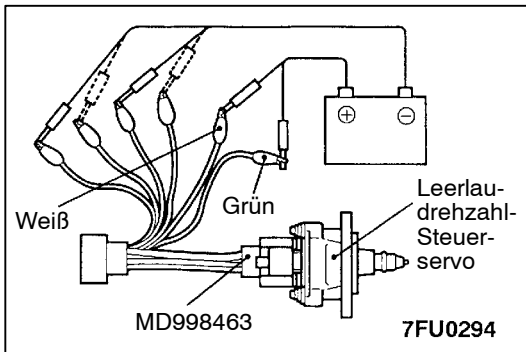
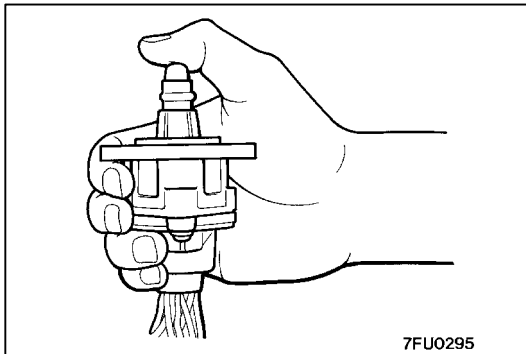
### Prüfen des Spulenwiderstands

- Den Stecker des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos abziehen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) anschließen.
- Den Widerstand zwischen der Klemme 2 (weiße Klammer des Spezialwerkzeugs) und der Klemme 1 (rote Klammer) oder der Klemme 3 (blaue Klammer) des Steckers an der Seite des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos messen.

**Sollwert: 28 – 33 Ω bei 20°C**

- Den Widerstand zwischen der Klemme 5 (grüne Klammer des Spezialwerkzeugs) und der Klemme 6 (gelbe Klammer) oder der Klemme 4 (schwarze Klammer) des Steckers an der Seite des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos messen.

**Sollwert: 28 – 33 Ω bei 20°C**



### Betriebsprüfung

1. Das Drosselklappengehäuse ausbauen.
2. Den Schrittschaltmotor ausbauen.
3. Das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum) an den Stecker des Leerlaufdrehzahl-Steuerservos anschließen.
4. Die positive (+) Klemme einer Stromquelle (etwa 6 V) an die weiße Klammer und die grüne Klammer anschließen.
5. Den Leerlaufdrehzahl-Steuerservo gemäß Abbildung anordnen und die negative (-) Klemme der Stromquelle an die einzelnen in den nachfolgenden Schritten beschriebenen Klemmen anschließen. Dabei darauf achten, ob eine Vibration aufgrund der der Aktivierung des Schrittschaltmotors gespürt werden kann (eine sehr leichte Vibration des Schrittschaltmotors).
  - (1) Die negative (-) Klemme der Stromquelle an die rote und schwarze Klammer anschließen.
  - (2) Die negative (-) Klemme der Stromquelle an die blaue und schwarze Klammer anschließen.
  - (3) Die negative (-) Klemme der Stromquelle an die blaue und gelbe Klammer anschließen.
  - (4) Die negative (-) Klemme der Stromquelle an die rote und gelbe Klammer anschließen.
  - (5) Die negative (-) Klemme der Stromquelle an die rote und schwarze Klammer anschließen.
  - (6) Die Prüfungen in der Reihenfolge von (5) bis (1) wiederholen.
6. Falls als Ergebnis dieser Prüfungen eine Vibration festgestellt wird, dann befindet sich der Schrittschaltmotor in gutem Zustand.

### SPÜLLUFTSTEUER-MAGNETVENTIL PRÜFEN

13100560241

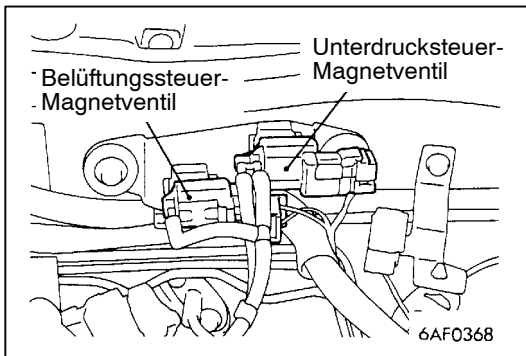
Siehe BAUGRUPPE 17 – Abgasreinigungssystem.

### ABGASRÜCKFÜHRUNGSSTEUER-MAGNETVENTIL PRÜFEN

13100570206

Siehe BAUGRUPPE 17 – Abgasreinigungssystem.





**BELÜFTUNGSSTEUER-MAGNETVENTIL  
PRÜFEN <Fahrzeuge mit TCL>**

13100630041

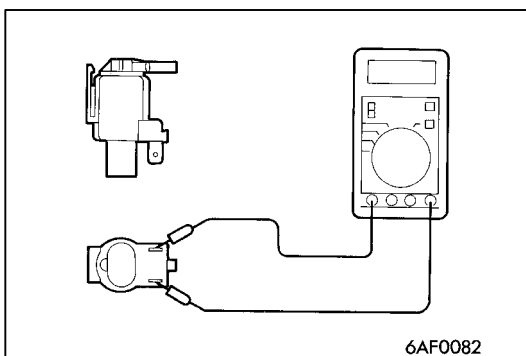
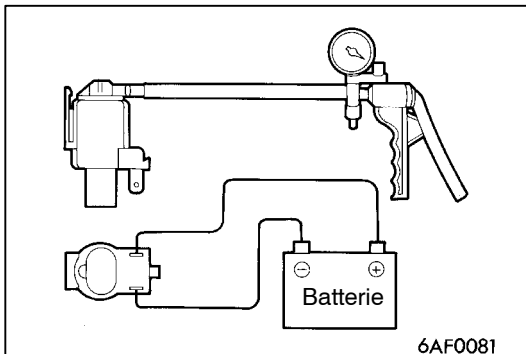
**HINWEISE**

Vor dem Entfernen den Unterdruckschlauch markieren, um Verwechslungen auszuschließen.

1. Den Unterdruckschlauch (grüner Streifen) vom Magnetventil abnehmen.
2. Den Kabelbaumstecker abklemmen.
3. Eine manuelle Unterdruckpumpe an den Nippel anschließen.
4. Auf Luftdichtigkeit prüfen, indem man einen Unterdruck anlegt, wobei einmal Spannung direkt von der Batterie an das Magnetventil angelegt wird und das andere Mal keine Spannung.

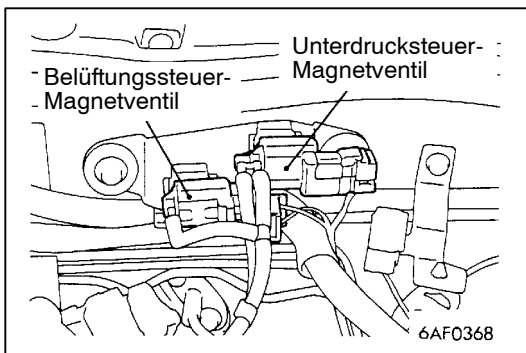
**Normalzustand:**

Batteriespannung	Normalzustand
Angelegt	Unterdruck bleibt erhalten
Nicht angelegt	Unterdruck entweicht



5. Widerstand zwischen den Klemmen des Magnetventils messen.

**Sollwert : 36 – 44 Ω (Bei 20°C)**



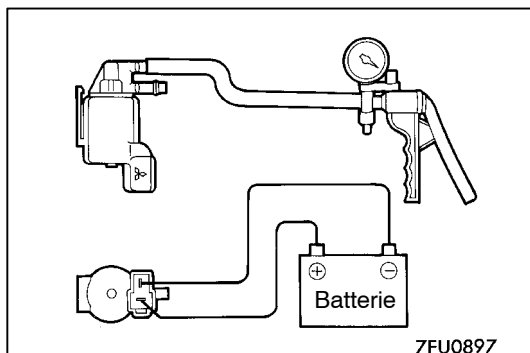
**UNTERDRUCKSTEUER-MAGNETVENTIL  
PRÜFEN <Fahrzeuge mit TCL>**

13100620048

**HINWEIS**

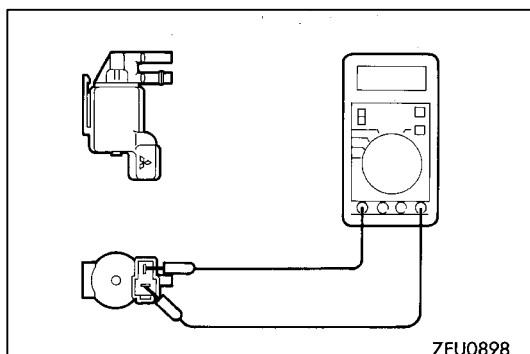
Vor dem Entfernen den Unterdruckschlauch markieren, um Verwechslungen auszuschließen.

1. Den Unterdruckschlauch (blauer und grüner Streifen) vom Magnetventil abziehen.
2. Den Kabelbaumstecker abklemmen.



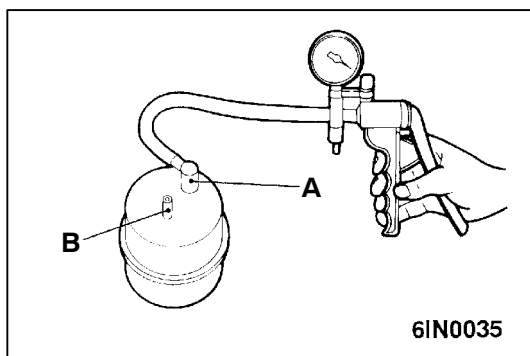
3. Eine Unterdruckpumpe an den mit dem blauen gestreiften Unterdruckschlauch angeschlossenen Nippel anschließen.
4. Auf Luftdichtigkeit prüfen, indem man einen Unterdruck anlegt, wobei einmal Spannung direkt von der Batterie an das Magnetventil angelegt wird und das andere Mal keine Spannung.

Batteriespannung	Normalzustand
Angelegt	Unterdruck entweicht
Nicht angelegt	Unterdruck bleibt erhalten



5. Widerstand zwischen den Klemmen des Magnetventils messen.

**Sollwert: 36 – 44 Ω (Bei 20°C)**

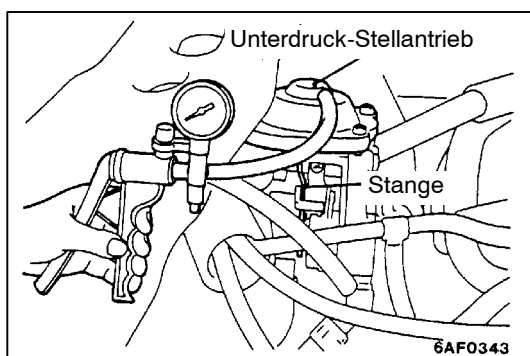


## UNTERDRUCKTANK PRÜFEN

13100810049

### <Fahrzeuge mit TCL>

1. Eine manuelle Unterdruckpumpe an den Nippel des Unterdrucktanks A anschließen und einen Unterdruck von 67 kPa anlegen. Nachprüfen, ob der Unterdruck gehalten wird.
2. Manuelle Unterdruckpumpe an den Nippel B des Unterdrucktanks anschließen.
3. Zuerst Nippel A mit dem Finger verschließen und einen Unterdruck von 67 kPa anlegen. Dann nachprüfen, ob der Unterdruck sofort ausgeglichen wird, wenn am den Finger vom Nippel wegnimmt.

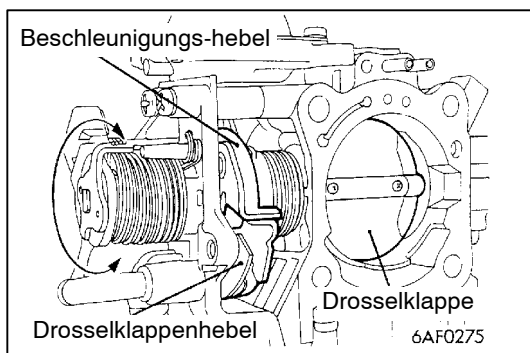


## UNTERDRUCK-STELLANTRIEB PRÜFEN

13100820042

### <Fahrzeuge mit TCL>

1. Den Unterdruckschlauch (grüner Streifen) vom Unterdruck Stellantrieb abziehen und eine manuelle Unterdruckpumpe an den Unterdruck-Stellantrieb anschließen.
2. Das Gaspedal betätigen und nachprüfen, ob die Stange hochgezogen und der Unterdruck gehalten wird, wenn man einen Unterdruck von 27 kPa anlegt.

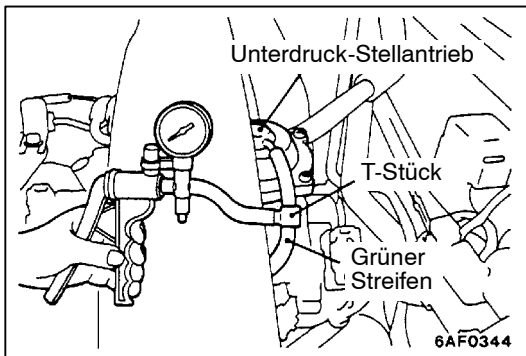


## DROSSELKLAPPENBETRIEB PRÜFEN

13100830052

### <Fahrzeuge mit TCL>

1. Vergewissern Sie sich, daß die Drosselklappe in Abhängigkeit vom Beschleunigungshebel leichtgängig öffnet und schließt (Drosselklappenhebel bewegt sich).
2. Falls die Drosselklappe nicht leichtgängig öffnet und schließt, könnten sich Ablagerungen auf der Drosselklappe gebildet haben. Drosselklappengehäuse reinigen. (Siehe Seite 13A-184).



## UNTERDRUCKPRÜFUNG WÄHREND DER ANTRIEBSSCHLUPFREGLUNG

13100840055

### <Fahrzeuge mit TCL>

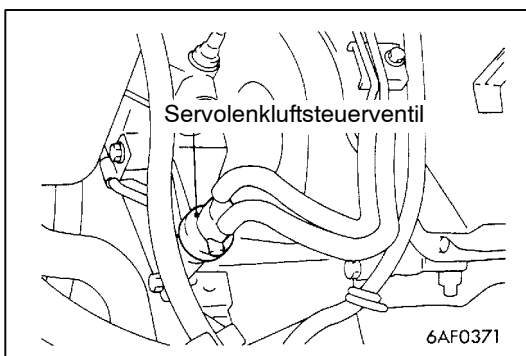
1. Den Unterdruckschlauch (grüner Streifen) vom Unterdruck-Stellantrieb abziehen und eine manuelle Unterdruckpumpe mittels eines T-Stücks zwischen dem Stellantriebnippel und dem Unterdruckschlauch anschließen. Die manuelle Unterdruckpumpe neben dem Fahrersitz aufsetzen, damit die Unterdruckprüfung vom Fahrersitz aus durchgeführt werden kann.
2. Den Unterdruck während der Antriebsschlupfregelung ermitteln.  
Die Prüfungsanweisungen sind gleich wie bei der Prüfung der Antriebsschlupfregelung.  
(Siehe BAUGRUPPE 13H, 23 - Wartung am Fahrzeug.)

### Normalzustand:

Fahrzeugzustand	Normaler Unterdruck, wenn das Gaspedal betätigt wird.
Fahrzeug wird angehoben.	20 kPa oder mehr
Fahren auf trockener Straße mit festem Belag	Keine Veränderung

### HINWEIS

Die Antriebsschlupfregelung bricht 20 Sekunden nach Betätigen des Gaspedals ab, und der Unterdruck läßt graduell nach.



## SERVOLENKLUFTSTEUERVENTIL PRÜFEN

13101180019

1. Den Unterdruckschlauch vom den Servolenkluftsteuerventil abnehmen und den Unterdruckschlauch verstopfen.
2. Einen Druckmanometer an den Nippel verbinden, woran der Unterdruckschlauch ausgebaut wurde.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen.
4. Vergewissern Sie sich, daß der Unterdruck durch Drehen des Lenkrads von 0 kPa (Atmosphärendruck) bis 60 kPa oder mehr sich ändert.

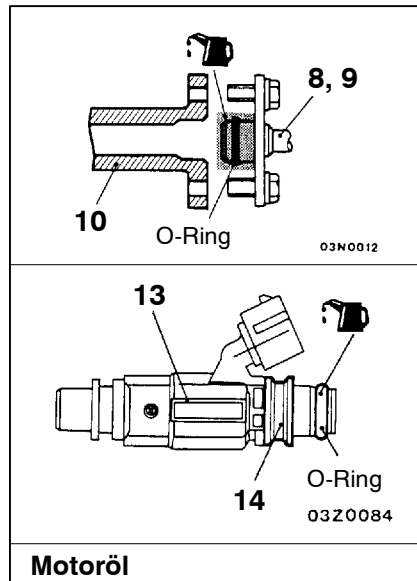
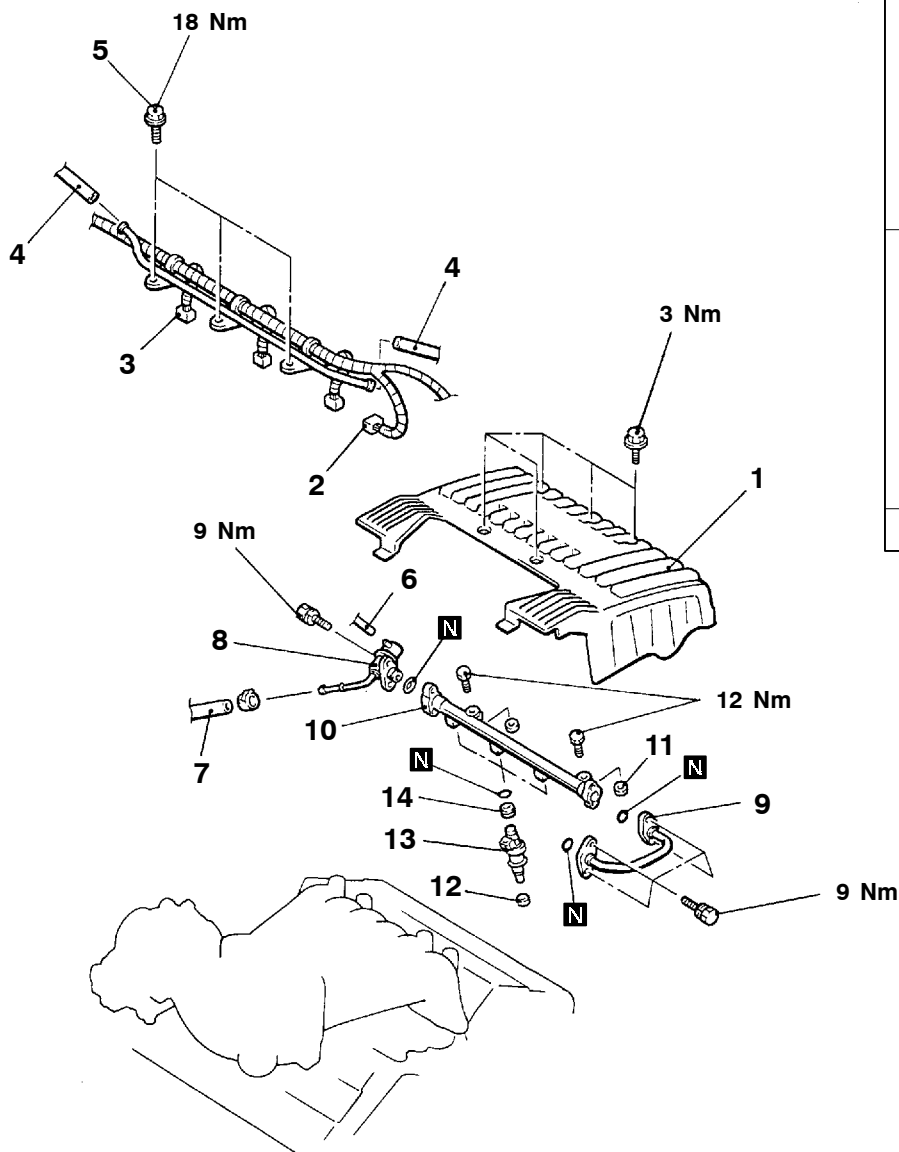
# EINSPRITZDÜSE

## AUS- UND EINBAU

<Vordere Bank>

**Vor dem Ausbau**

- Kraftstoffpumpenstecker abziehen.  
(Siehe Seite 13A-88.)



1110052

00005792

**Ausbaustufen**

1. Motorabdeckung
2. Kurbelwellensensorstecker
3. Einspritzdüsenstecker
4. Anschluß des Unterdruckschlauchs
5. Befestigungsschraube des Luftrohrs
6. Anschluß des Unterdruckschlauchs
7. Anschluß des Kraftstoffrücklaufschlauchs

- |     |     |                      |
|-----|-----|----------------------|
| ◀A▶ | ▶A▶ | 8. Kraftstoffregler  |
| ◀A▶ | ▶A▶ | 9. Kraftstoffleitung |
| ◀A▶ | ▶A▶ | 10. Druckleitung     |
|     |     | 11. Isolator         |
|     |     | 12. Isolator         |
| ◀A▶ | ▶A▶ | 13. Einspritzdüse    |
|     |     | 14. Gummitülle       |

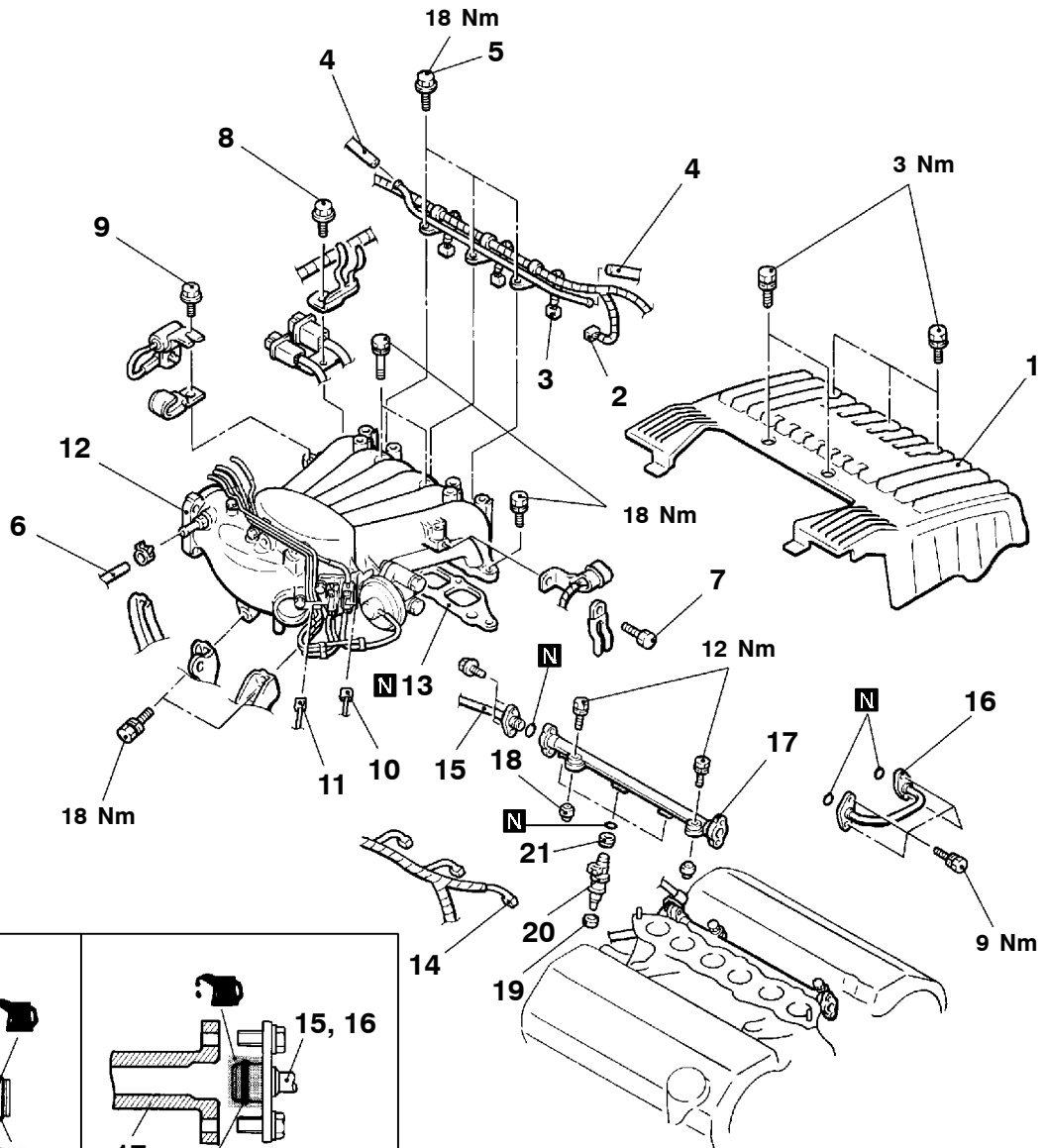
<Hintere Bank>

**Vor dem Ausbau**

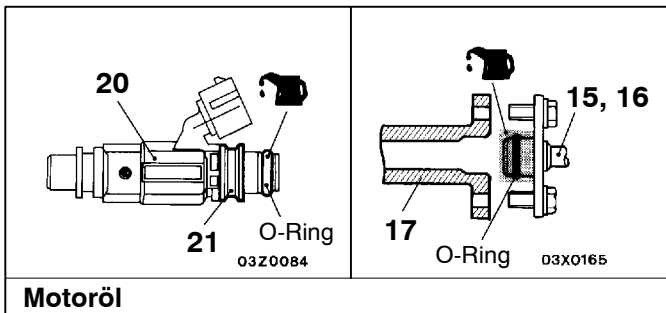
- Kraftstoffpumpenstecker abziehen. (Siehe Seite 13A-88.)
- Luftfilter ausbauen.

**Nach dem Einbau**

- Luftfilter einbauen.
- Gaspedalzug einstellen. (Siehe BAUGRUPPE 17 – Wartung am Fahrzeug.)



1110108  
00006519



Motoröl

**Ausbaustufen**

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motorabdeckung</li> <li>2. Kurbelwellensensorstecker</li> <li>3. Einspritzdüsenstecker</li> <li>4. Unterdruckschlauch</li> <li>5. Befestigungsschraube des Luftrohrs</li> <li>6. Anschluß des Bremskraftverstärker-Unterdruckschlauchs</li> <li>7. Befestigungsschraube der Steckerhalterung</li> <li>8. Befestigungsschraube der Steckerhalterung</li> <li>9. Befestigungsschraube des Geräuschkondensators</li> <li>10. Stecker des Abgasrückführungs-Magnetventils</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Stecker des Spülluftsteuer-Magnetventils</li> <li>12. Ansaugluftsammler</li> <li>13. Dichtung</li> <li>14. Einspritzdüsenstecker</li> <li>▶A◀ 15. Anschluß des Kraftstoffhochdruckschlauchs</li> <li>▶A◀ 16. Kraftstoffleitung</li> <li>◀A▶ 17. Druckleitung</li> <li>18. Isolator</li> <li>19. Isolator</li> <li>◀A▶ ▶A◀ 20. Einspritzdüse</li> <li>21. Gummitülle</li> </ol> |
|--|---|

**HINWEISE ZUM AUSBAU****◀A▶ Druckleitung und Einspritzdüse ausbauen**

Die Druckleitung zusammen mit der Einspritzdüse ausbauen.

**Vorsicht**

**Darauf achten, daß die Einspritzdüse beim Ausbau der Druckleitung nicht herausfällt.**

**HINWEISE ZUM EINBAU****▶A◀ Einspritzdüse, Kraftstoffleitung, Kraftstoffdruckregler und Hochdruckschlauch einbauen**

1. Einen Tropfen neues Motoröl auf den O-Ring auftragen.

**Vorsicht**

**Darauf achten, daß kein Motoröl in die Druckleitung eindringt.**

2. Die Einspritzdüse, die Kraftstoffleitung, den Kraftstoff-Hochdruckschlauch und den Kraftstoffdruckregler nach rechts und links drehen und dabei die Druckleitung montieren. Dabei darauf achten, daß der O-Ring nicht beschädigt wird. Danach nachprüfen, ob sich der Schlauch ungehindert drehen läßt.
3. Läßt sich den Kraftstoffdruckregler nicht leicht drehen, so ist die Einbaulage des O-Rings zu prüfen. Kraftstoffdruckregler aus der Druckleitung herausnehmen und wieder einbauen.
4. Den Hochdruckschlauch anziehen und dann den Kraftstoffdruckregler sowie die Kraftstoffleitung auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment:**

**9 Nm (Kraftstoffdruckregler)**

**DROSSELKLAPPENGEHÄUSE**

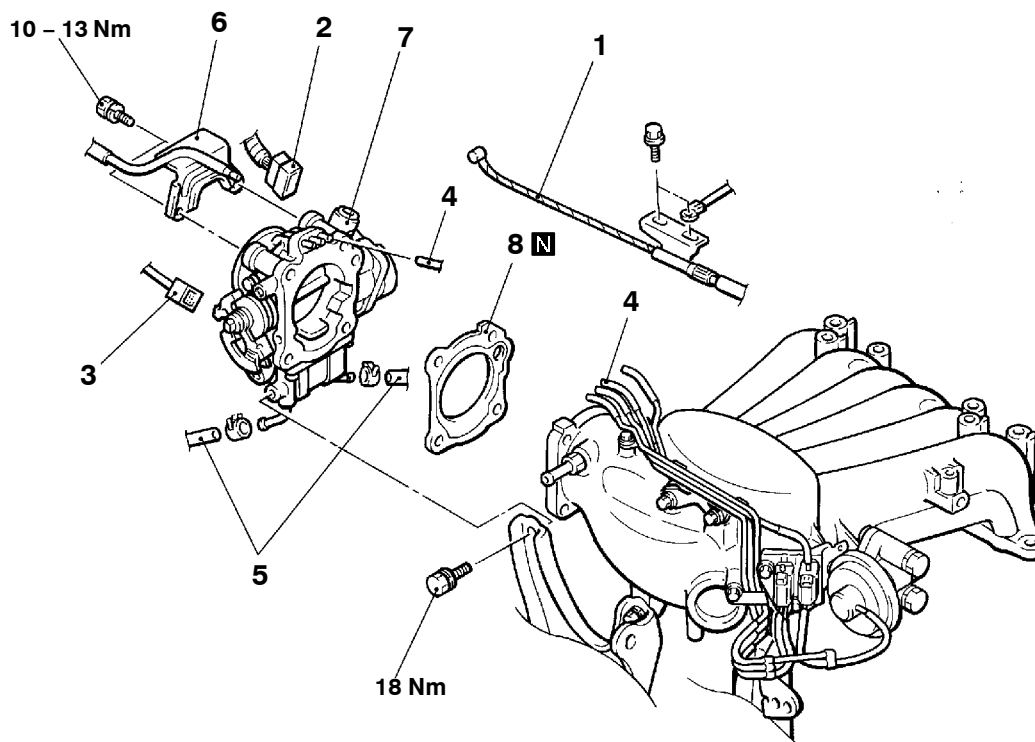
13100770293

**AUS- UND EINBAU****Vor dem Ausbau**

- Kühlmittel ablassen.  
(Siehe BAUGRUPPE 14 – Wartung am Fahrzeug.)
- Luftreiniger ausbauen.

**Nach dem Einbau**

- Luftreiniger einbauen.
- Kühlmittel einfüllen.  
(Siehe BAUGRUPPE 14 – Wartung am Fahrzeug.)
- Gaspedalzug einstellen.  
(Siehe BAUGRUPPE 17 – Wartung am Fahrzeug.)

**<Fahrzeuge ohne Antriebsschlupfregelung>**

A0310060

**Ausbaustufen**

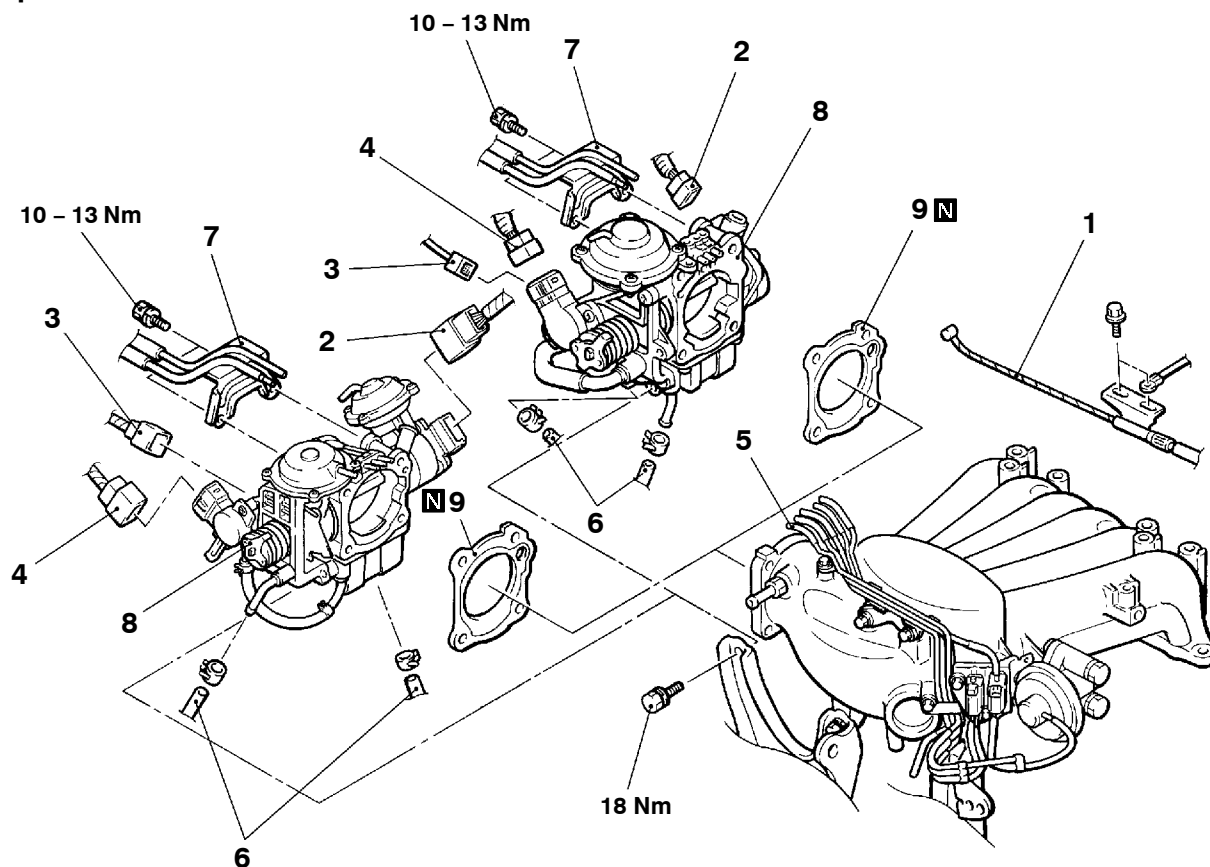
1. Anschluß des Gaspedalzugs
2. Stecker des Drosselklappensensors
3. Stecker des Leerlaufdrehzahlsteuer-motors
4. Anschluß des Unterdruckschlauchs

5. Anschluß des Wasserschlauchs
6. Unterdruckleitung
7. Drosselklappengehäuse
8. Dichtung



<Fahrzeuge mit TCL und Tempoautomatik>

<Fahrzeuge mit TCL>

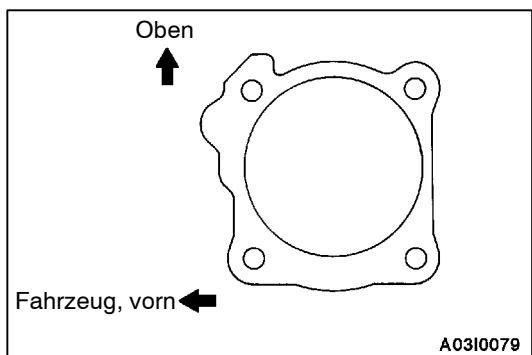


A0310061

**Ausbaustufen**

- 1. Anschluß des Gaspedalzugs
- 2. Stecker des Drosselklappensensors
- 3. Stecker der Leerlaufdrehzahlsteuer-servo
- 4. Gaspedalsensorstecker

- 5. Anschluß des Unterdruckschlauchs
- 6. Anschluß des Wasserschlauchs
- 7. Unterdruckleitung
- 8. Drosselklappengehäuse
- 9. Dichtung



A0310079

**HINWEISE ZUM EINBAU**

▶A◀ Dichtung einbauen

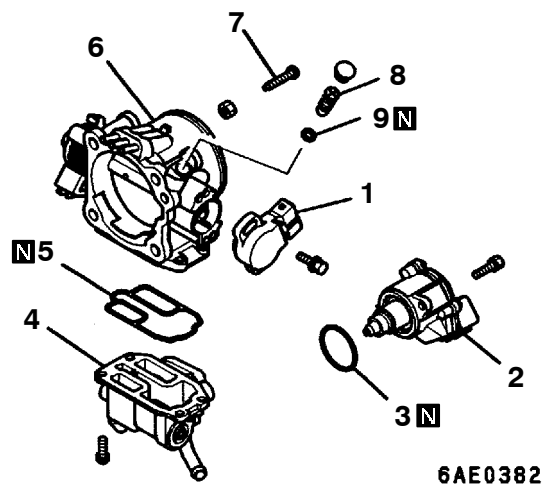
Die Dichtung wie dargestellt weisen.



## DEMONTAGE UND MONTAGE

13100970297

&lt;Fahrzeuge ohne TCL und Tempoautomatik&gt;

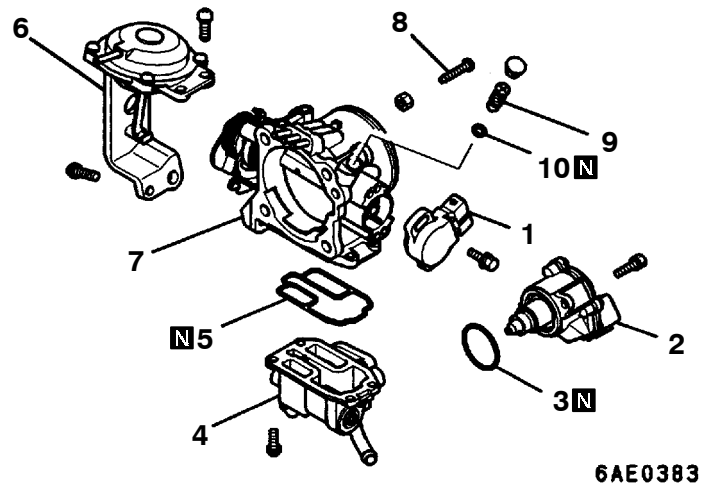
**Demontagestufen**

- B◄
1. Drosselklappensensor
  2. Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor)
  3. O-Ring
  4. Schnelleerlauf-Luftventil
  5. O-Ring
  6. Drosselklappengehäuse
  7. Feste SAS
  8. Drehzahleinstellschraube
  9. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS und die Drehzahleinstellschraube sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe seite 13A-187.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-188.)

&lt;Fahrzeuge mit Tempoautomatik&gt;

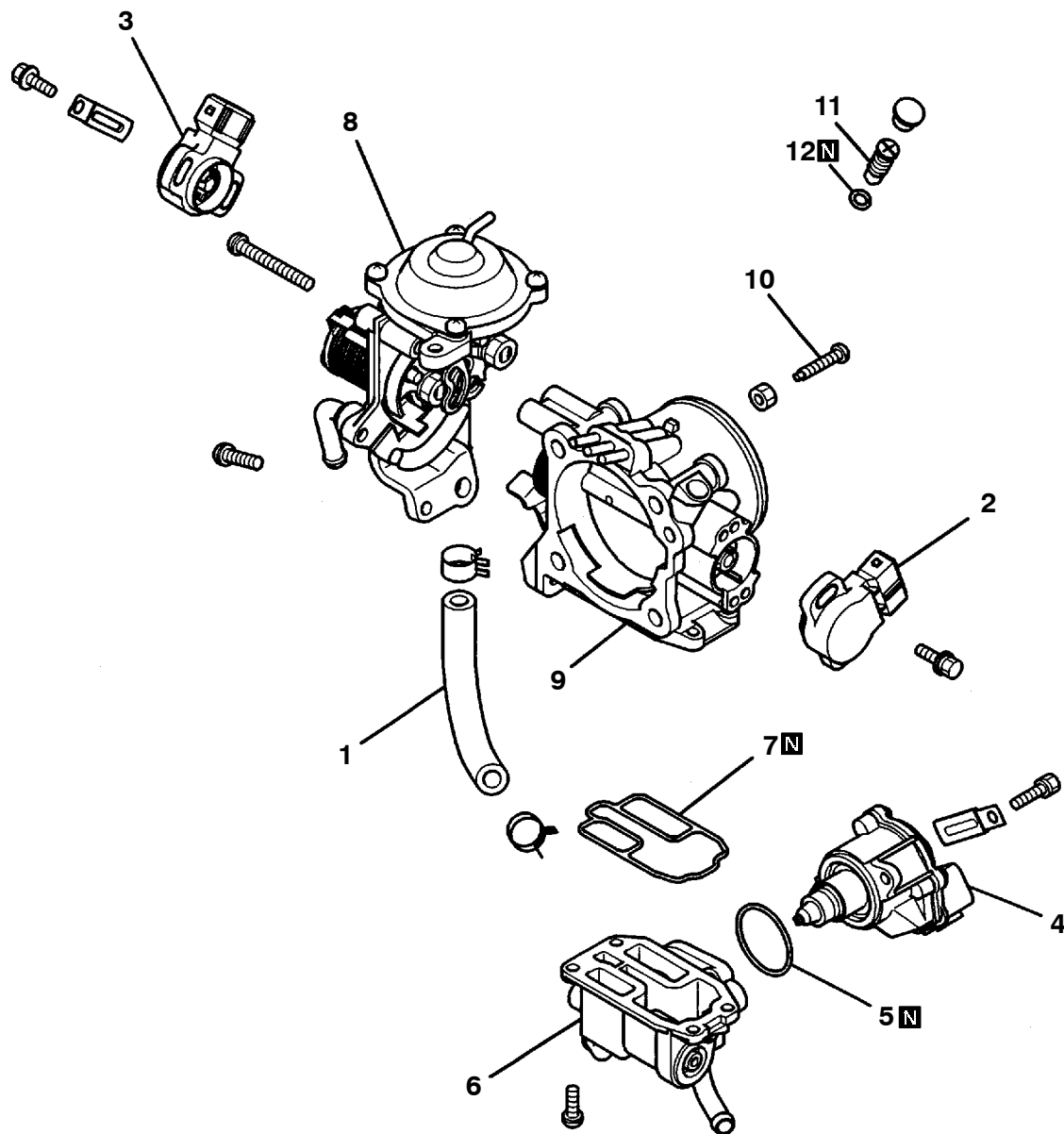
**Demontagestufen**

- B◄
1. Drosselklappensensor
  2. Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor)
  3. O-Ring
  4. Schnelleerlauf-Luftventil
  5. O-Ring
  6. Hebel
  7. Drosselklappengehäuse
  8. Feste SAS
  9. Drehzahleinstellschraube
  10. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS und die Drehzahleinstellschraube sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-187.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-188.)

&lt;Fahrzeuge mit TCL&gt;



6AE0384

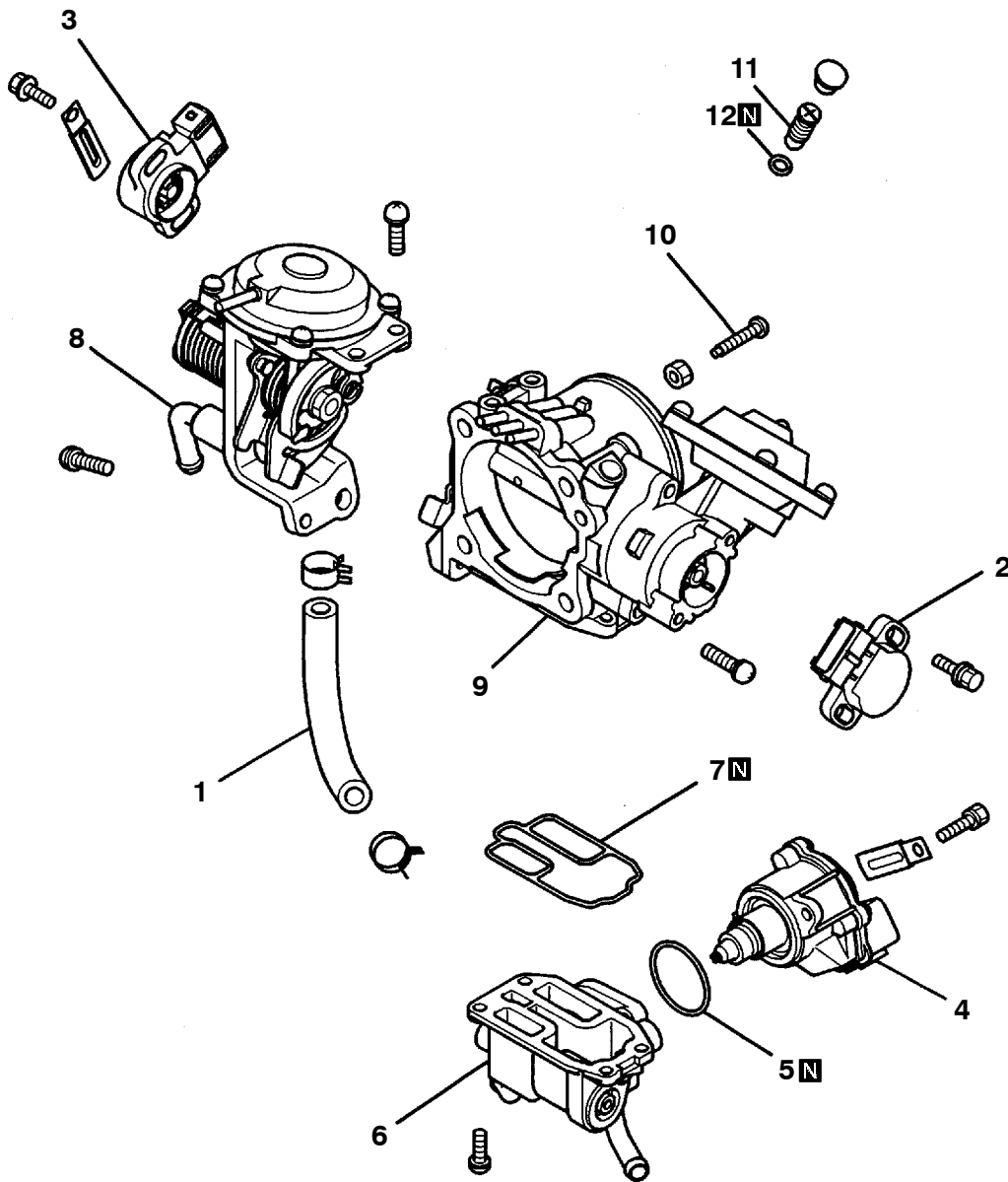
**Demontagestufen**

1. Wasserschlauch
2. Drosselklappensensor
3. Gaspedalsensor
4. Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor)
5. O-Ring
6. Schnelleerlauf-Luftventil
7. O-Ring
8. Drosselklappe
9. Drosselklappengehäuse
10. Feste SAS
11. Drehzahleinstellschraube
12. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS und die Drehzahleinstellschraube sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-187.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-188.)

&lt;Fahrzeuge mit TCL und Tempoautomatik&gt;



6AE0385

**Demontagestufen**

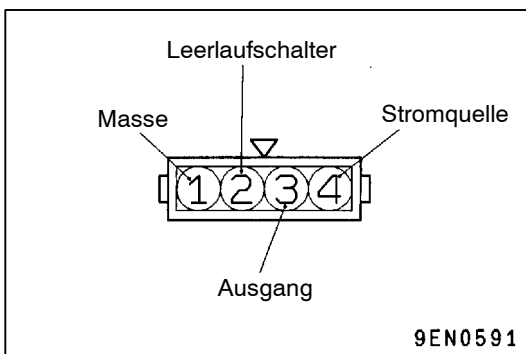
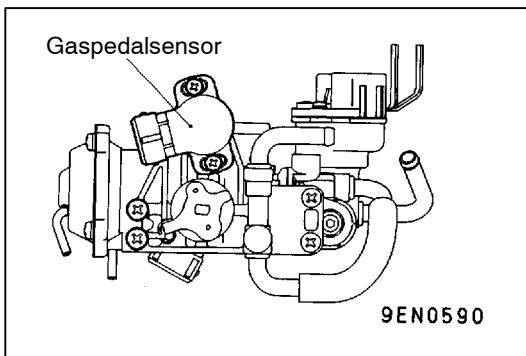
1. Wasserschlauch
2. Drosselklappensensor
3. Gaspedalsensor
4. Leerlaufdrehzahlsteuerservo (Schrittschaltmotor)
5. O-Ring
6. Schnelleerlauf-Luftventil
7. O-Ring
8. Drosselklappe
9. Drosselklappengehäuse
10. Feste SAS
11. Drehzahleinstellschraube
12. O-Ring

**HINWEIS**

1. Die feste SAS und die Drehzahleinstellschraube sollte nicht bewegt werden, falls nicht unbedingt notwendig, da sie vom Hersteller bereits justiert ist.
2. Falls die feste SAS aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-187.)
3. Falls die Drehzahleinstellschraube aus irgendeinem Grund bewegt, muß die feste SAS einstellen. (Siehe Seite 13A-188.)

## DROSSELKLAPPENGEHÄUSE (DROSSELKLAPPENBEREICH) REINIGEN

1. Alle betreffende Teile des Drosselklappengehäuses reinigen.  
Keine Waschlösung auf den folgenden Teile verwenden.
  - Drosselklappensensor
  - Gaspedalsensor
  - Leerlaufdrehzahlsteuermotor
 Falls diese Teile in Lösungsmittel eingetaucht wurden, leidet die Isolierung Schaden. Mit nur einem Lappen reinigen.
2. Nachprüfen, ob die Unterdrucköffnung oder der Unterdruckkanal verstopft ist. Mit Druckluft reinigen.



## HINWEISE ZUR MONTAGE

### ►A◄ Gaspedalsensor (APS) einbauen

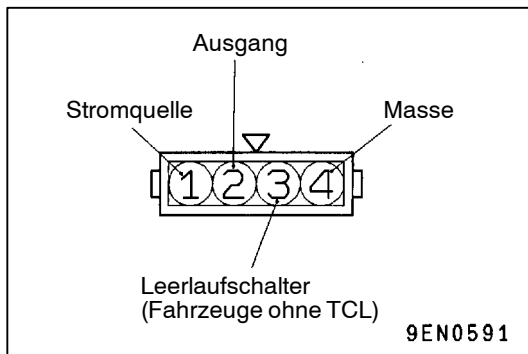
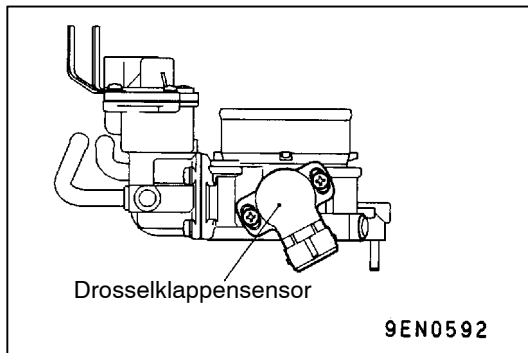
1. Den Gaspedalsensor wie dargestellt einbauen und die Schraube festziehen.
2. Ein Mehrzweckprüfgerät zwischen Klemme (3) (APS-Ausgang) und Klemme (4) (APS-Stromversorgung) des APS-Steckers anschließen und vergewissern, daß der Widerstand graduell zunimmt, wenn man die Drosselklappe langsam bis zur Vollgasstellung öffnet.
3. Auf Durchgang zwischen den Klemmen (2) (Leerlaufschalter) und Klemme (1) (Masse) des APS-Steckers prüfen, wenn die Drosselklappe ganz geschlossen bzw. völlig geöffnet ist.

### Normalzustand:

Drosselklappenzustand	Stromdurchgang
ganz geschlossen	Ja
ganz geöffnet	Nein

Falls bei völlig geschlossener Drosselklappe kein Durchgang vorliegt, das APS-Gehäuse im Uhrzeigersinn drehen und dann erneut prüfen.

4. Falls ein Defekt hat, den Gaspedalsensor ersetzen.



### ►B◄ Drosselklappensensor (TPS) einbauen

1. Den Drosselklappensensor wie dargestellt einbauen und die Schraube festziehen.
2. Ein Mehrzweckprüfgerät zwischen Klemme (1) (TPS-Stromversorgung) und Klemme (2) (TPS-Ausgang) des TPS-Steckers anschließen und vergewissern, daß der Widerstand graduell zunimmt, wenn man die Drosselklappe langsam bis zur Vollgasstellung öffnet.
3. Bei Fahrzeugen ohne TCL auf Durchgang zwischen Klemme (3) (Leerlaufschalter) und Klemme (4) (Masse) der TPS-Steckverbindung prüfen, wenn die Drosselklappe ganz geschlossen bzw. ganz geöffnet ist.

#### Normalzustand:

Drosselklappenzustand	Stromdurchgang
ganz geschlossen	Ja
ganz geöffnet	Nein

Falls bei ganz geschlossener Drosselklappe kein Durchgang vorliegt, das TPS-Gehäuse im Gegenuhrzeigersinn drehen und dann erneut überprüfen.

4. Falls ein Defekt hat, Drosselklappensensor ersetzen.

# DIESELKRAFTS- TOFFSYSTEM

## INHALT

13309000047

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>2</b>	Kühlmitteltemperatursensor prüfen .....	57
<b>WARTUNGSTECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>4</b>	Gaspedalsensor prüfen .....	57
<b>DICHTMITTEL</b> .....	<b>4</b>	Leerlaufschalter 1 prüfen .....	58
<b>SPEZIALWERKZEUG</b> .....	<b>5</b>	Leerlaufschalter 2 prüfen .....	58
<b>FEHLERSUCHE</b> .....	<b>6</b>	Elektromagnetisches Überlaufventil prüfen .....	59
<b>WARTUNG AM FAHRZEUG</b> .....	<b>53</b>	Einspritzzeitpunkt-Steermagnetventil prüfen ...	59
Wasser aus dem Kraftstofffilter ablassen .....	53	Diesekraftstoff-Temperatursensor prüfen .....	59
Kraftstoffleitung entlüften .....	53	Pumpendrehzahlsensor prüfen .....	60
Kraftstofffiltereinsatz auswechseln .....	53	Einspritzzeitpunkt-Korrekturwiderstand prüfen .....	60
Gaspedalsensor und Leerlaufschalter 1 einstellen .....	53	Einspritzmenge-Korrekturwiderstand prüfen .....	60
Leerlaufschalter 2 einstellen .....	54	Kraftstoffabschalt-Magnetventil prüfen .....	60
Anordnung für Komponenten .....	55	Drosselklappen-Magnetventil prüfen .....	60
Steuerrelais und Relais des elektromagnetisches Überlaufventils prüfen .....	56	Drosselstellantrieb prüfen .....	61
Ansauglufttemperatursensor prüfen .....	56	Einspritzdüse prüfen und einstellen .....	61
		<b>EINSPRITZPUMPE UND EINSPRITZDÜSE</b> .....	<b>63</b>
		<b>DROSSELKLAPPENGEHÄUSE</b> .....	<b>68</b>

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

13300010063

Das elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzsystem besteht aus Sensoren, die den Zustand des Dieselmotors feststellen, einer Motor-ECU, das das System anhand der von diesen Sensoren gelieferten Signalen steuert, sowie Stellgliedern, die entsprechend den Steuerbefehlen von der Motorsteuereinheit betätigt werden.

Die Motor-ECU führt solche Operationen wie die Steuerung der Kraftstoffeinspritzdauer, des Kraftstoffeinspritzzeitpunkts und der Leerlaufanhebung aus. Außerdem ist die Motor-ECU mit mehreren Selbstdiagnosefunktionen ausgestattet, die die Fehlersuche im Störfall erleichtern.

### STEUERUNG DER KRAFTSTOFFEINSPRITZDAUER

Der Zeitpunkt des Kraftstoffeinspritzungsendes wird mit Hilfe eines elektromagnetischen Überlaufventils gesteuert, um zu gewährleisten, daß dem Motor unter den ständig wechselnden Bedingungen des Motorbetriebs die optimale Kraftstoffmenge zugeführt wird.

Bevor die Kraftstoffeinspritzung beginnt, ist das elektromagnetische Überlaufventil eingeschaltet (stromführend), so daß das Ventil geschlossen ist.

Wenn sich der Kolben dreht und hebt, wird unter Druck stehender Kraftstoff ausgestoßen. Wenn die Kraftstoffmenge den Sollwert für die Kraftstoffeinspritzung erreicht, wird das elektromagnetische Überlaufventil ausgeschaltet, so daß der unter hohem Druck stehende Kraftstoff im Kolben in die Pumpenkammer ausströmt und die Kraftstoffeinspritzung abgeschlossen wird.

### STEUERUNG DES KRAFTSTOFFEINSPRITZZEITPUNKTS

Die Position des Einspritzpumpen-Steuerkolbens wird so gesteuert, daß die Kraftstoffeinspritzung in Übereinstimmung mit den Betriebsbedingungen des Motors zum optimalen Zeitpunkt ausgeführt wird. Die Position des Steuerkolbens wird durch die Einschaltdauer des Zeitpunktsteuerungs-Magnetventils bestimmt, das in der Leitung zwischen der Hochdruckkammer und der Niederdruckkammer des Steuerkolbens angeordnet ist.

Der Kraftstoffeinspritzzeitpunkt wird durch Verlängern der Einschaltdauer des Zeitpunktsteuerungs-Magnetventils vorgestellt.

### STEUERUNG DER LEERLAUFDREHZAHL

Durch die Anpassung der Kraftstoffeinspritzdauer an die Motorbetriebsbedingungen wird die optimale Leerlaufdrehzahl aufrechterhalten.

### SELBSTDIAGNOSEFUNKTION

- Wenn in einem der Sensoren oder Stellglieder eine Unregelmäßigkeit festgestellt wird, leuchtet die Motorwarnlampe auf, um den Fahrer auf den Zustand aufmerksam zu machen.
- Wenn in einem der Sensoren oder Stellglieder eine Unregelmäßigkeit festgestellt wird, wird eine der aufgetretenen Störung entsprechende Diagnose-Codenummer ausgegeben.
- Die auf die Sensoren oder Stellglieder bezogenen RAM-Daten, die in Motor-ECU gespeichert werden, können mit Hilfe des MUT-II gelesen werden. Außerdem können die Stellglieder unter bestimmten Bedingungen zwangsbetätigt werden.

### SONSTIGE STEUERFUNKTIONEN

1. Steuerung der Stromversorgung  
Beim Einschalten der Zündung wird das Relais eingeschaltet, so daß Bauteile wie das Zeitpunktsteuerungs-Magnetventil mit Strom versorgt werden.
2. Steuerung der Ansaugluft-Drosselklappe  
Wenn der Motor nach dem Warmlaufen mit Leerlaufdrehzahl läuft, ist die Drosselklappe halb geöffnet, um die Ansaugluftmenge zur Reduzierung von Vibrationen und Lärm zu begrenzen.
3. Klimaanlage-Relaissteuerung  
Schaltet die Kompressorkupplung der Klimaanlage EIN und AUS.
4. Steuerung des Ventilatorrelais  
Die Betriebsdrehzahl des Kühler- und Kondensatorventilators wird in Übereinstimmung mit der Kühlmitteltemperatur und der Fahrgeschwindigkeit gesteuert.
5. Vorglühssteuerung  
Siehe BAUGRUPPE 16.
6. Abgasrückführung  
Siehe BAUGRUPPE 17.

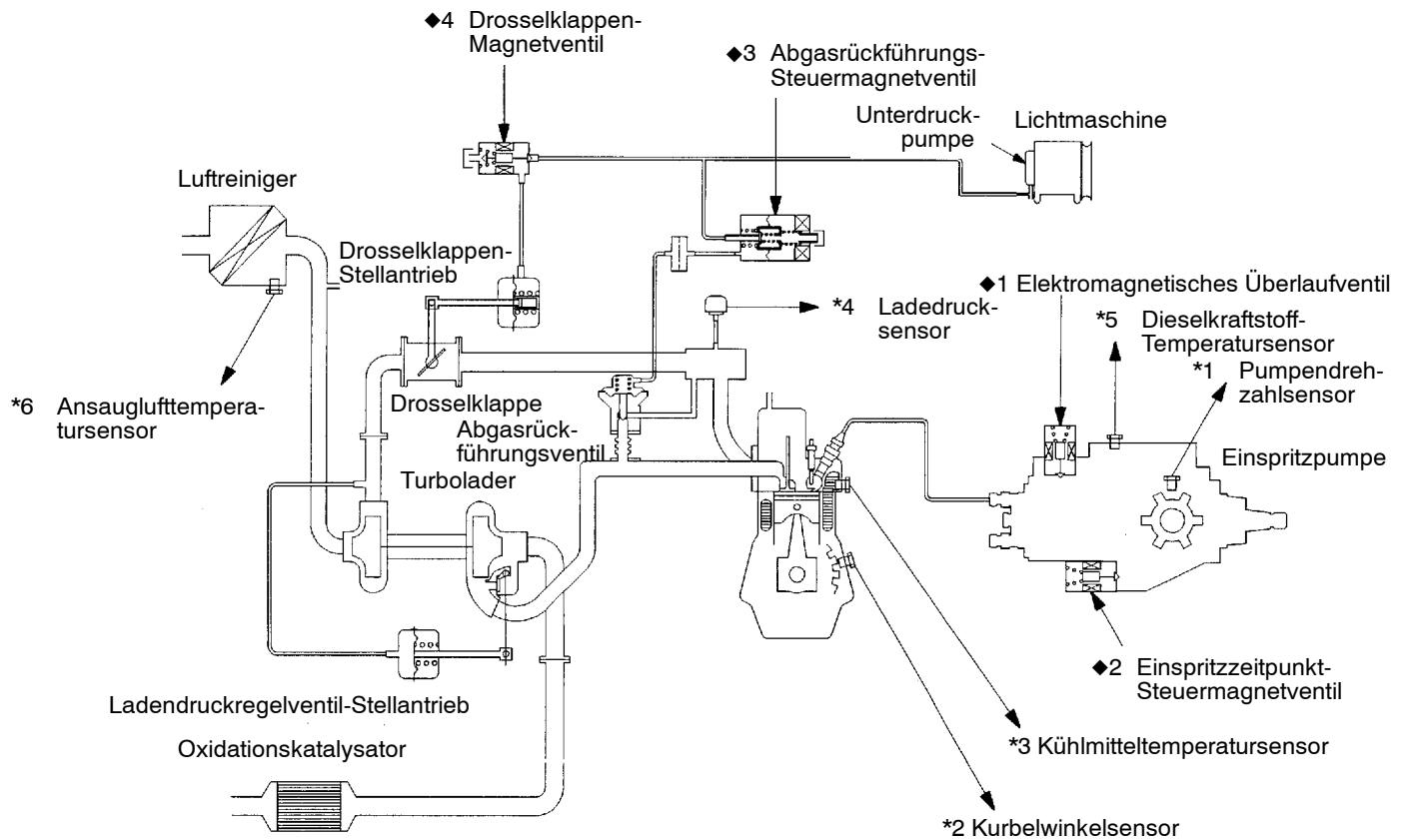


DIAGRAMME DES DIESELKRAFTSTOFFSYSTEMS

- \*1 Pumpendrehzahlsensor
  - \*2 Kurbelwinkelsensor
  - \*3 Kühlmitteltemperatursensor
  - \*4 Ladedrucksensor
  - \*5 Diesekraftstoff-Temperatursensor
  - \*6 Ansaugluft-Temperatursensor
- 
- Gaspedalsensor
  - Leerlaufschalter 1
  - Leerlaufschalter 2
  - Stromversorgungsspannung
  - Zündschalter-IG
  - Zündschalter-ST
  - Fahrgeschwindigkeitssensor
  - Klimaanlage schalter
  - Einspritzzeitpunkt-Korrekturwiderstand
  - Einspritzmenge-Korrekturwiderstand

⇒ Motor-ECU ⇒

- ◆1 Elektromagnetisches Überlaufventil
  - ◆2 Einspritzzeitpunkt-Steuermagnetventil
  - ◆3 Abgasrückführungs-Steuermagnetventil
  - ◆4 Drosselklappen-Magnetventil
- 
- Steuerrelais
  - Elektromagnetisches Überlaufventilrelais
  - Glühkerzenrelais
  - Klimaanlage-Leistungsrelais
  - Ventilatormotorrelais
  - Motorwarnleuchte
  - Vorglühkontrolleuchte
  - Diagnosesignal



**WARTUNGSTECHNISCHE DATEN**

13300030069

Gegenstand		Technische Daten
Einstellspannung des Gaspedalsensors mV		530 – 570
Prüfspannung des Leerlaufschalters 1 mV		875 – 925
Widerstand des Ansauglufttemperatursensors kΩ	Bei 20°C	2,3 – 3,0
	Bei 80°C	0,30 – 0,42
Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors kΩ	Bei 20°C	2,1 – 2,7
	Bei 80°C	0,26 – 0,36
Widerstand zwischen Klemmen 1 - 4 des Gaspedalsensors kΩ		3,5 – 6,5
Widerstand des elektromagnetischen Überlaufventils Ω		1 – 2 (bei 20°C)
Widerstand des Einspritzzeitpunkt-Steuer magnetventils Ω		8 – 12 (bei 20°C)
Widerstand des Dieselkraftstoff-Temperatursensors kΩ		2,2 – 2,7 (bei 20°C)
Widerstand des Pumpendrehzahlsensors kΩ		215 – 245 (bei 20°C)
Widerstand des Einspritzzeitpunkt-Korrekturwiderstands kΩ		0,1 – 2,5 (bei 20°C)
Widerstand des Einspritzmenge-Korrekturwiderstands kΩ		0,1 – 2,5 (bei 20°C)
Widerstand des Kraftstoffabschalt-Magnetventils Ω		8 – 10
Widerstand des Drosselklappen-Magnetventils Ω		36 – 44 (bei 20°C)

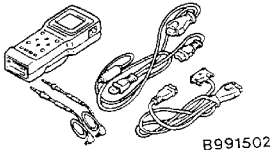
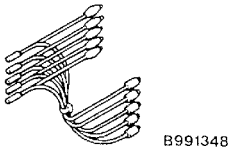

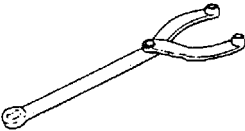
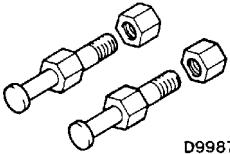
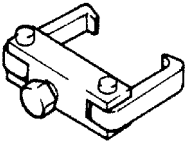
**DICHTMITTEL**

13100050010

Gegenstand	Vorgeschriebenes Dichtmittel	Hinweise
Gewinde des Kühlmitteltemperatursensors	3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig	Trocknendes Dichtmittel

## SPEZIALWERKZEUG

13300060068

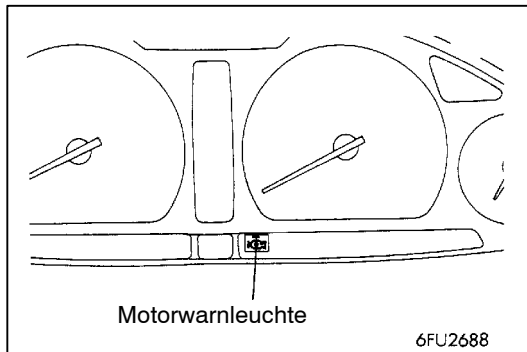
Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 B991502	MB991502	MUT-II sub assembly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosecode ablesen.</li> <li>• Elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzung prüfen.</li> </ul>
 B991348	MB991348	Prüfkabelsatz	Prüfung mit einem Analysator
	MD998478	Prüfkabel (3polig, dreieckig)	Prüfung mit einem Analysator
 B990767	MB990767	Gabelhalter	Kraftstoffeinspritzpumpen-Zahnrad halten.
 D998719	MD998719	Stift	
	MD998388	Zahnradabzieher	Kraftstoffeinspritzpumpen-Zahnrad ausbauen.

## FEHLERSUCHE

13300370024

### FLUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.



### DIAGNOSTISCHE FUNKTIONEN

13300380027

#### MOTORWARNLEUCHE (CHECK ENGINE-LEUCHE)

Falls bei einem der folgenden Punkte, die mit dem elektrisch gesteuerten Einspritzungssystem zusammenhängen, eine Störung auftritt, leuchtet die Motorwarnleuchte auf.

Falls die Lampe weiterhin leuchtet, oder falls sie bei laufendem Motor aufleuchtet, ist die Diagnosecodeausgabe zu überprüfen.

#### Von der Motorwarnleuchte angezeigte Punkte

Gaspedalsensor
Ladedrucksensor
Atmosphärendrucksensor
Dieselmotortemperatursensor
Kühlmitteltemperatursensor
Ansauglufttemperatursensor
Pumpendrehzahlsensor
Kurbelwinkelsensor
Leerlaufschalter 1
Leerlaufschalter 2
Drosselklappen-Magnetventilsystem
Einspritzzeitpunkt-Steuer magnetventil und zugehörige Teile
Elektromagnetisches Überlaufventil und zugehörige Teile
Wegfahrsperrsystem
Motor-ECU

**DIAGNOSECODE ABLESEN UND LÖSCHEN**

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

**MIT DEM PROGRAMMEN****„MUT-II-WARTUNGSDATEN-TABELLE UND STELLANTRIEB“ PRÜFEN**

1. Die Überprüfung anhand der WARTUNGSDATEN und STELLANTRIEB vornehmen.  
Wenn eine Störung vorliegt, die Karosserie-Kabelbäume und Stellantriebe überprüfen und reparieren.
2. Nach der Reparatur noch einmal mit dem MUT-II daraufhin überprüfen, ob die vorher anomalen Eingabe- und Ausgabesignale dank der Reparaturen nun ordnungsgemäß sind.
3. Den Diagnosecode-Speicherinhalt löschen.
4. Den MUT-II abklemmen.
5. Den Motor starten und mit einer Fahrprobe nachprüfen, daß alle Störungen beseitigt wurden.

**TABELLE FÜR NOTLAUFFUNKTION**

13300390020

Wenn Hauptsensorstörungen von der Selbstdiagnosefunktion ermittelt werden, wird das Fahrzeug über die voreingestellte Regellogik gesteuert und erhält damit sichere Fahrtbedingungen.

Störungspunkt	Art der Steuerung im Störfall
Gaspedalsensor	Die Steuerung erfolgt wie bei dem vorgeschriebenen Anstellwinkel des Gaspedals (0%/ca. 10%) entsprechend dem Eingang des Leerlaufschalters (EIN/AUS).
Ladedrucksensor	Die Steuerung erfolgt wie bei dem vorgeschriebenen Wert des Ansaugluftdrucks (101 kPa).
Dieselmotortemperatursensor	Die Steuerung erfolgt wie bei einer Kraftstofftemperatur von 50 °C.
Kühlmitteltemperatursensor	Die Steuerung erfolgt wie bei der vorgeschriebenen Temperatur des Motorkühlmittels (80 °C).
Ansauglufttemperatursensor	Die Steuerung erfolgt wie bei der vorgeschriebenen Temperatur der Ansaugluft (25 °C).
Fahrgeschwindigkeitssensor	Die Steuerung erfolgt wie bei fahrendem Fahrzeug.
Pumpendrehzahlsensor	Steuert die Einspritzmenge gemäß der vom Kurbelwinkelsensor gemeldeten Drehzahl.
Kurbelwinkelsensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verringert die Kraftstoffeinspritzmenge.</li> <li>● Fixiert den Einspritzzeitpunkt auf einen vorgeschriebenen Wert.</li> </ul>
Zündschalter-ST	Die Steuerung erfolgt wie bei Stellung OFF des Zündschalter-ST.
Zündzeitpunkt-Steuermagnetventil	Verringert die Kraftstoffeinspritzmenge.
Elektromagnetisches Überlaufventil	Das elektromagnetische Überlaufventilrelais wird ausgeschaltet (Motor bleibt stehen).
Korrekturwiderstände (Einspritzzeitpunkt und Einspritzmenge)	Die Steuerung erfolgt wie bei den vorgeschriebenen Werten der Korrekturwiderstände.

## DIAGNOSECODE-TABELLE

13300400044

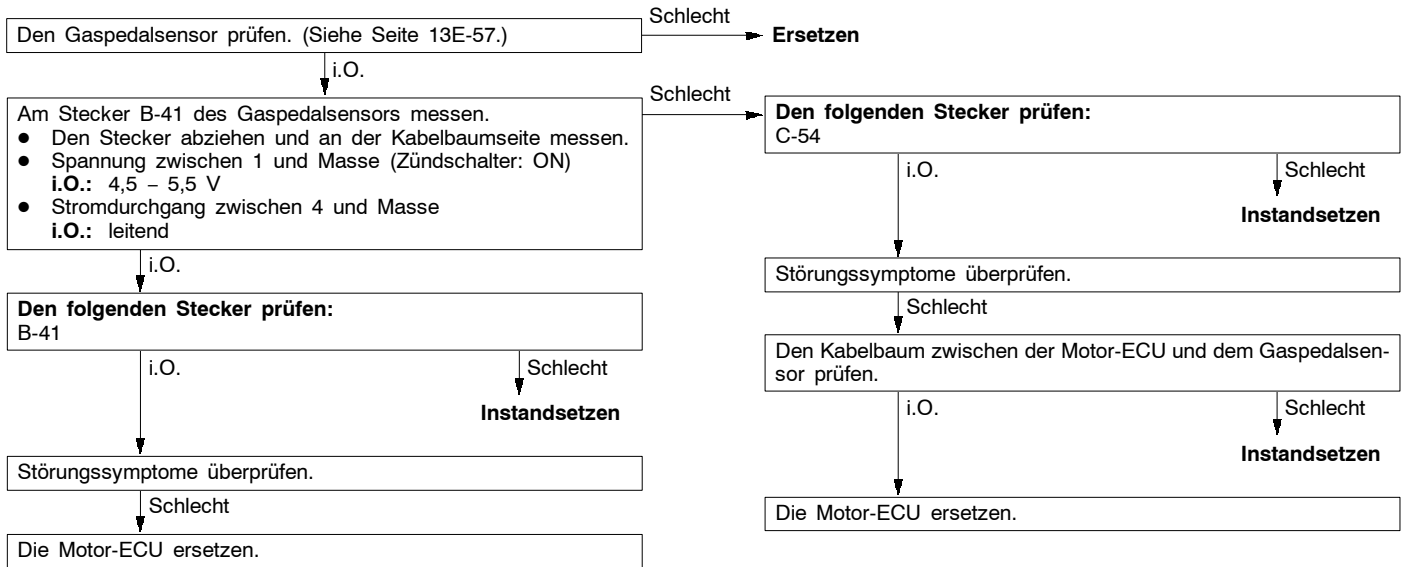
**Vorsicht**

**Prüfen, daß der Erdungsstromkreis der Motorsteuereinheit in Ordnung ist, bevor nach der Störungsursache gesucht wird.**

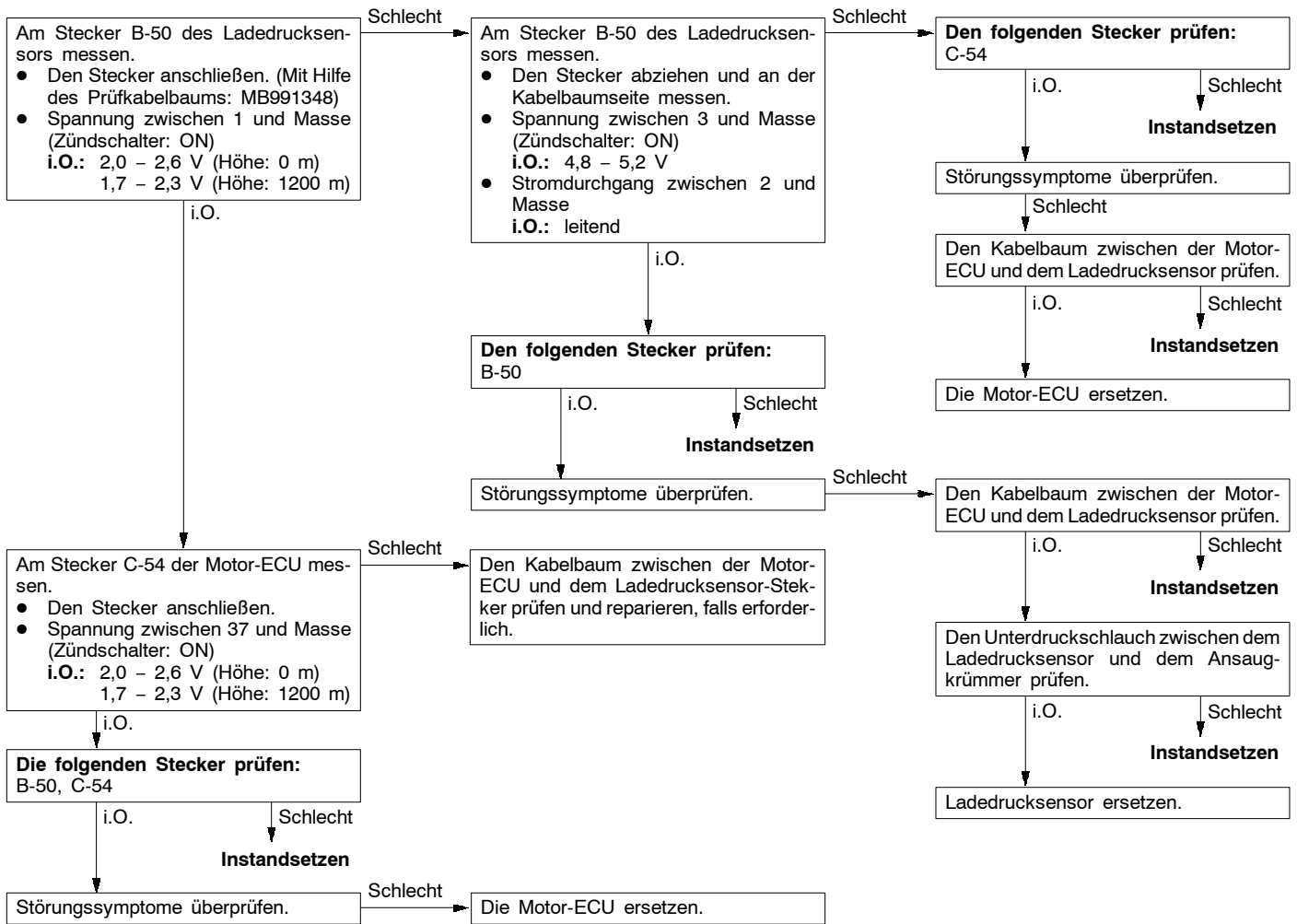
Code Nr.	Gegenstand	Bezugsseite
11	Gaspedalsensor und zugehörige Teile	13E-9
12	Ladedrucksensor und zugehörige Teile	13E-10
13	Atmosphärendrucksensor und zugehörige Teile	13E-11
14	Dieselmotorkraftstoff-Temperatursensor und zugehörige Teile	13E-11
15	Motorkühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	13E-12
16	Ansauglufttemperatursensor und zugehörige Teile	13E-12
17	Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	13E-13
18	Pumpendrehzahlsensor und zugehörige Teile (Unterbrochener Stromkreis)	13E-14
19	Pumpendrehzahlsensor und zugehörige Teile (zeitweiliger Defekt)	13E-14
21	Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	13E-15
22	Eingangssignal des Zündschalter-ST und zugehörige Teile	13E-16
23	Leerlaufschalter 1 und zugehörige Teile	13E-16
24	Leerlaufschalter 2 und zugehörige Teile	13E-17
41	Drosselklappen-Magnetventil und zugehörige Teile	13E-18
43	Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventil und zugehörige Teile	13E-19
44	Elektromagnetisches Überlaufventil und zugehörige Teile	13E-20
45	Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt und zugehörige Teile	13E-21
46	Kompensationswiderstand für Einspritzmenge und zugehörige Teile	13E-21
47	Wegfahrsperre und zugehörige Teile	13E-22

**DIE DEN DIAGNOSCODES ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN**

Code Nr.11 Gaspedalsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß in dem Gaspedalsensorschaltung wird erfaßt.</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanischer Defekt des Gaspedalsensors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Gaspedalsensor</li> <li>• Unterbrochener oder kurzgeschlossener Stromkreis des Gaspedalsensors, schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>
Prüfbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerlaufschalter 1:EIN</li> <li>• Leerlaufschalter 2:EIN</li> </ul> Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaspedalsensorausgangsspannung beträgt 1,2 V oder höher.</li> </ul>	

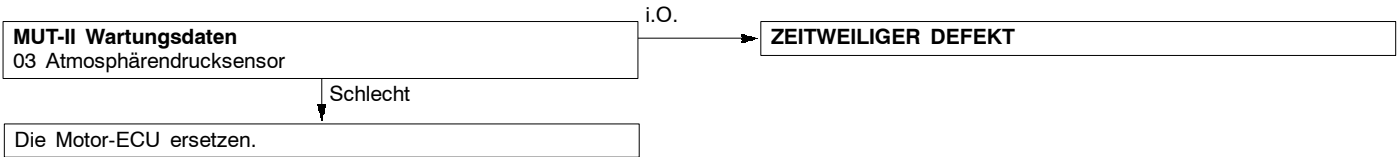


Code Nr.12 Ladedrucksensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen • Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß in der Ladedrucksensorschaltung wird für 1 Sekunde erfaßt.	• Defekter Ladedrucksensor • Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Ladedrucksensorsystem, schlechter Steckerkontakt • Defekte Motor-ECU

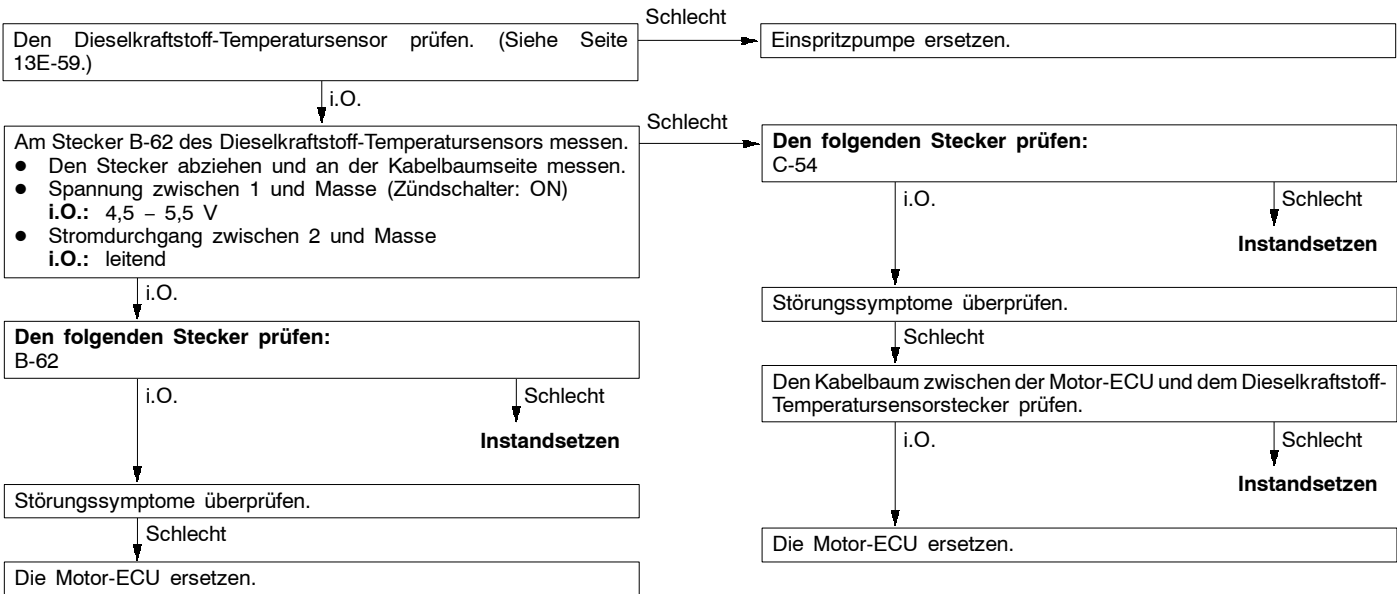




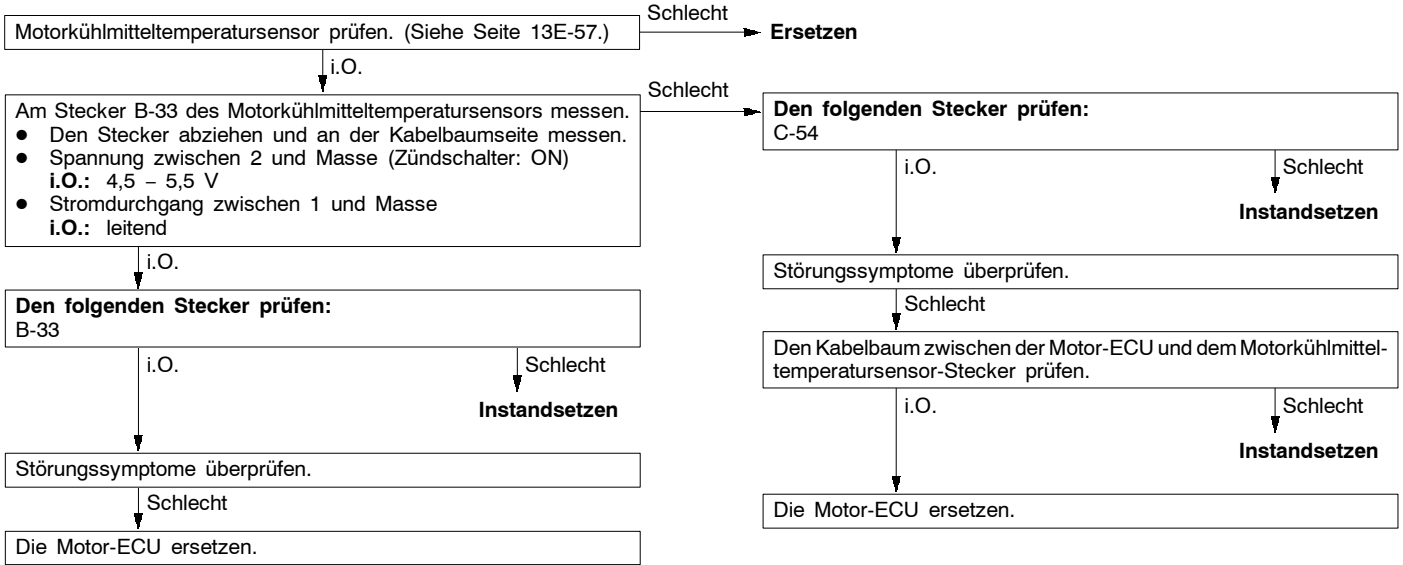
Code Nr.13 Atmosphärendrucksensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein vom Atmosphärendrucksensor abgegebenes abnormes Signal wird für 1 Sekunde erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



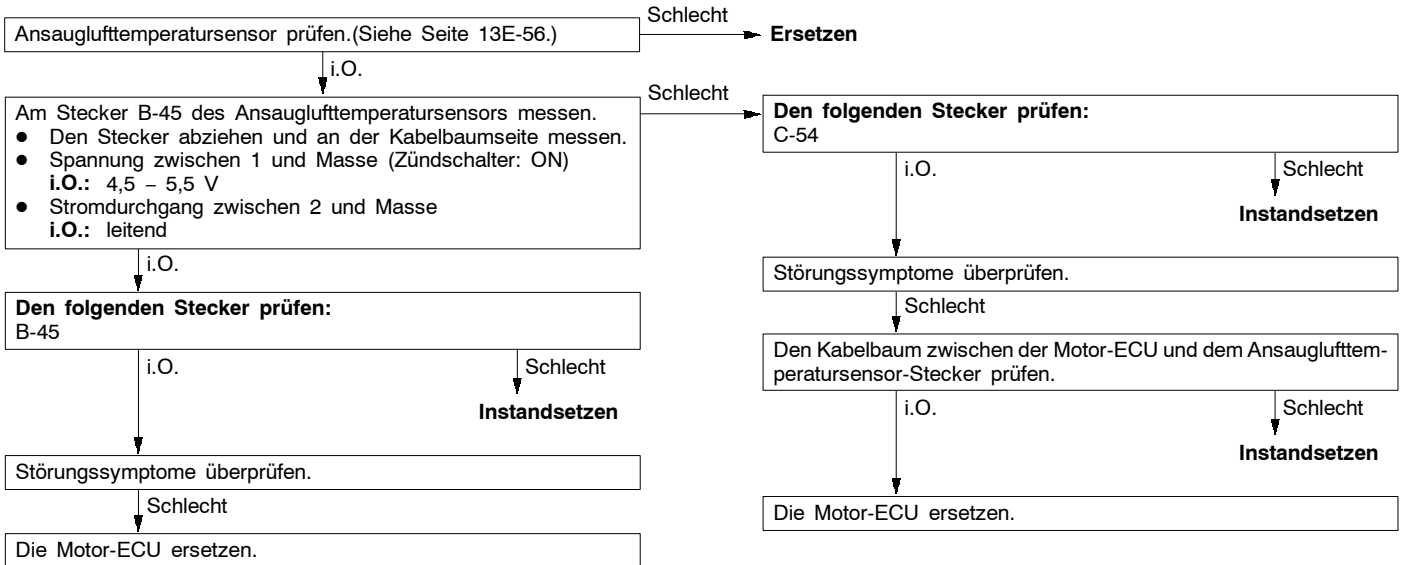
Code Nr.14 Dieselkraftstoff-Temperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Unterbrechung oder Kurzschluß im Dieselkraftstoff-Temperatursensor-Schaltung wird 1 Sekunde erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Dieselkraftstoff-Temperatursensor</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Dieselkraftstoff-Temperatursensorsystem, schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



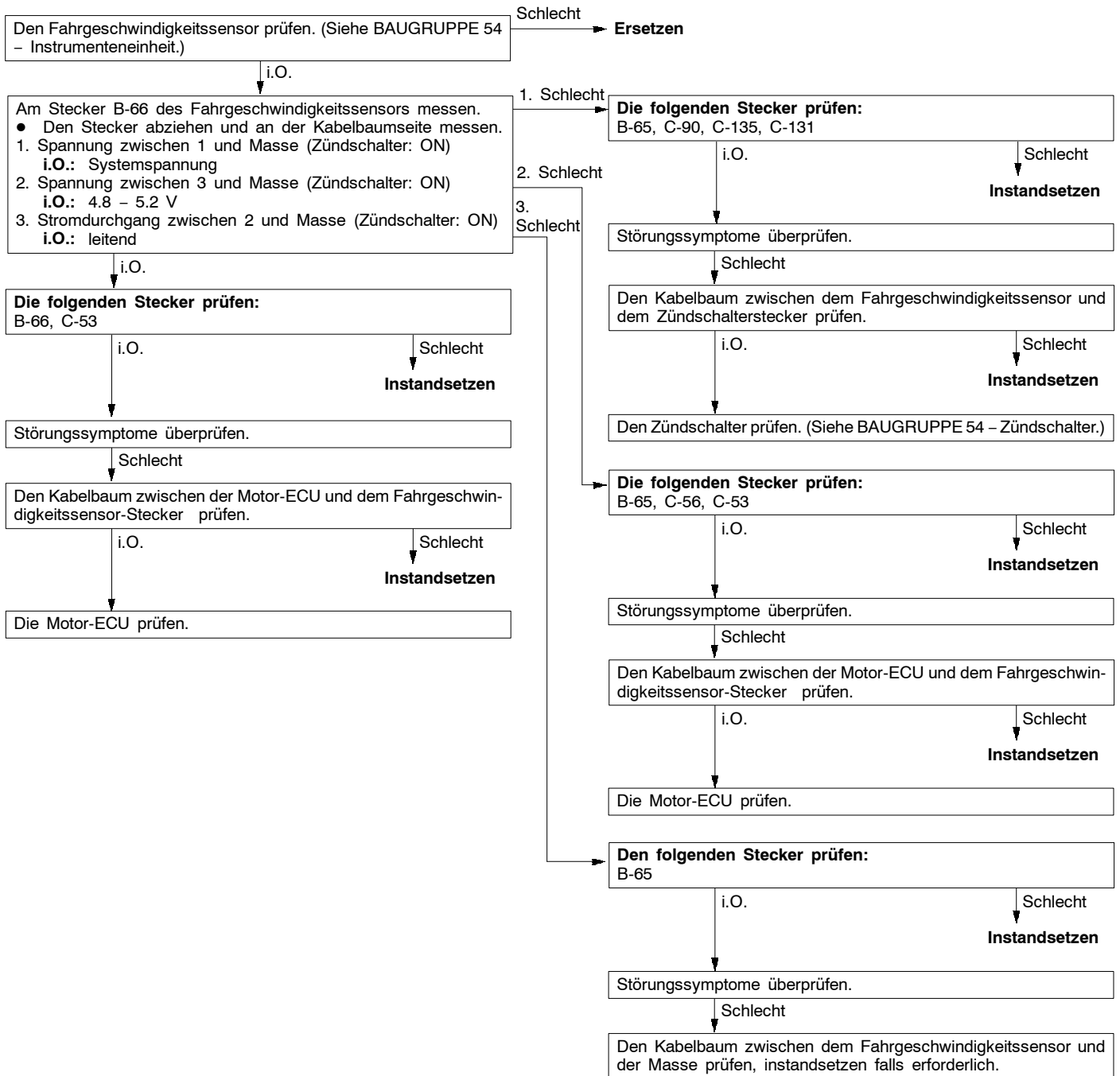
Code Nr.15 Motorkühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß im Kühlmitteltemperatursensor-Schaltung 1 Sekunde erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Motorkühlmitteltemperatursensor</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Motorkühlmittel-Temperatursensorsystem, schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



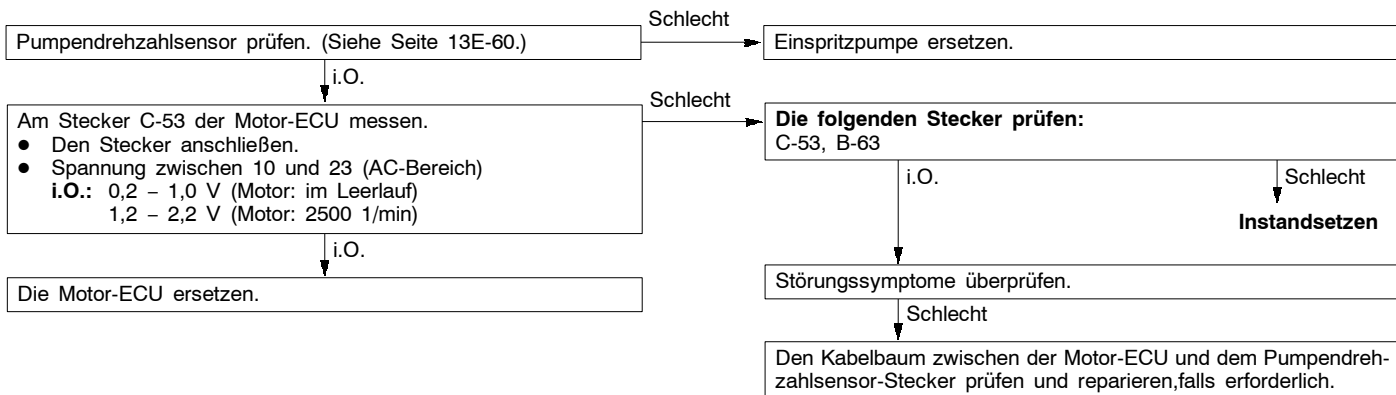
Code Nr.16 Ansauglufttemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß wird im Ansauglufttemperatursensor-Schaltung 1 Sekunde erfaßt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Ansauglufttemperatursensor</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Ansauglufttemperatursensor, schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



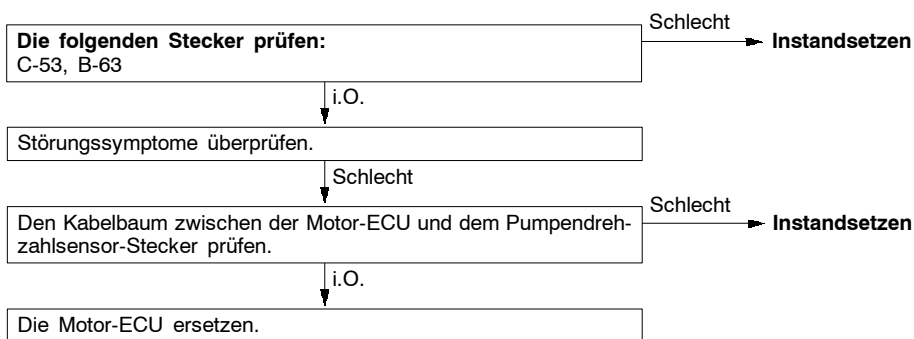
Code Nr.17 Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl: 2400 1/min oder mehr</li> <li>• Drosselklappenöffnung (Gedruckte Menge des Gaspedals): 50% oder mehr</li> <li>• Motorkühlmitteltemperatur: 60°C oder höher</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangssignal des Fahrgeschwindigkeitssensors ist über 10 Sekunden lang 0 km/h.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Fahrgeschwindigkeitssensor</li> <li>• Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß im Fahrgeschwindigkeitssensor-Schaltung oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



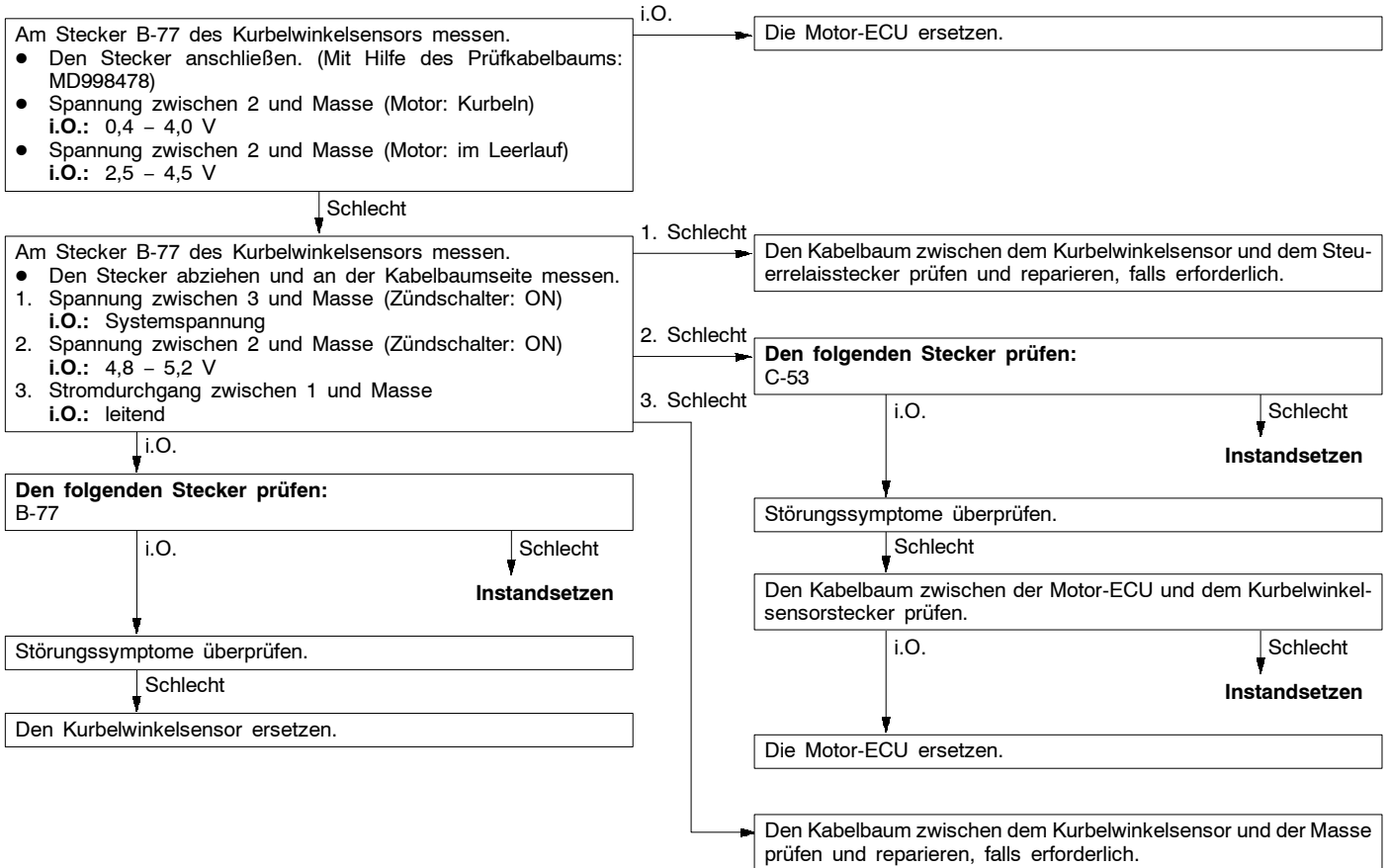
Code Nr.18 Pumpendrehzahlsensor und zugehörige Teile (Unterbrochener Stromkreis)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die aus dem Signal des Kurbelwinkelsensors berechnete Drehzahl der Einspritzpumpe beträgt 80 U/min oder mehr.</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Während sechs aufeinanderfolgender Eingaben des Kurbelwinkelsensor-Impulssignals wird kein Einspritzpumpen-Betriebssignal (Pumpendrehzahlsensorsignal) eingegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Pumpendrehzahlsensor</li> <li>Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Pumpendrehzahlsensor , schlechter Steckerkontakt</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



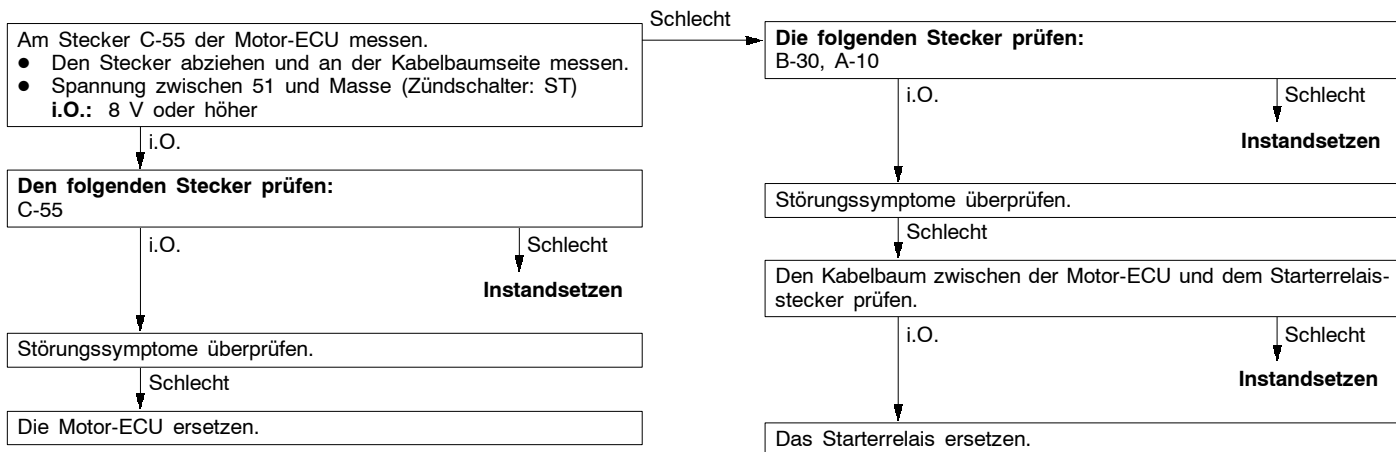
Code Nr.19 Pumpendrehzahlsensor und zugehörige Teile (zeitweiliger Defekt)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keinen kurzgeschlossenen Stromkreis in Pumpendrehzahlsensor</li> <li>Einspritzpumpen-Drehzahl: 650 1/min oder mehr</li> <li>Eingangssignal des Zündschalter-ST: OFF</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine abnorme Anzahl von Pumpendrehzahlsensor-Signalimpulsen wird während zwei voller Motorumdrehungen registriert.</li> <li>Die Impulszahl-Abnormität tritt 10mal oder öfter auf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defekter Pumpendrehzahlsensor</li> <li>Schlechter Steckerkontakt oder ein Defekt in Stromkreis</li> <li>Störung der Abschirmung der Pumpendrehzahlsensorschaltung.</li> <li>Defekte Motor-ECU</li> </ul>



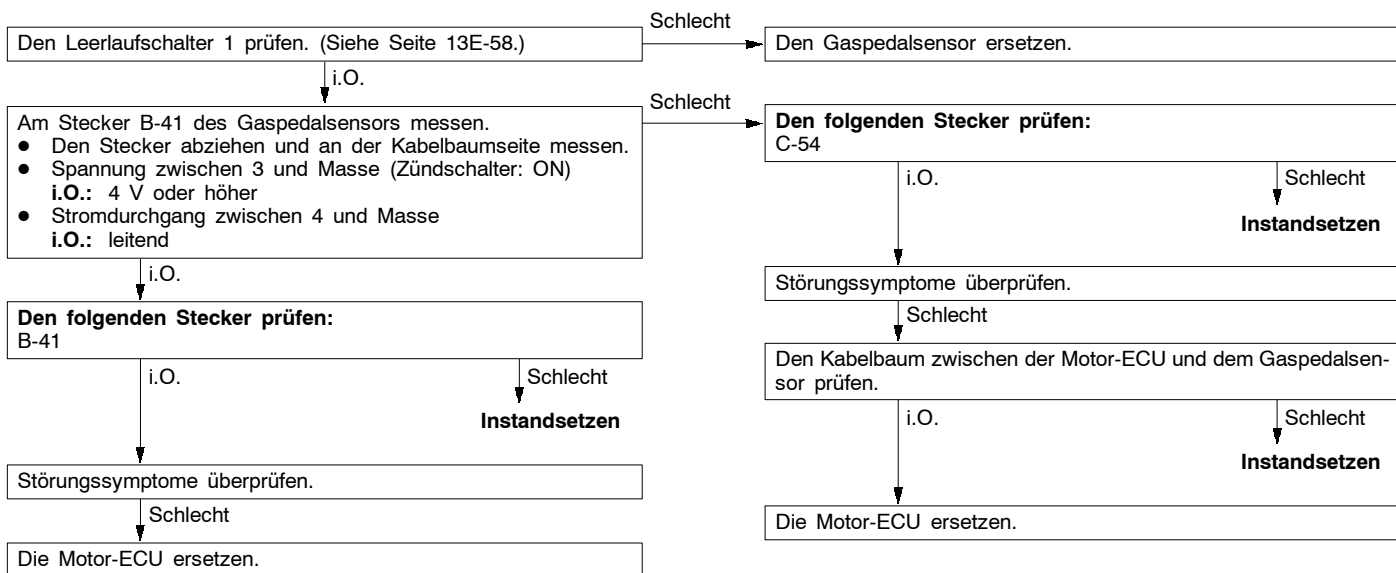
Code Nr.21 Kurbelwinkelsensor und zugehörige Teile	Prüfbedingungen
Einspritzpumpendrehzahl: 500 1/min oder mehr ● Gesetzte Bedingungen Während zwei voller Motorumdrehungen werden keine Kurbelwinkelsensor-Signalm-pulse eingegeben. ● Wahrscheinliche Ursache	● Defekter Kurbelwinkelsensor ● Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Kurbelwinkelsensor, schlechter Steckerkontakt ● Defekte Motor-ECU



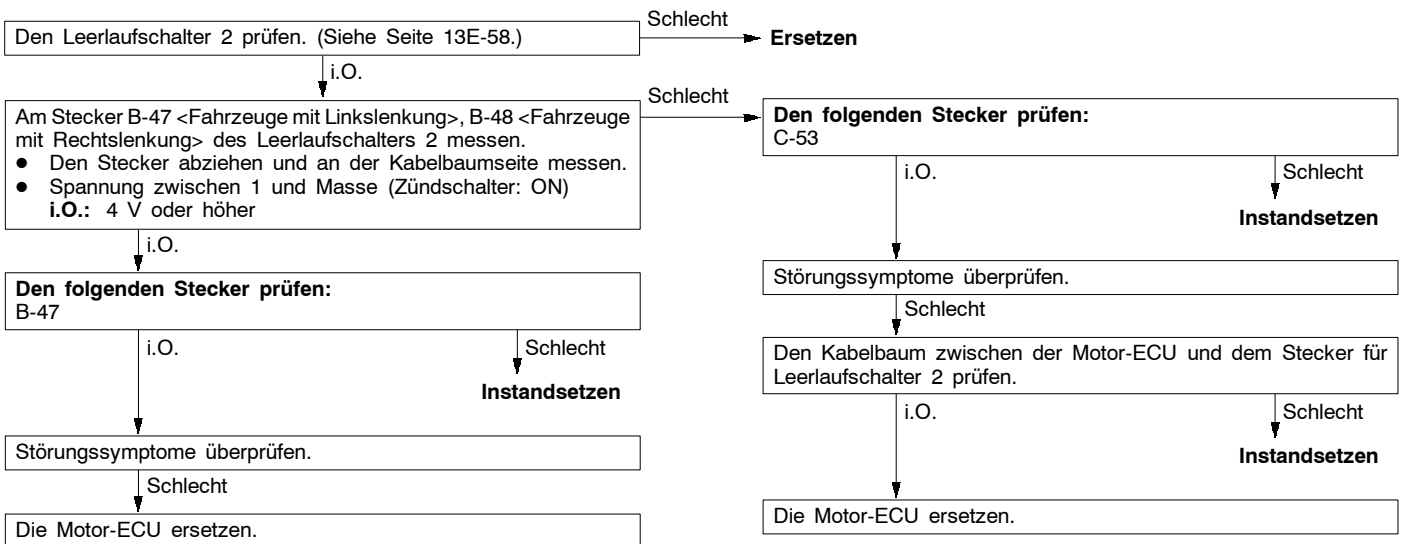
Code Nr.22 Eingangssignal des Zündschalter-ST und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Einspritzpumpendrehzahl: 1200 1/min oder mehr</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter-ST-Signal (hoch) wird über 10 Sekunden eingegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Starterrelais</li> <li>• Defekt in zugehörigem Kreis des Starterrelais</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



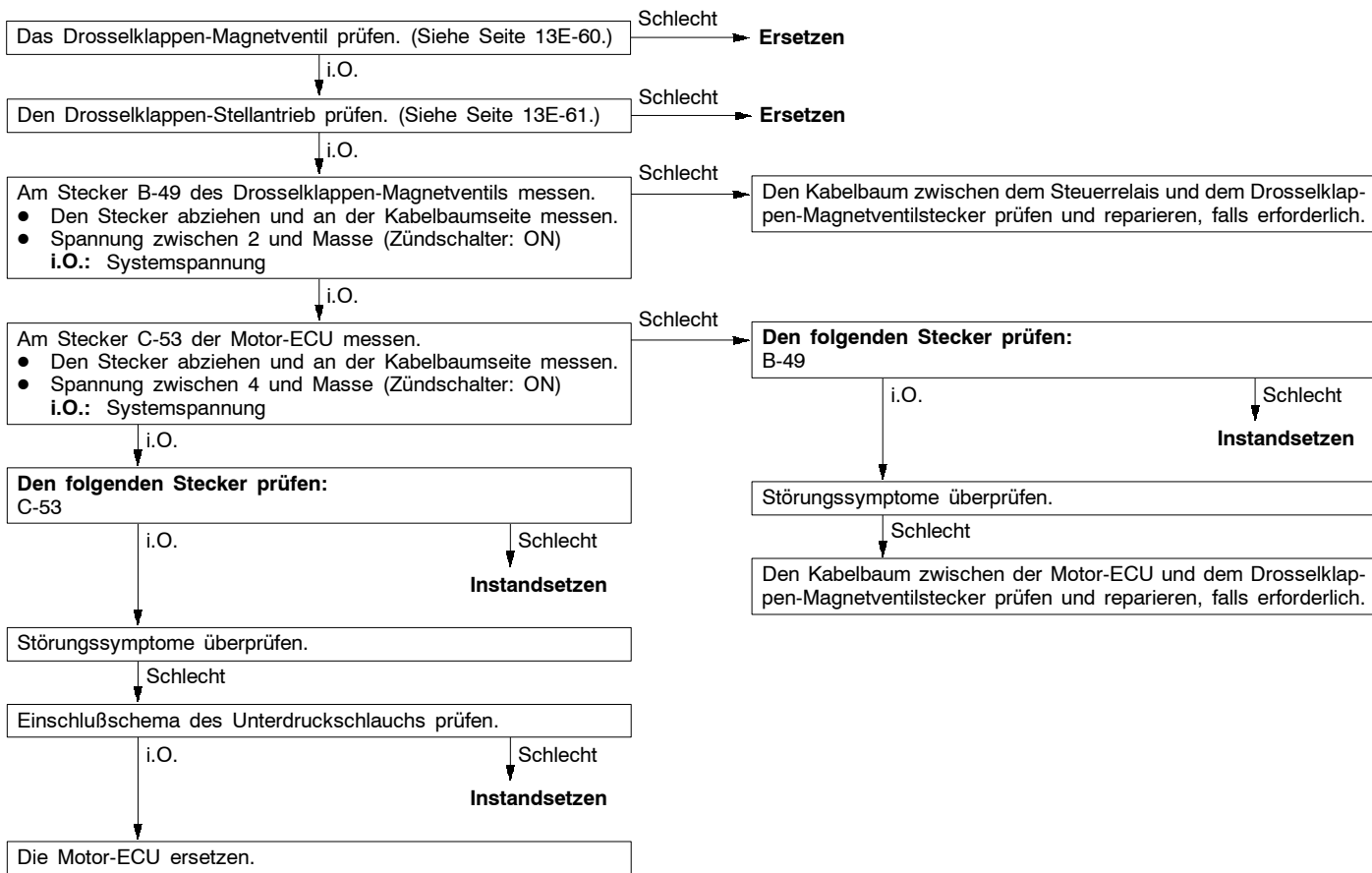
Code Nr.23 Leerlaufschalter 1 und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaspedalsensor-Ausgangsspannung beträgt 1,2 V oder mehr.</li> <li>• Leerlaufschalter 2: AUS</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EIN-Signal des Leerlaufschalters 1 wird über 1 Sekunde eingegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Leerlaufschalter 1</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Leerlaufschalterkreis 1 oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaspedalsensor-Ausgangsspannung beträgt 0,6 V oder mehr.</li> <li>• Leerlaufschalter 2: EIN</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AUS-Signal des Leerlaufschalters wird über 1 Sekunde eingegeben.</li> </ul>	



Code Nr.24 Leerlaufschalter 2 und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen ● Gaspedalsensor-Ausgangsspannung beträgt 1,2 V oder höher. ● Leerlaufschalter 1: AUS Gesetzte Bedingungen ● EIN-Signal des Leerlaufschalters 2 wird über 1 Sekunde eingegeben.	● Defekter Leerlaufschalter 2 ● Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Leerlaufschalterkreis 2 oder schlechter Steckerkontakt ● Defekte Motor-ECU
Prüfbedingungen ● Gaspedalsensor-Ausgangsspannung beträgt 0,48 V oder höher. ● Leerlaufschalter 1: ON Gesetzte Bedingungen ● AUS-Signal des Leerlaufschalters 2 wird über 1 Sekunde eingegeben.	

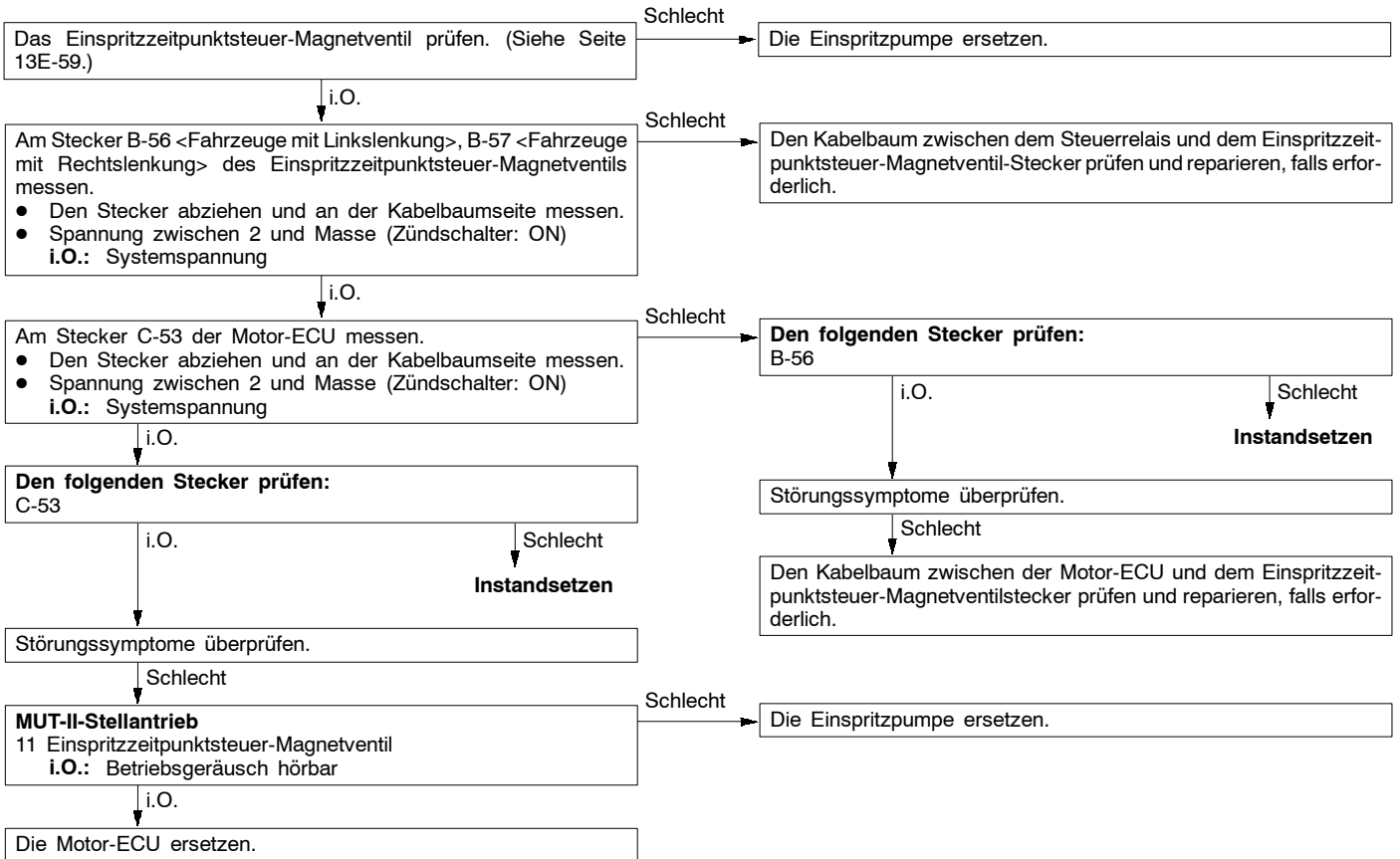


Code Nr.41 Drosselklappen-Magnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen Bei folgenden Bedingungen, wird der Zündschalter ausgeschaltet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.2 Sekunden nach eingeschaltetem Leerlaufschalter und ausgeschaltetem Zündschalter-ST</li> <li>• Drosselklappenöffnung (gedruckte Menge des Gaspedals): ca. 0 %</li> <li>• Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h</li> <li>• Einspritzpumpendrehzahl: 1500 1/min oder weniger</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Differenz zwischen dem vor und nach dem Ausschalten des Zündschalters ausgegebenen Ladedrucksensorsignal beträgt 60 mmHg oder weniger für 10 aufeinanderfolgende Ereignisse (die Umschaltung des Zündschalters auf AUS wird als ein Ereignis gewertet).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Drosselklappenventil</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Drosselklappen-Magnetventilkreis oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Falsche Verlegung des Unterdruckschlauchs</li> <li>• Defekter Drosselklappen-Stellantrieb</li> </ul>

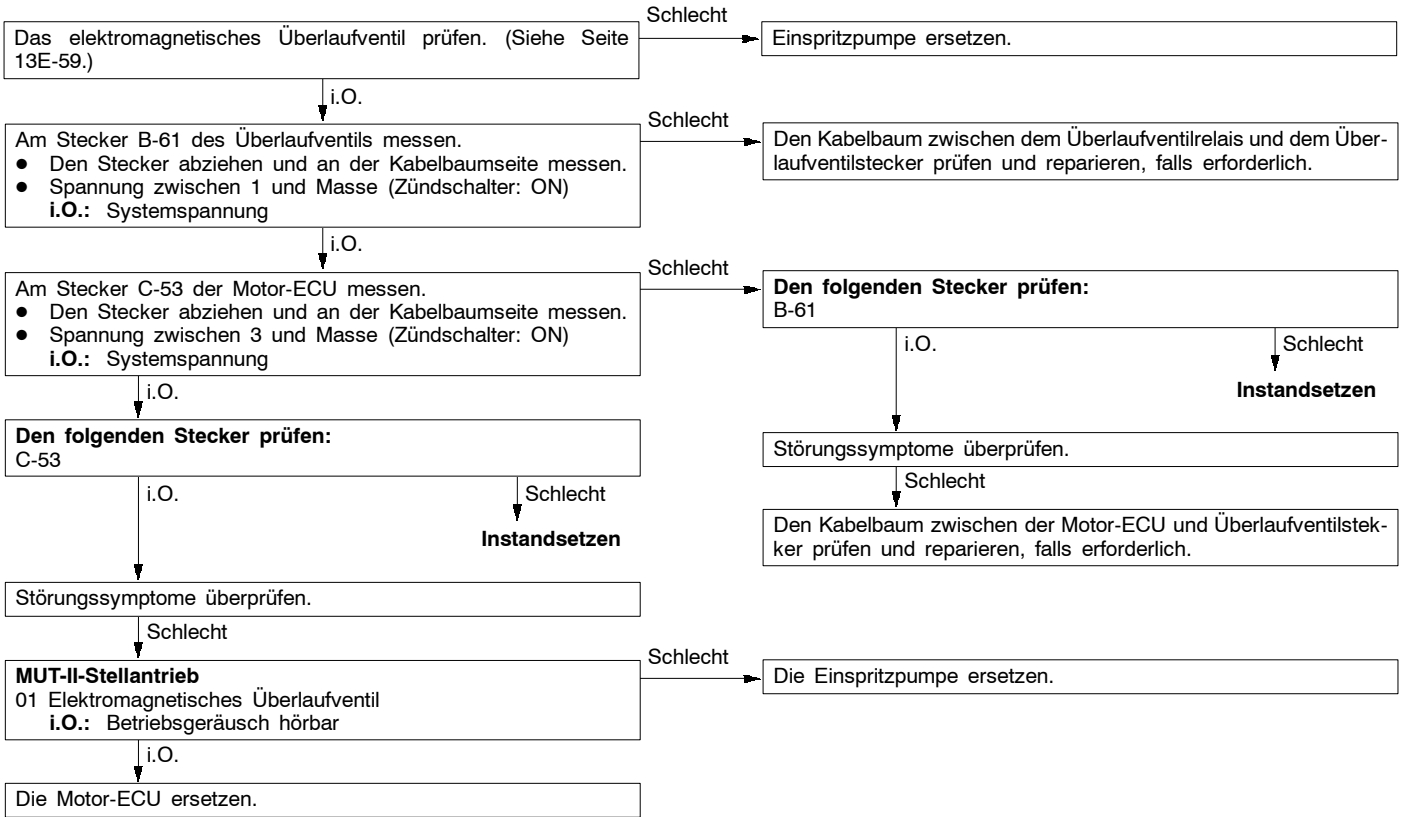




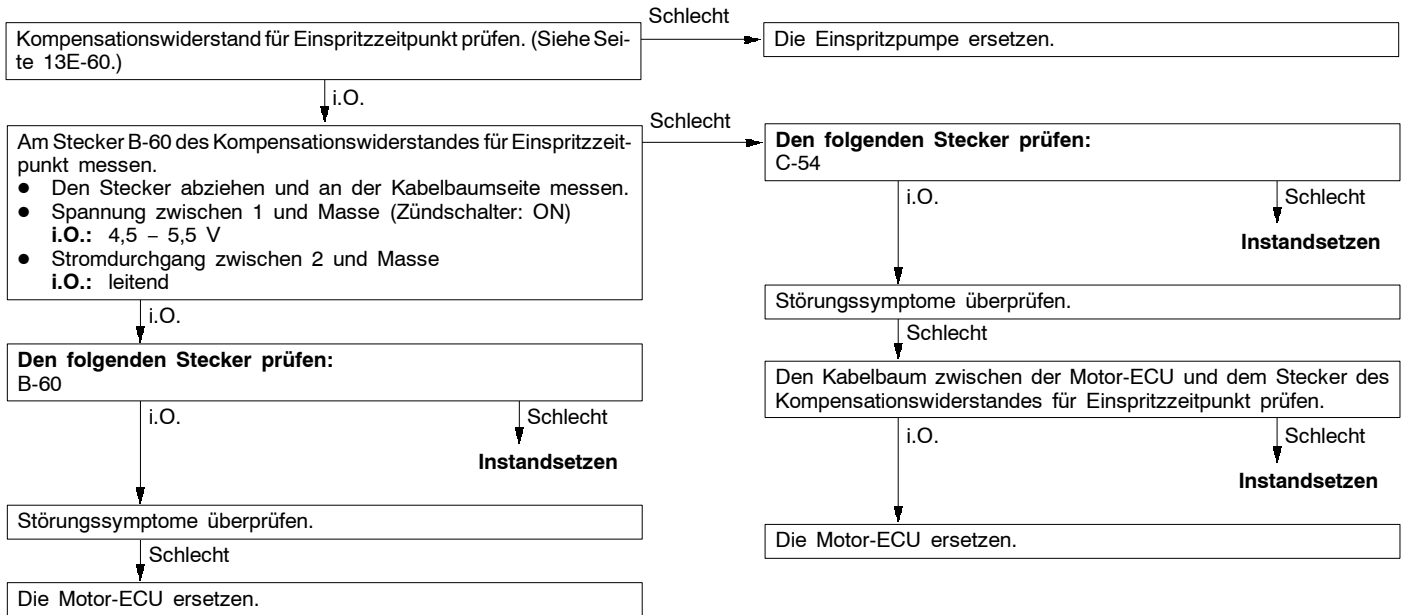
Code Nr.43 Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter-ST: OFF</li> <li>• Motordrehzahl: 400 1/min oder mehr</li> <li>• Motorkühlmitteltemperatur: 60°C oder höher</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Vorverlegungs-Sollwert weicht für die Dauer von mindestens 10 Sekunden um 7° oder mehr von dem tatsächlichen Vorverlegungswert ab.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventil</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventilkreis oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Falsche Einstellung des Einspritzzeitpunktes</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



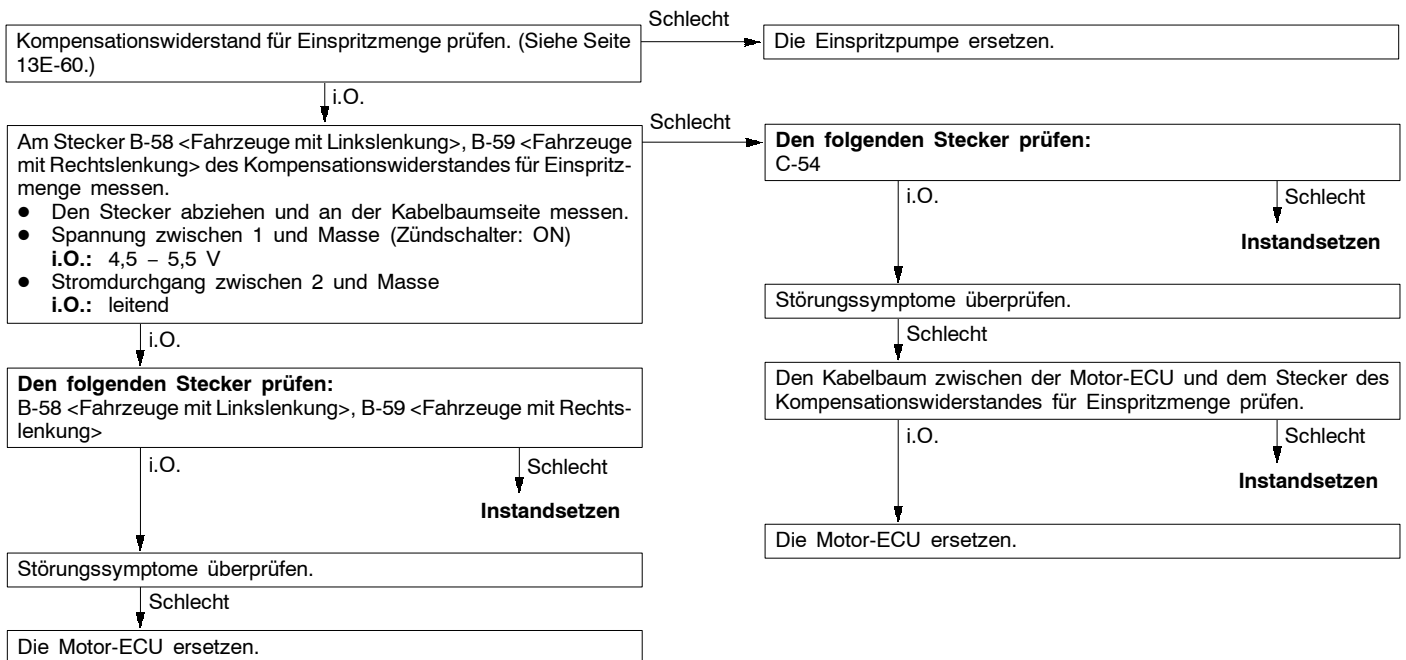
Code Nr.44 Elektromagnetisches Überlaufventil	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter-ST: OFF</li> <li>• Einspritzpumpendrehzahl: 750 1/min oder mehr</li> <li>• Überlaufmagnetventil-Relais: EIN</li> </ul> Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlaufmagnetventil schaltet nicht aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Überlaufventil</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Überlaufventil-Kreis oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einspritzpumpendrehzahl beträgt für 2 Sekunden 5400 1/min oder höher.</li> </ul>	



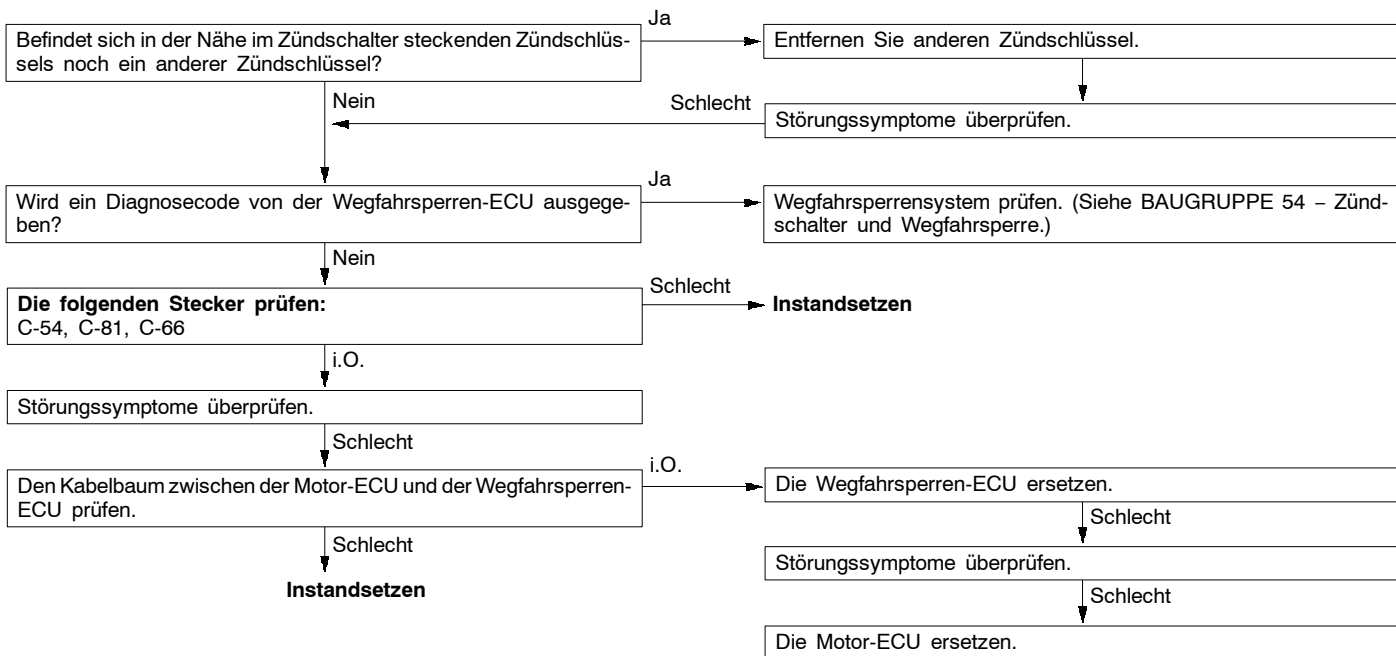
Code Nr.45 Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen • Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß wird in der Schaltung des Einspritzzeitpunkt-Kompensationswiderstands erfaßt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr.46 Kompensationswiderstand für Einspritzmenge und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfbedingungen, Gesetzte Bedingungen • Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß wird in der Schaltung des Einspritzmenge-Kompensationswiderstandes erfaßt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kompensationswiderstand für Einspritzmenge</li> <li>• Offener oder kurzgeschlossener Stromkreis im Kompensationswiderstand für Einspritzmenge oder schlechter Steckerkontakt</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Code Nr.47 Wegfahrsperre und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> </ul> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlechte Kommunikation zwischen der Motor-ECU und der Wegfahrsperren-ECU</li> </ul> <p>HINWEISE</p> <p>Wird der Motor gestartet, während sich mehrere Zündschlüssel in der Nähe befinden, kann es zu einer Signalvermischung kommen, die eine Erzeugung dieses Diagnosecodes bewirkt. Dieser Code kann auch bei der Registrierung der Schlüssel-Kenncodes erzeugt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiostörung des I.D.-Codes</li> <li>• Schlechter I.D.-Code</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte Wegfahrsperren-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



## STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

13300410023

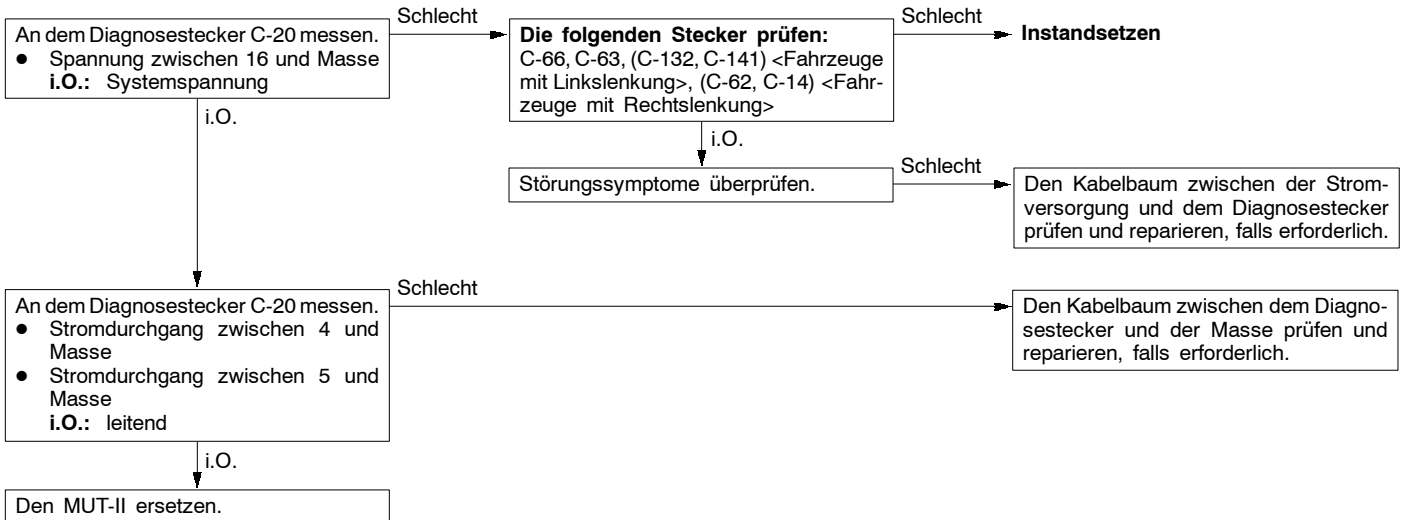
**Vorsicht****Bevor Sie Ursache feststellen, müssen Sie den Massekreis der Motor-ECU überprüfen.**

Störungssymptome		Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Keine Signal- übermittlung mit dem MUT-II ist unmöglich.	Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.	1	13E-24
	Der MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.	2	13E-24
Motorwarn- leuchte und zu- gehörige Teile	Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON gestellt wird.	3	13E-25
	Die Motorwarnleuchte bleibt aufleuchten und erlischt nicht	4	13E-25
Anlassen	Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	5	13E-26
	Schlechtes Startvermögen beim kalten Motor	6	13E-26
	Schlechtes Startvermögen beim kalten oder warmen Motor	7	13E-27
Leerlauf-Stabili- tät (Falscher Leerlauf)	Leerlaufdrehzahl beim kalten Motor ist niedrig (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	8	13E-27
	Leerlauf-Drehzahl ist zu hoch. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	9	13E-28
	Leerlauf-Drehzahl ist zu niedrig. (Falsche Leerlauf-Drehzahl)	10	13E-28
	Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)	11	13E-29
Leerlauf-Stabili- tät (Motor stirbt)	Der Motor stirbt bei Anlassen ab.	12	13E-29
	Der Motor stirbt bei Leerlauf ab.	13	13E-30
Fahrt	Motorausgang ist zu niedrig.	14	13E-30
	Klopfen	15	13E-31
	Schwarzer Rauch	16	13E-31
	Weißer Rauch	17	13E-32
	Sägen	18	13E-32
Falsche Leerlaufdrehzahl während die Klimaanlage in Betrieb ist		19	13E-33
Ventilatoren (Kühlerventilator und Klimaanlage-Kompressorventilator) funktionieren nicht.		20	13E-33

DIE DEN STÖRUNGSSYMPTOMEN ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN

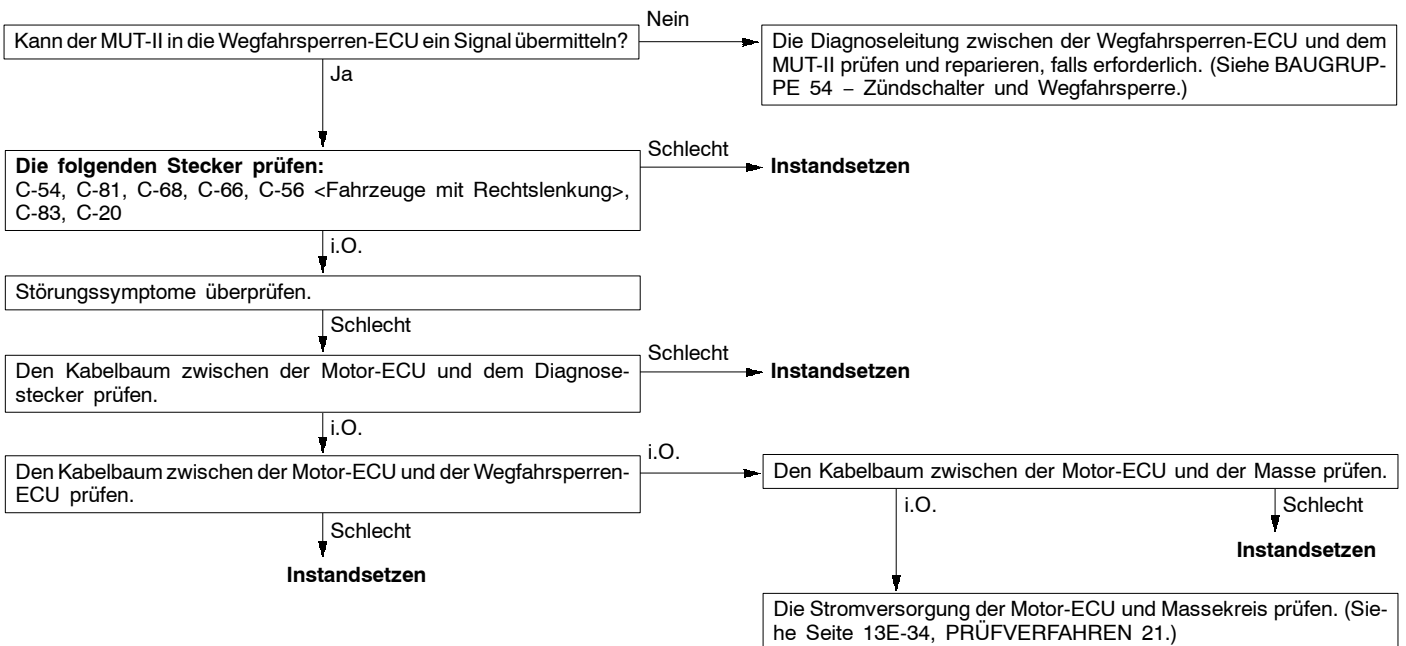
Prüfverfahren 1

<p><b>Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich. (Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.)</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Ursache ist wahrscheinlich ein Defekt in der Stromversorgung (einschließlich Masse) für die Diagnoseleitung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Stecker</li> <li>• Defekter Kabelbaum</li> </ul>



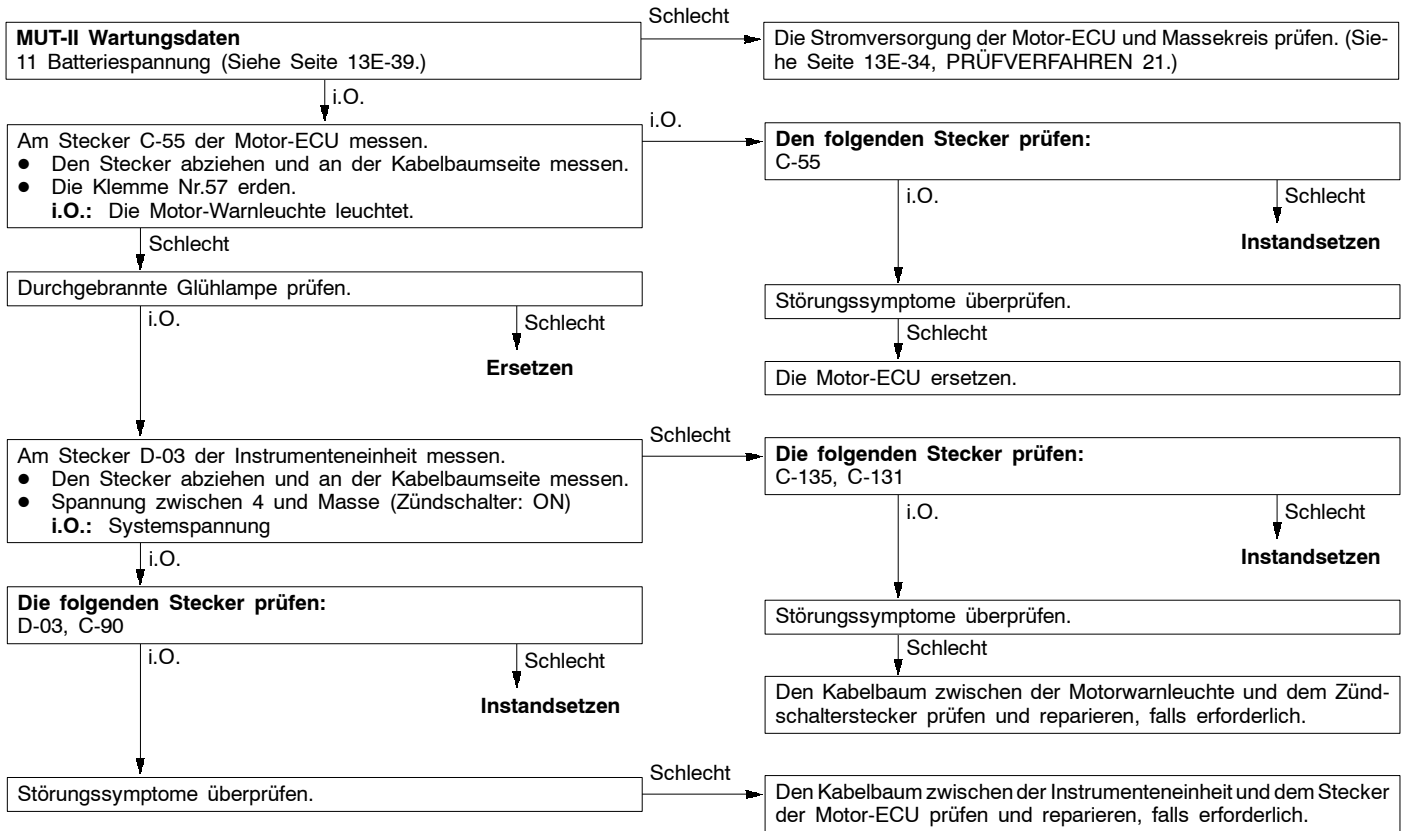
Prüfverfahren 2

<p><b>Keine Signalübermittlung mit dem MUT-II ist möglich. (Der MUT-II kann ausschließlich der Motor-ECU kein Signal übermitteln.)</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Eine der folgenden Ursachen liegt vor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Stromversorgung in die Motor-ECU</li> <li>• Defekter Masse-Stromkreis der Motor-ECU</li> <li>• Defekter Motor-ECU</li> <li>• Schlechte Mittlungslinie zwischen Motor-ECU und MUT-II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Motor-ECU-Stromversorgung-Stromkreis</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Defekte Wegfahrsperrten-ECU</li> <li>• Unterbrochener Stromkreis zwischen Wegfahrsperrten-ECU und Diagnosestecker</li> <li>• Unterbrochener Stromkreis zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperrten-ECU</li> </ul>



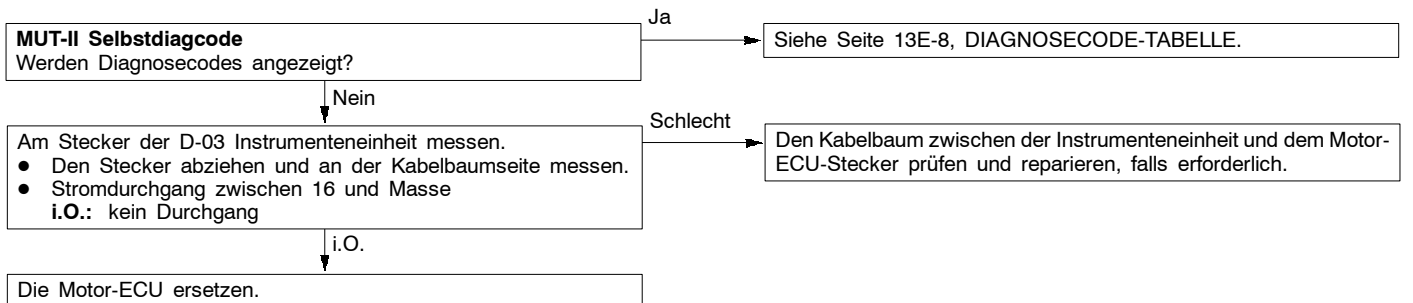
**Prüfverfahren 3**

Die Motor-Warnleuchte leuchtet nicht, kurz nachdem der Zündschalter an ON-Position gestellt wird.	Wahrscheinliche Ursache
Aufgrund einer durchgebrannten Lampe bringt die Motor-ECU die Motorwarnleuchte unmittelbar nach Einschalten des Zündschalters (ON) fünf Sekunden lang zum Aufleuchten. Falls die Motorwarnleuchte nicht sofort nach dem Einschalten des Zündschalters auf ON aufleuchtet, liegt wahrscheinlich eine der rechts aufgeführten Störungen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgebrannte Glühlampe</li> <li>• Defekter Warnleuchte-Stromkreis</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



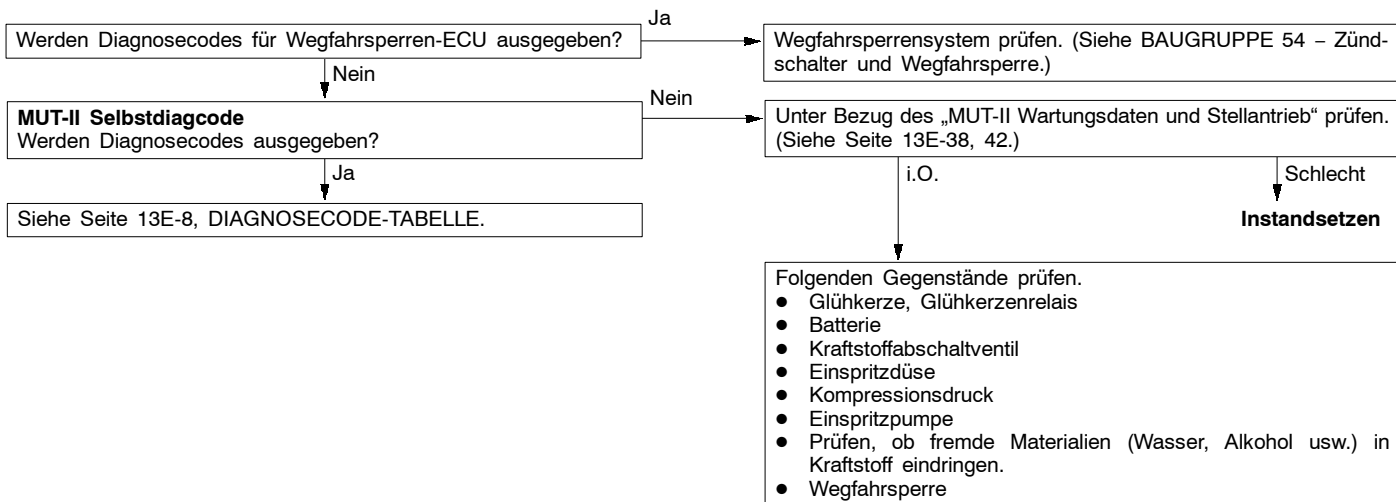
**Prüfverfahren 4**

Die Motorwarnleuchte bleibt aufleuchten und erlischt nicht.	Wahrscheinliche Ursache
Die Motor-ECU erfaßt eine Störung in einem Sensor oder Stellantrieb, oder eine der rechts aufgeführten Störungen ist aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluß zwischen der Motorwarnleuchte und Motor-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



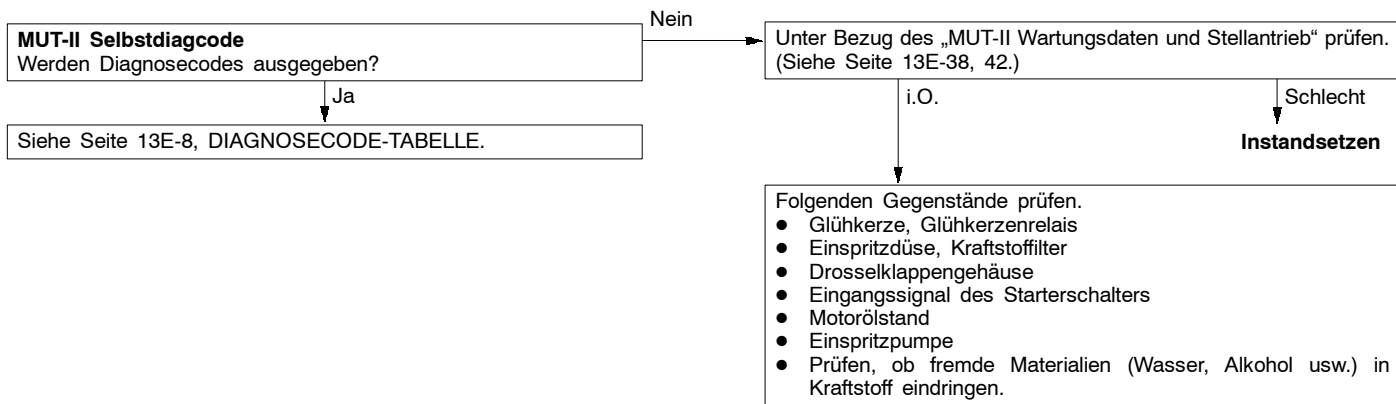
Prüfverfahren 5

Keine anfängliche Verbrennung (Anlassen unmöglich)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt an einen Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzdüse, der Einspritzpumpe, dem Glühsystem oder der Stromversorgung vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Steuersystem</li> <li>• Defekte Einspritzdüse</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekter Glühsystem</li> <li>• Defekte Wegfahrsperr</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



Prüfverfahren 6

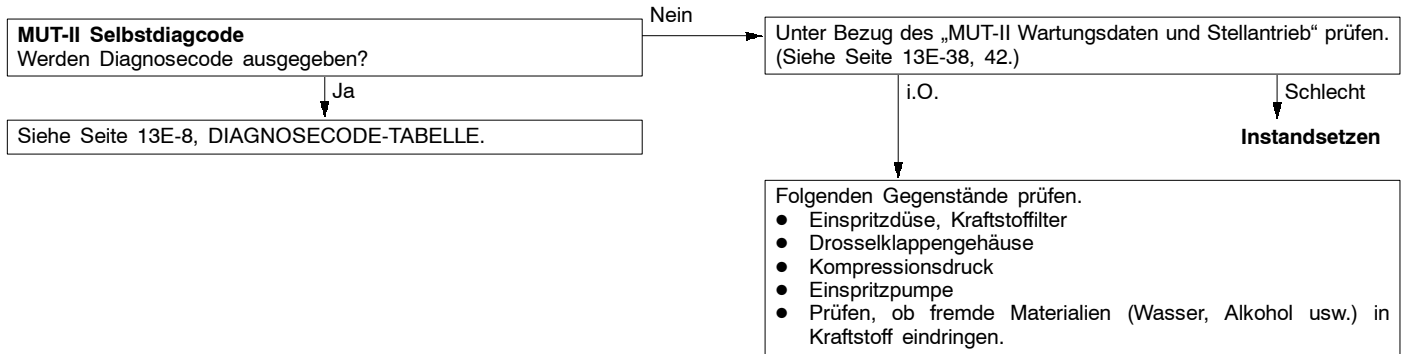
Schlechte Anlassen beim kalten Motor	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem, dem Luftansaugsystem oder dem Glühsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Steuersystem</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>• Defekter Luftansaugsystem</li> <li>• Defekter Glühsystem</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>





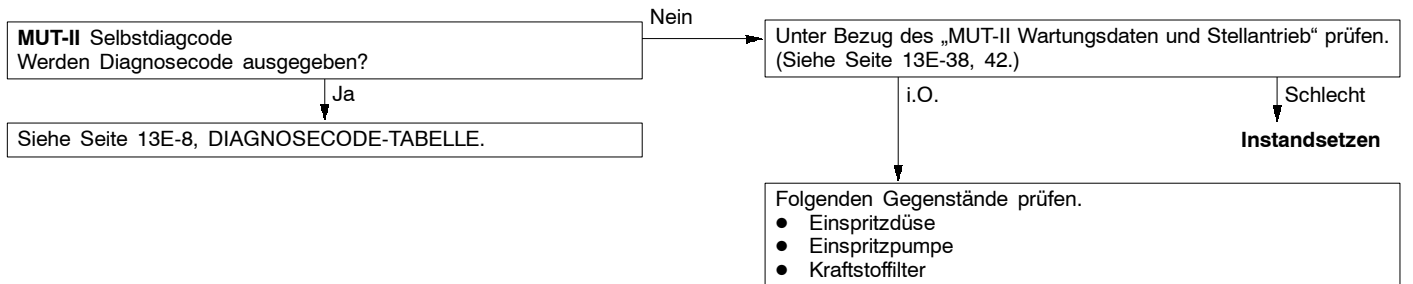
**Prüfverfahren 7**

<b>Schlechtes Anlassen beim kalten oder warmen Motor</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem oder dem Luftansaugsystem vor..	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Luftansaugsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



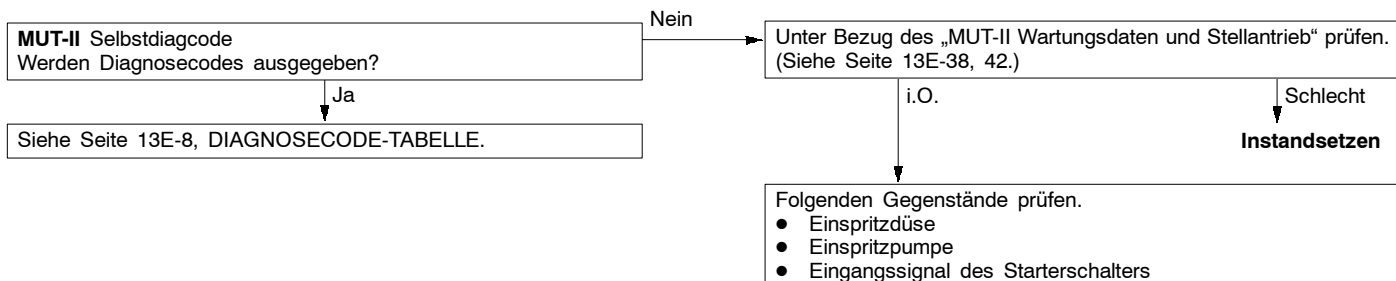
**Prüfverfahren 8**

<b>Leerlaufdrehzahl beim kalten Motor ist niedrig.(Schlechter Leerlaufdrehzahl)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe oder dem Kraftstoffsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



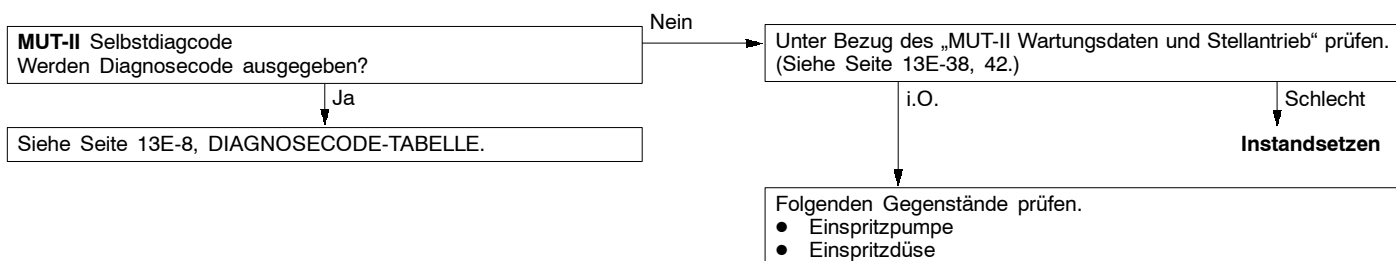
**Prüfverfahren 9**

Leerlaufdrehzahl ist hoch. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzdüse oder Einspritzpumpe vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzdüsen</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



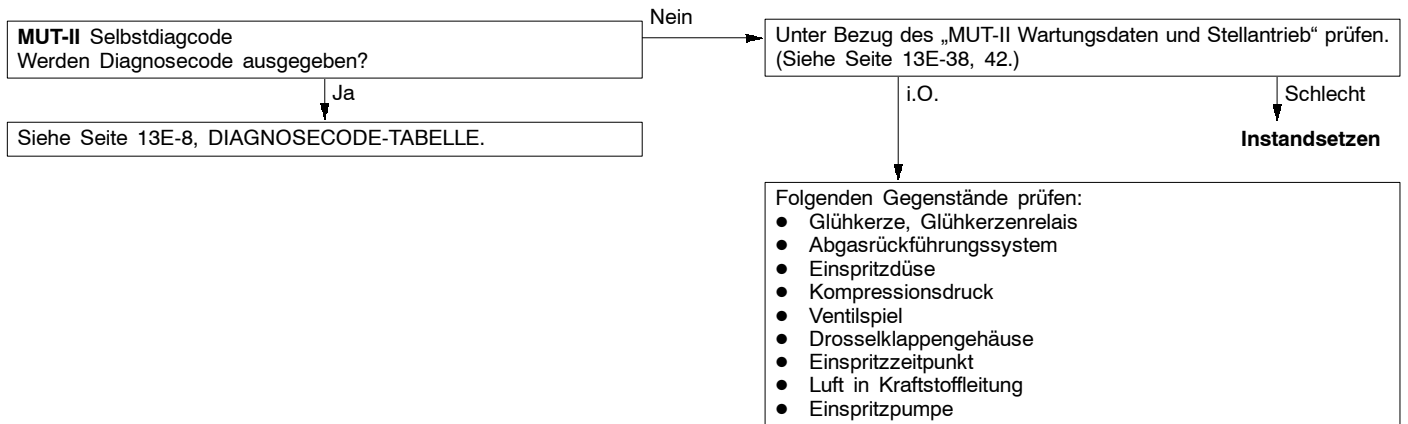
**Prüfverfahren 10**

Leerlaufdrehzahl ist niedrig. (Schlechte Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe oder dem Kraftstoffsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



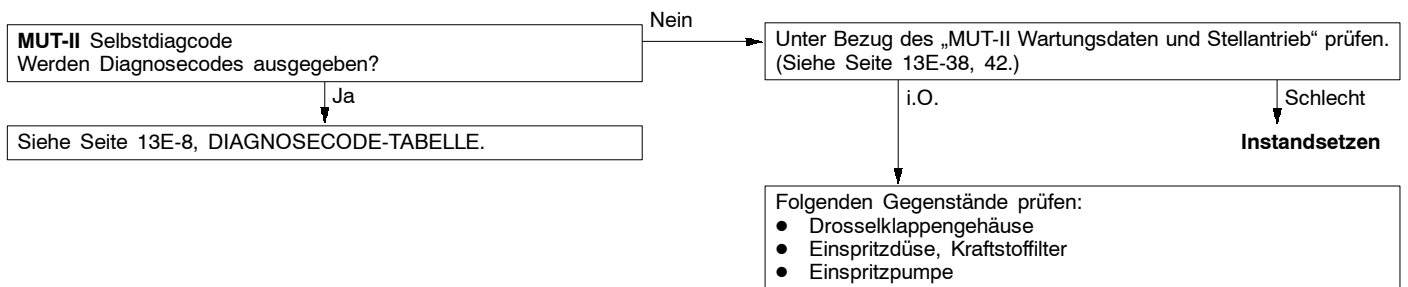
**Prüfverfahren 11**

<b>Unbeständiger Leerlauf (Rauher Leerlauf)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem oder dem Luftansaugsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Luftansaugsystem</li> <li>● Defekter Glühsystem</li> <li>● Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



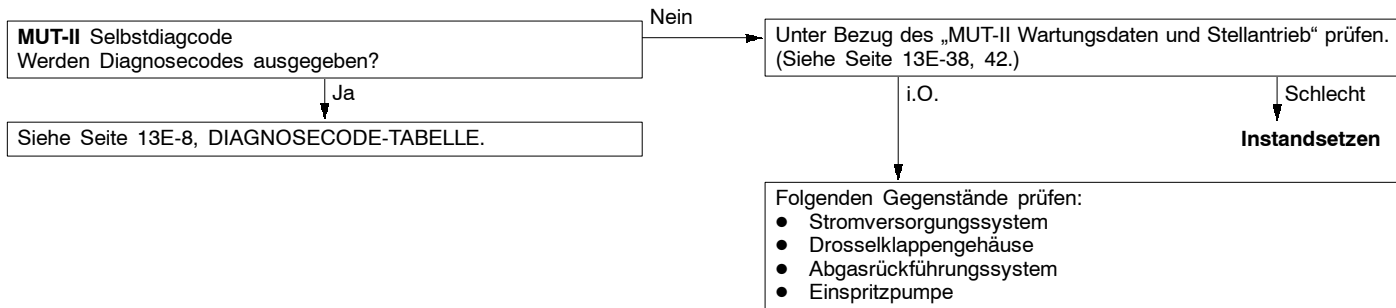
**Prüfverfahren 12**

<b>Der Motor stirbt bei Anlassen ab.</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem oder dem Luftansaugsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Luftansaugsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



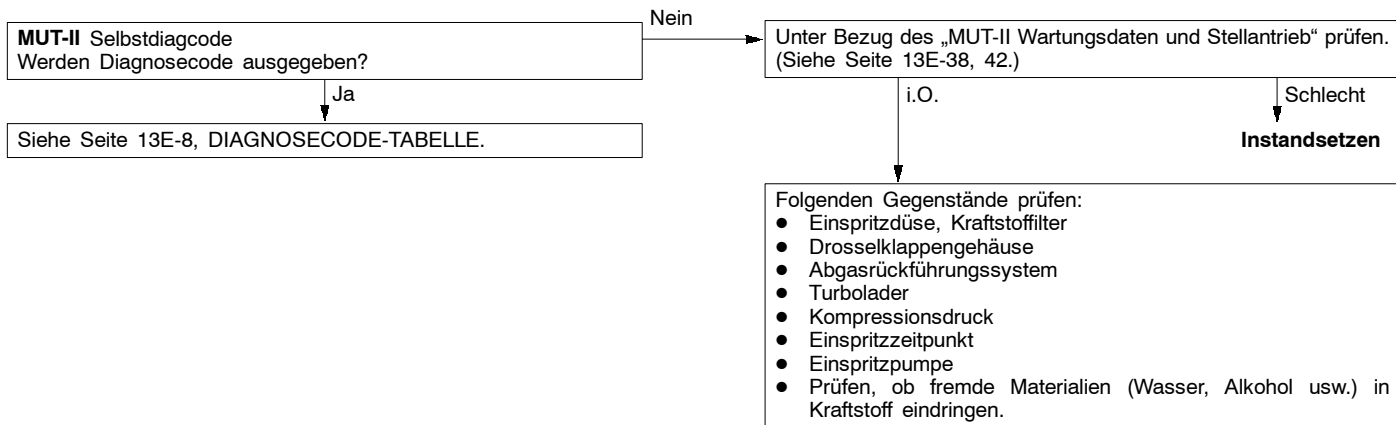
Prüfverfahren 13

Während Leerlauf stirbt Motor ab.	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Luftansaugsystem oder dem Stromversorgungssystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Steuersystem</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>• Defekter Luftansaugsystem</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



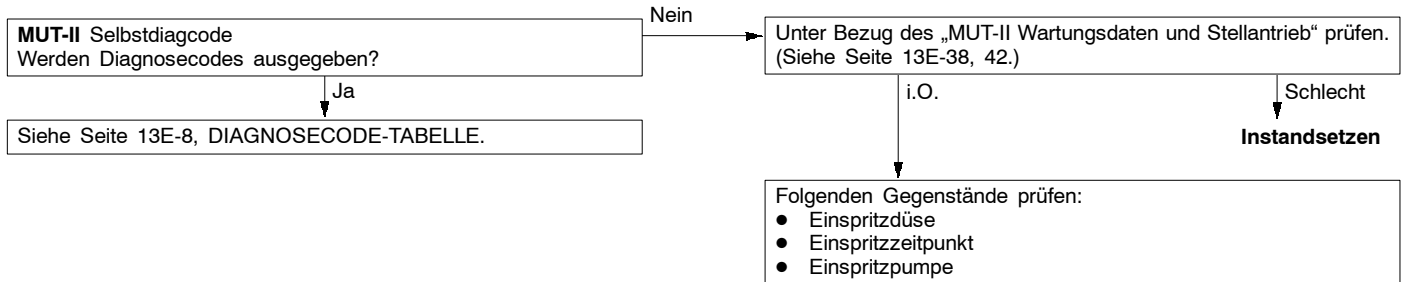
Prüfverfahren 14

Mototausgang ist zu niedrig.	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem, dem Luftansaugsystem oder dem Abgasrückführungssystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Steuersystem</li> <li>• Defekte Einspritzpumpe</li> <li>• Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>• Defekter Luftansaugsystem</li> <li>• Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>



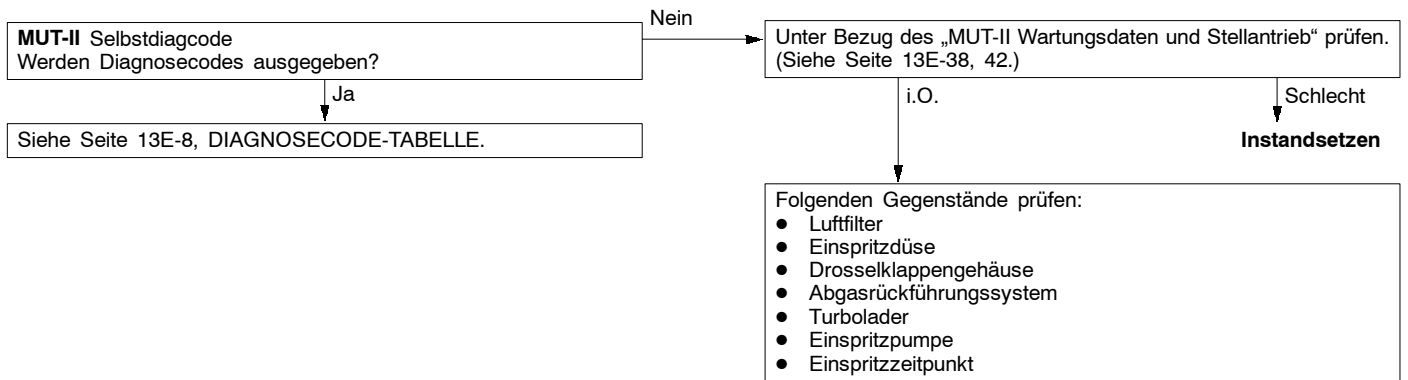
**Prüfverfahren 15**

Klopfen	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe oder dem Kraftstoffsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



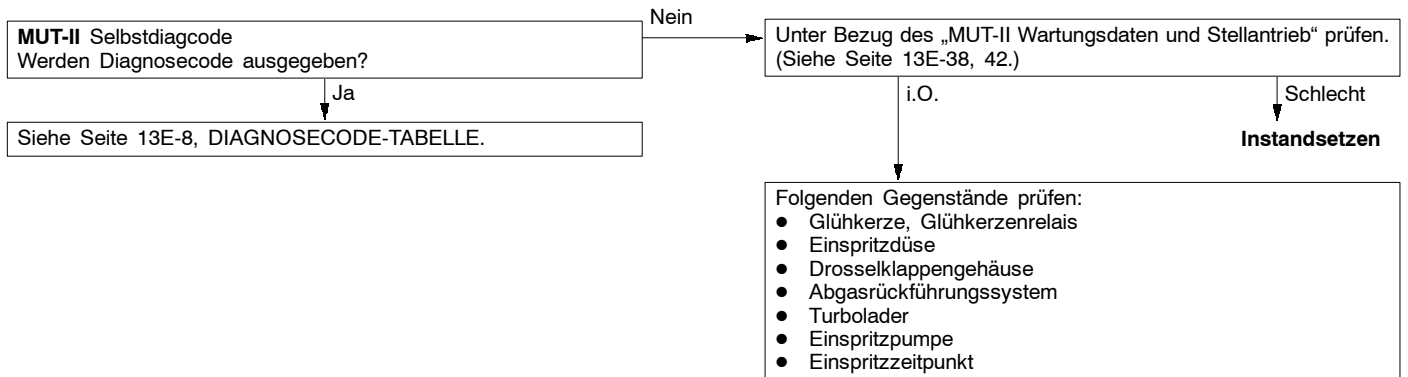
**Prüfverfahren 16**

Schwarzer Rauch	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem, dem Luftansaugsystem oder dem Abgasrückführungssystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Luftansaugsystem</li> <li>● Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



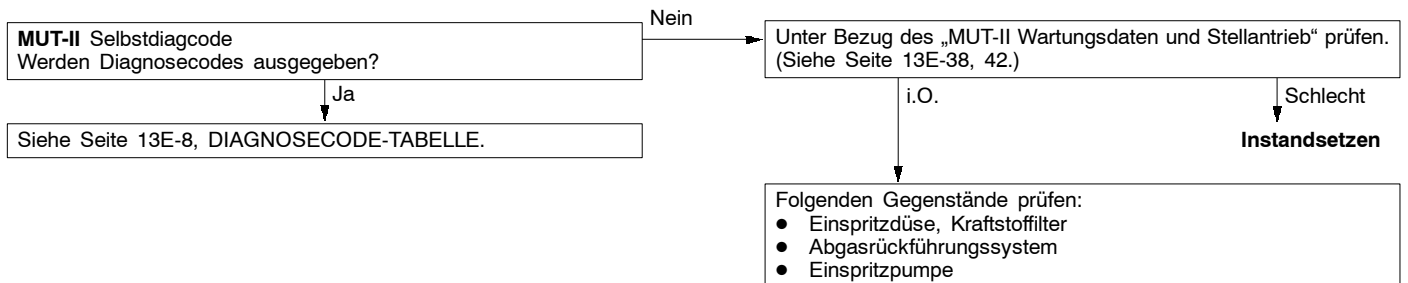
**Prüfverfahren 17**

Weißer Rauch	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem, dem Luftansaugsystem, dem Abgasrückführungssystem oder dem Glühsystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Luftansaugsystem</li> <li>● Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>● Defekter Glühsystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



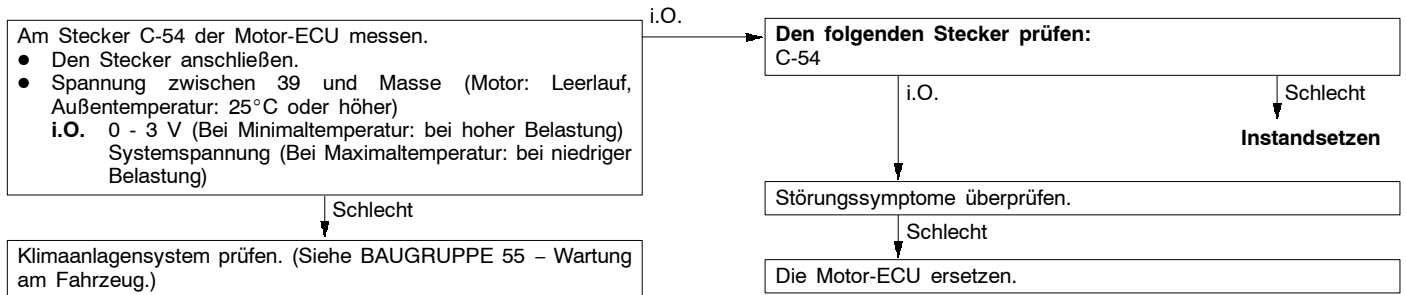
**Prüfverfahren 18**

Sägen	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache liegt wahrscheinlich an ein Defekt in dem Steuersystem, der Einspritzpumpe, dem Kraftstoffsystem oder dem Abgasrückführungssystem vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Steuersystem</li> <li>● Defekte Einspritzpumpe</li> <li>● Defekter Kraftstoffsystem</li> <li>● Defekter Abgasrückführungssystem</li> <li>● Defekte Motor-ECU</li> </ul>



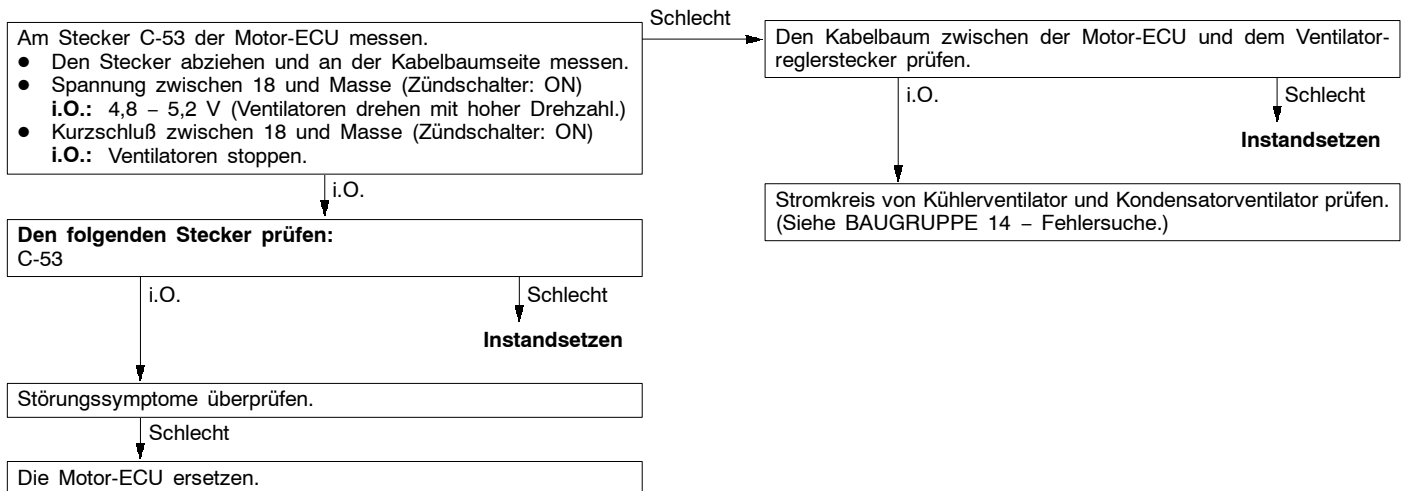
**Prüfverfahren 19**

**Falsche Leerlaufdrehzahl während die Klimaanlage in Betrieb ist.**



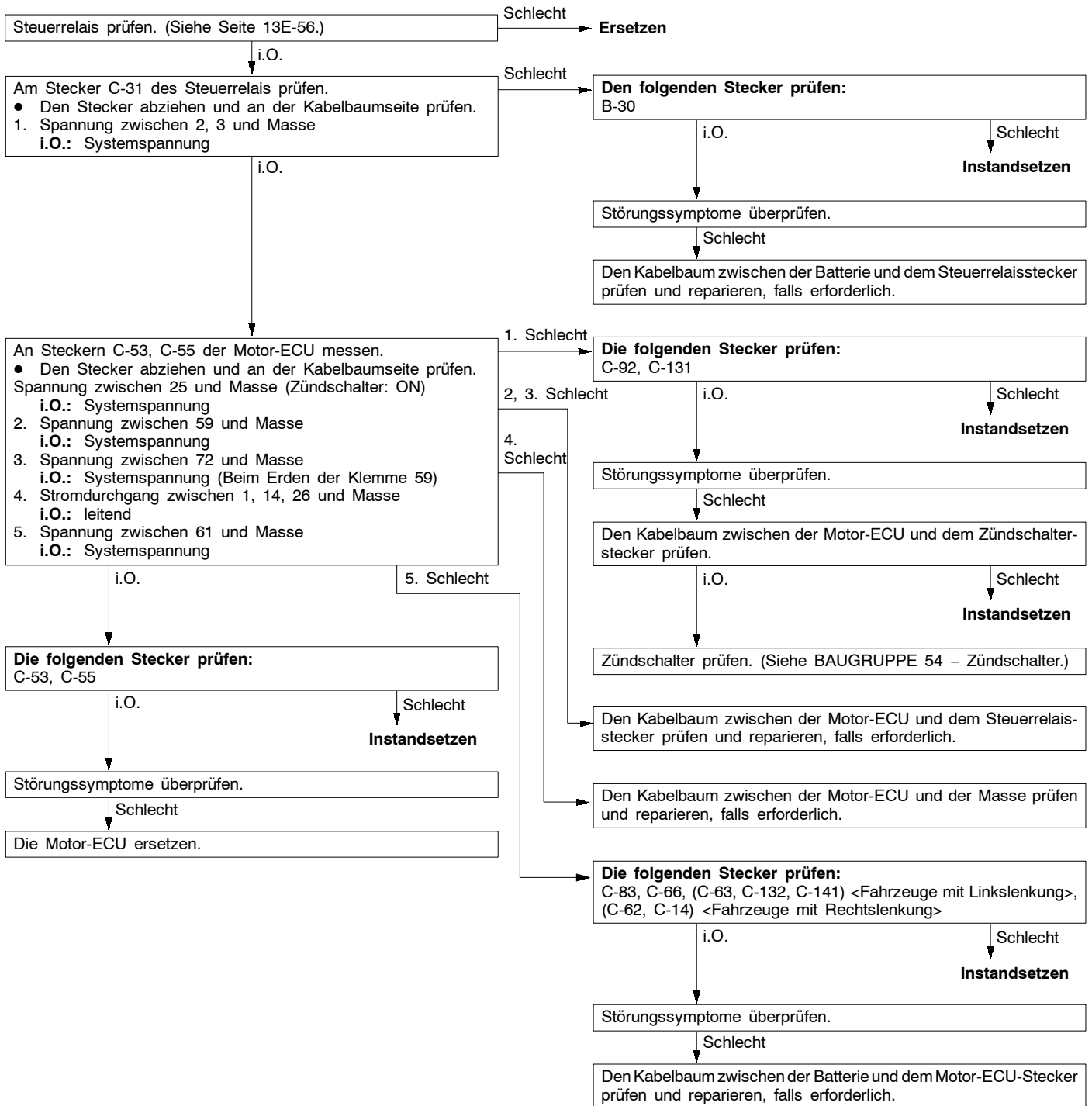
**PRÜFVERFAHREN 20**

**Ventilatoren (Kühlerventilator und Klimaanlagekompressor-Ventilator) funktionieren nicht.**



Prüfverfahren 21

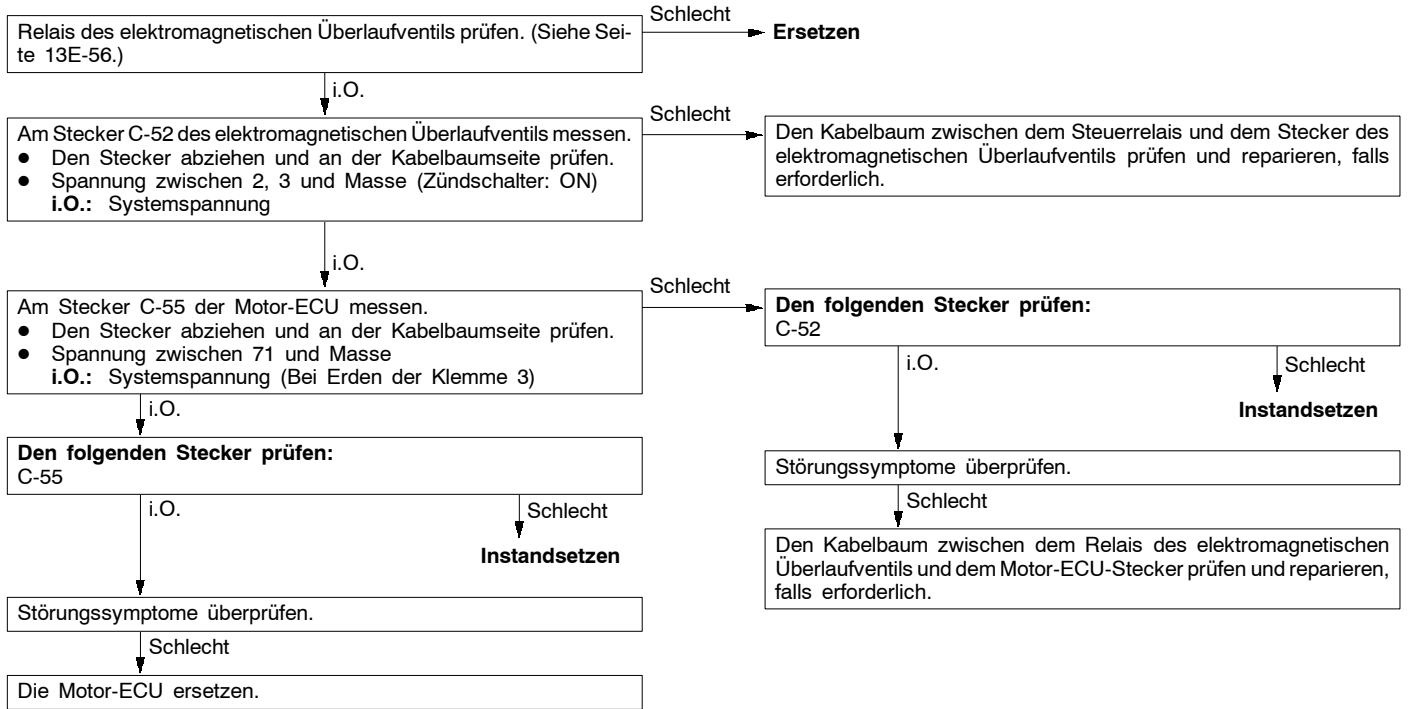
**Stromversorgung der Motor-ECU und Massekreis prüfen.**





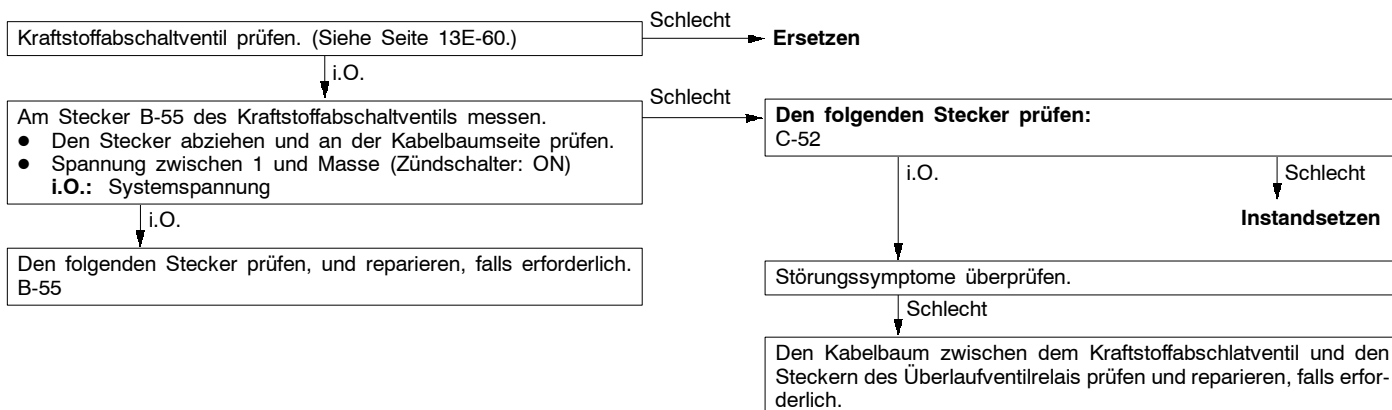
Prüfverfahren 22

**Stromkreis für Relais des elektromagnetischen Überlaufventils prüfen.**



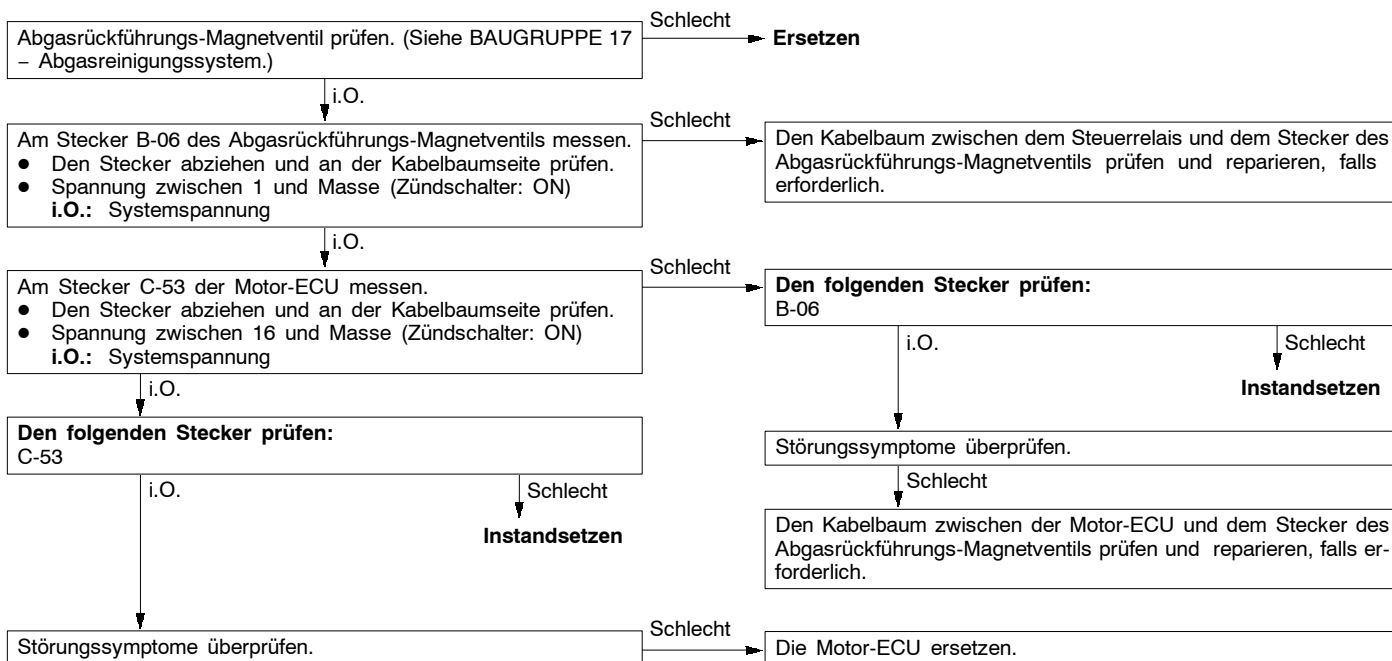
Prüfverfahren 23

**Stromkreis des Kraftstoffabschaltventils prüfen.**



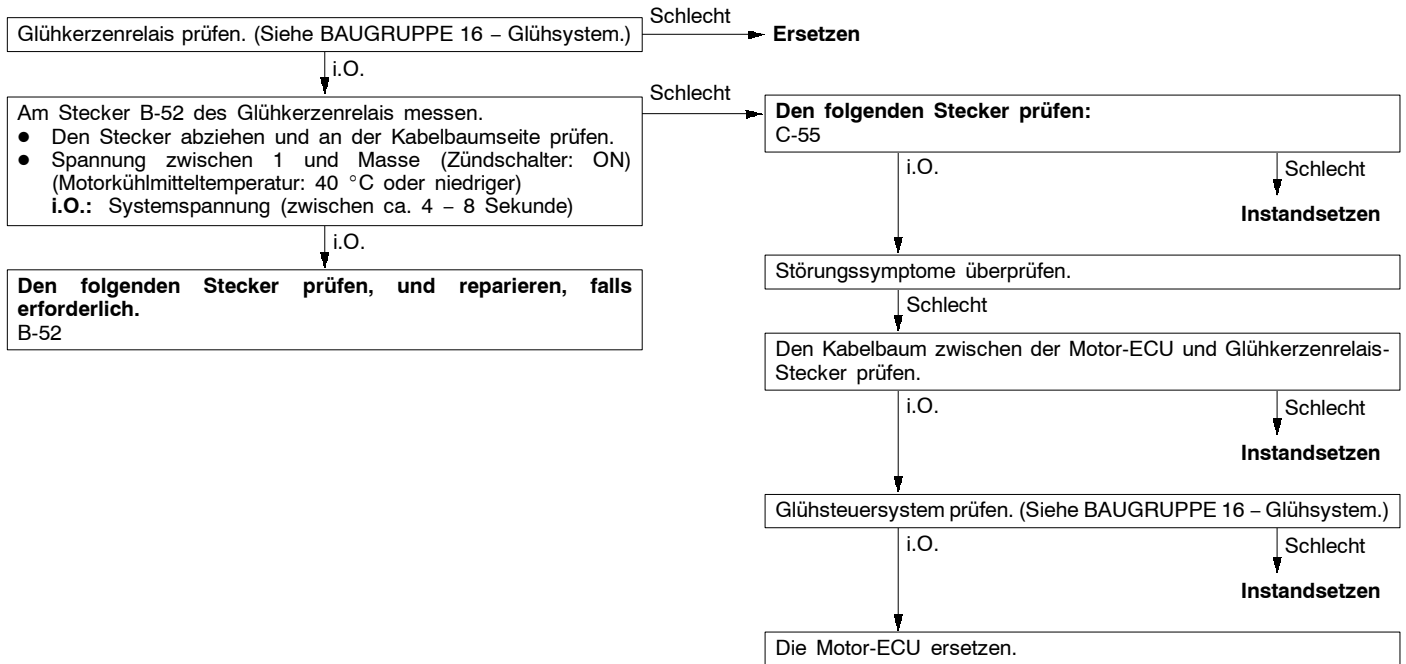
Prüfverfahren 24

**Stromkreis des Check the Abgasrückführungs-Magnetventils prüfen.**



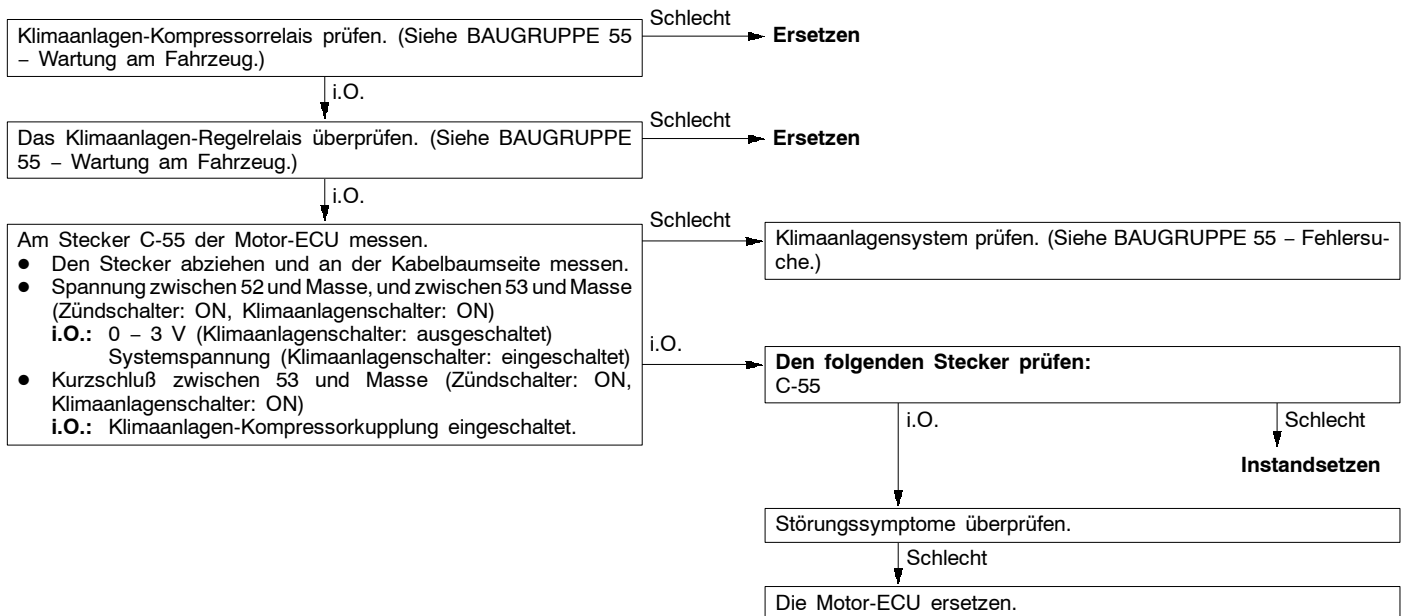
Prüfverfahren 25

**Glühkerzenrelais-Stromkreis prüfen.**



PRÜFVERFAHREN 26

**Stromkreis für Klimaanlage schalter und Klimaanlage relais prüfen.**



## WARTUNGSDATEN-TABELLE

13300420026

**Vorsicht****Die Probefahrt muß eine andere Person durchführen.**

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingungen	Normalzustand	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite	
01	Ansauglufttemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder bei laufendem Motor	Ansauglufttemperatur: -20°C	Code Nr.16	13E-12	
			Ansauglufttemperatur: 0°C			
			Ansauglufttemperatur: 20°C			
			Ansauglufttemperatur: 40°C			
			Ansauglufttemperatur: 80°C			
02	Motorkühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: ON oder bei laufendem Motor	Motorkühlmitteltemperatur: -20°C	Code Nr.15	13E-12	
			Motorkühlmitteltemperatur: 0°C			
			Motorkühlmitteltemperatur: 20°C			
			Motorkühlmitteltemperatur: 40°C			
			Motorkühlmitteltemperatur: 80°C			
03	Atmosphärendruck-sensor	Zündschalter: ON	Höhe: 0 m	Code Nr.13	13E-11	
			Höhe: 600 m			95 kPa
			Höhe: 1200 m			88 kPa
			Höhe: 1800 m			81 kPa
04	Ladedruck-sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motorkühlmitteltemperatur: 80 – 95°C</li> <li>● Beleuchtung, elektrischer Kühlerventilator und Zubehör: ausgeschaltet</li> <li>● Getriebe: Neutral</li> <li>● Zündschalter: ON</li> </ul>	Höhe: 0 m	Code Nr.12	13E-10	
			Höhe: 600 m			95 kPa
			Höhe: 1200 m			88 kPa
			Höhe: 1800 m			81 kPa
			Wenn Motor plötzlich hochgejagt wird			Steigt an

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingungen		Normalzustand	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
05	Dieselkraftstoff-Tempersensor	Zündschalter: ON oder beim laufenden Motor	Kraftstofftemperatur: -20°C	-20°C	Code Nr.14	13E-11
			Kraftstofftemperatur: 0°C	0°C		
			Kraftstofftemperatur: 20°C	20°C		
			Kraftstofftemperatur: 40°C	40°C		
			Kraftstofftemperatur: 80°C	80°C		
06	Fahrgeschwindigkeitssensor	Wenn Fahrzeug bewegt sich	Anzeige des Tachometers mit MUT-II vergleichen.	Identisch	Code Nr.17	13E-13
07	Pumpendrehzahlensensor (hohe Drehzahl)	Motor: im Leerlauf	Anzeige des Drehzahlmessers mit MUT-II vergleichen.	Gleiche Motordrehzahl wird angezeigt.	Code Nr.18, 19	13E-14
08	Pumpendrehzahlensensor (niedrige Drehzahl)	Motor: im Leerlauf	Anzeige des Drehzahlmessers mit MUT-II vergleichen.	Gleiche Motordrehzahl wird angezeigt.	Code Nr.18, 19	13E-14
09	Gaspedalsensor	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen	480 – 570 mV	Code Nr.11	13E-9
			Gaspedal durchtreten.	4000 – 4690 mV		
10	Gaspedalsensor (gedrückte Menge des Gaspedals)	Zündschalter: ON	Drosselklappe: Leerlaufstellung	0 %	Code Nr.11	13E-9
			Drosselklappe: Vollgasstellung	100 %		
11	Batteriespannung	Zündschalter: ON		Systemspannung	-	-
12	Elektromagnetisches Überlaufventil	Motor: Nach Warmlaufen	Motor: im Leerlauf	51,5 – 66,5 Grad	Code Nr.44	13E-20
			Klimaanlagenschalter: AUS → EIN	Rückt etwas vor		
13	Leistungsverhältnis des Zeitpunktsteuerungs-Magnetventils	Motor: Nach Warmlaufen	Wenn Motor zu 3000 1/min plötzlich sich verzögert.	Spannung kurzzeitig steigt leicht an	Code Nr.43	13E-19

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingungen		Normalzustand	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
14	Abgasrückführungs-Befehlswert	Motor: im Leerlauf		44,8 %	Prüfverfahren 24	13E-36
		Motor: Nach Warmlaufen	Wenn Motor plötzlich hochgejagt wird.	0 %		
15	Einspritzmengen-Kompensationswiderstandswert	Zündschalter: ON		0,2 – 4,5 V	Code Nr.46	13E-21
16	Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt	Zündschalter: ON		0,2 – 4,5 V	Code Nr.45	13E-21
17	Kraftstoffeinspritzmengen-Befehlswert	Motor: Nach Warmlaufen	Motor: im Leerlauf	3,5 – 12,5 m <sup>3</sup> /st	–	–
			Klimaanlagenschalter: AUS → EIN	Rückt etwas vor		
18	Wirklicher Einspritzzeitpunkt	Motor: Nach Warmlaufen		Derselbe Wert wie für den Befehl für Einspritzzeitpunkt wird angezeigt.	Code Nr.43	13E-19
19	Einspritzzeitpunkt-Befehlswert	Motor: Nach Warmlaufen	Motor: im Leerlauf	12,6 – 14,6 Grad	–	–
			Motor: Motor wird auf mindestens 3500 1/min beschleunigt.	Rückt etwas vor		
20	Leistungsverhältnis von Kühlerventilator und Klimaanlagekondensatorventilator	Motor: im Leerlauf	Kühlerventilator und Klimaanlagekondensatorventilator sind außer Betrieb	0 %	Prüfverfahren 26	13E-20
			Kühlerventilator und Klimaanlagekondensatorventilator sind in Betrieb	über 5% (ändert sich je nach Ventilator-drehzahl)		

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingungen		Normalzustand	Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
41	Leerlaufschalter 1 (im Gaspedalsensor eingebaut)	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen	EIN	Code Nr.23	13E-16
			Gaspedal leicht niederdrücken	AUS		
42	Leerlaufschalter 2	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen	EIN	Code Nr.24	13E-17
			Gaspedal leicht niederdrücken	AUS		
43	Klimaanlagenschalter	Motor: im Leerlauf (Beim eingeschaltetem Klimaanlagenschalter, Kompressor arbeitet.)	Klimaanlagenschalter: EIN	EIN	Prüfverfahren 26	13E-37
			Klimaanlagenschalter: AUS	AUS		
44	Zündschalter-ST	Zündschalter: ON	Motor: Abgestellt	AUS	Code Nr.22	13E-16
			Motor: Kurbeln	EIN		
45	Zündschalter-IG	Zündschalter: ON		ON	-	-
46	Steuerrelais	Zündschalter: ON		ON	Prüfverfahren 21	13E-34
47	Klimaanlagenrelais	Motor: im Leerlauf laufen lassen nach Warmlaufen	Klimaanlagenschalter: EIN	EIN	Prüfverfahren 26	13E-37
			Klimaanlagenschalter: AUS	AUS		
49	Elektromagnetisches Überlaufventil	Zündschalter: ON		ON	Code Nr.44	13E-20
52	Glühkerzenrelais	MUT-II Stellantrieb: Glühkerzenrelais (Posten Nr.2) wird angetrieben.		EIN (ca. 6 Sekunde)	Prüfverfahren 25	13E-37
53	Drosselklappen-Magnetventil	Motor: Nach Warmlaufen	Motor: im Leerlauf	EIN	Code Nr.41	13E-18
			langsam beschleunigen	AUS		
55	Motorwarnleuchte	MUT-II Stellantrieb: Motorwarnleuchte (Posten Nr.16) wird angetrieben.		EIN (ca. 6 Sekunde)	-	-
56	Glühkontrollleuchte	MUT-II Stellantrieb: Glühkontrollleuchte (Posten Nr.15) wird angetrieben		EIN (ca. 6 Sekunde)	-	-

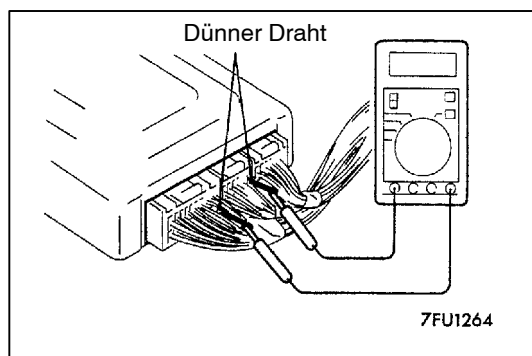
## STELLANTRIEB-TABELLE

13300440022

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfbedingungen	Normalzustand	Prüfverfahren No.	Bezugsseite
01	Relais des elektromagnetischen Überlaufventils	Den Relais umschalten.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch hörbar.	–	–
02	Glühkerzenrelais	Den Relais umschalten.	Zündschalter: ON	Batteriespannung ist an Glühkerzenrelais angelegt, wenn Glühkerzenrelais eingeschaltet wird.	Prüfverfahren 25	13E-37
03	Klimaanlagenkompressorrelais	Den Relais umschalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Klimaanlage-schalter: EIN</li> </ul>	Betriebsgeräusch der Klimaanlagekompressor-Kupplung hörbar.	Prüfverfahren 26	13E-37
08	Drosselklappen-Magnetventil	Drosselklappen-Magnetventil einschalten.	Motor: 1500 1/min	Drosselklappe halb öffnen.	Code Nr.41	13E-18
09		Drosselklappen-Magnetventil ausschalten.	Motor: im Leerlauf	Drosselklappe ganz öffnen.	Code Nr.41	13E-18
11	Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventil	Betrieb des Zeitpunktsteuerungs-Magnetventils mit 94% Leistung	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch hörbar.	Code Nr.43	13E-19
13	Elektromagnetisches Überlaufventil	Elektromagnetisches Überlaufventil umschalten.	Zündschalter: ON	Betriebsgeräusch hörbar.	Code Nr.44	13E-20
14	Abgasrückführungs-Magnetventil	Schalten Abgasrückführungsventil aus.	Motor: im Leerlauf	Abgasrückführungsventil schließt.	Prüfverfahren 24	13E-36
15	Glühkontrollleuchte	Glühkontrollleuchte ein- und dann ausschalten.	Zündschalter: ON	Glühkontrollleuchte leuchtet auf und dann erlischt.	–	–
16	Motorwarnleuchte	Motorwarnleuchte ein- und dann ausschalten.	Zündschalter: ON	Motorwarnleuchte leuchtet auf und dann erlischt.	–	–



Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfbedingungen	Normalzustand	Prüfverfahren No.	Bezugsseite
17	Kühlerventilator und Klimaanlage-kondensator-Ventilator	Ventilatoren drehen mit Leistung 0%	Zündschalter: ON	Ventilatoren abgestellt	Prüfverfahren 20	13E-33
18		Ventilatoren drehen mit Leistung 50%	Zündschalter: ON	Ventilatoren drehen mit Mitteldrehzahl.		
19		Ventilatoren drehen mit Leistung 100%	Zündschalter: ON	Ventilatoren drehen mit Hochdrehzahl.		



## PRÜFUNG AN DER MOTOR-ECU-KLEMME

13300450025

### PRÜFTABELLE FÜR KLEMMENSPIGUNG

1. Dünner Draht (Prüfkabelbaum: MB991223 oder Büroklammer) an eine Voltmeter-Prüfspitze anschließen.
2. Dünner Draht von der Kabelseite her in die Steckerklemmen der Motor-ECU stecken und die Spannung unter Bezug auf die Tabelle messen.

#### HINWEISE

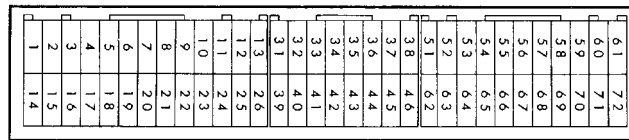
- (1) Spannung messen, während die Stecker der Motor-ECU angeschlossen sind.
- (2) Wenn man die Motor-ECU herauszieht, sind die Steckerklemmen leichter zu erreichen.
- (3) Diese Kontrolle sollte in der Reihenfolge der Tabelle durchgeführt werden.

#### Vorsicht

**Kurzschließen der Plusspitze (+) zwischen Steckerklemme und Masse könnte Fahrzeugverkabelung, Sensor, Motor-ECU oder alle diese Aggregate zusammen beschädigen. Mit besonderer Vorsicht vorgehen!**

3. Falls das Voltmeter nicht den Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, Stellantrieb und die dazu gehörigen Kabel zu untersuchen und bei Bedarf zu reparieren oder auszuwechseln.
4. Nach Reparatur oder Auswechseln erneut mittels Voltmeter nachprüfen, ob die Reparatur das Problem beseitigt hat.

Anordnung der Klemmen der Motor-ECU



9FU0101

Klemmen Nr.	Prüfgegenstand	Prüfgegenstand (Motorzustand)	Normalzustand
2	Einspritzzeitpunktsteuer-Magnetventil	Zündschalter: ON	11 – 13 V
		Motor: im Leerlauf	3,5 – 7,5 V
		Motor: 2500 1/min	5 – 9 V
3	Elektromagnetisches Überlaufventil	Zündschalter: ON	11 – 13 V
		Wenn Motor zu 3000 1/min plötzlich sich verzögert.	Spannung kurzzeitig steigt von 9,5 bis 12,5 V
4	Drosselklappen-Magnetventil	Zündschalter: ON	0 – 3 V
		Motor: im Leerlauf	Motorkühlmitteltemperatur: 40°C oder niedriger
			Motorkühlmitteltemperatur: 80°C oder höher
9	Kurbelwinkelsensor	Motor: Kurbeln	0,4 – 4,0 V
		Motor: im Leerlauf	2,5 – 4,5 V
zwischen Klemme 10 und 23	Pumpendrehzahlsensor	Motor: im Leerlauf	0,2 – 1,0 V (AC-Bereich)
		Motor: 2500 1/min	1,2 – 2,2 V (AC-Bereich)
16	Abgasrückführungs-Magnetventil	Zündschalter: OFF → ON	11 – 13 V
		Der Motor dreht nach dem Warmlaufen aus dem Leerlauf heraus plötzlich hoch.	Kurzzeitig steigt an.
18	Ventilatorregler	Kühlerventilator und Klimaanlagekondensator-Ventilator sind außer Betrieb	0 – 0,3 V
		Kühlerventilator und Klimaanlagekondensator-Ventilator sind in Betrieb	0,7 V oder mehr
19	Leerlaufschalter 2	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen.
			Gaspedal leicht niederdrücken.

Klemmen Nr.	Prüfgegenstand	Prüfgegenstand (Motorzustand)		Normalzustand
21	Fahrgeschwindigkeitssensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zündschalter: ON</li> <li>• Fahrzeug bewegt sich vorwärts langsam.</li> </ul>		0 oder 5 V (wechseln ab)
25	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen.		0,3 – 0,8 V
31	Klimaanlagenschalter 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor: im Leerlauf</li> <li>• Außentemperatur: über 25 °C</li> </ul>	Klimaanlage: Minimaltemperatur (Klimaanlage bei hoher Belastung)	0 – 3 V
			Klimaanlage: Maximaltemperatur (Klimaanlage bei niedriger Belastung)	Systemspannung
33	Kompensationswiderstand für Einspritzmenge	Zündschalter: ON		0,2 – 4,5 V
34	Dieselmotortemperatursensor	Zündschalter: ON (Durchkurbeln beim kalten Motor)		0,5 – 3,4 V
35	Motorkühlmitteltemperatursensor	Zündschalter: ON	Motorkühlmitteltemperatur: 0 °C	3,2 – 3,8 V
			Motorkühlmitteltemperatur: 20 °C	2,3 – 2,9 V
			Motorkühlmitteltemperatur: 40 °C	1,3 – 1,9 V
			Motorkühlmitteltemperatur: 80 °C	0,3 – 0,9 V
36	Ansauglufttemperatursensor	Zündschalter: ON	Ansauglufttemperatur: 0 °C	3,2 – 3,8 V
			Ansauglufttemperatur: 20 °C	2,3 – 2,9 V
			Ansauglufttemperatur: 40 °C	1,5 – 2,1 V
			Ansauglufttemperatur: 80 °C	0,4 – 1,0 V
37	Ladedrucksensor	Zündschalter: ON	Höhe: 0 m	2,0 – 2,6 V
			Höhe: 1200 m	1,7 – 2,3 V
38	Angelegte Sensorspannung	Zündschalter: ON		4,5 – 5,5 V
41	Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt	Zündschalter: ON		0,2 – 4,5 V
43	Leerlaufschalter 1	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen.	0 – 1 V
			Gaspedal durchtreten.	4 V oder höher

Klemmen Nr.	Prüfgegenstand	Prüfgegenstand (Motorzustand)		Normalzustand
44	Gaspedalsensor	Zündschalter: ON	Gaspedal freilassen.	0,3 – 0,8 V
			Gaspedal durchtreten.	4,2 – 4,5 V
51	Zündschalter-ST	Motor: Kurbeln		8 V oder höher
52	Klimaanlagenschalter 1	Motor: im Leerlauf	Klimaanlagenschalter ausgeschaltet.	0 – 3 V
			Klimaanlagenschalter eingeschaltet. (Kompressor funktioniert.)	13 – 15 V
53	Klimaanlagenrelais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: im Leerlauf</li> <li>Klimaanlagenschalter: AUS → EIN (Kompressor funktioniert.)</li> </ul>		13 – 15 V oder kurzzeitig 6 V oder mehr → 0 – 3 V
55	Glühkontrolleuchte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zündschalter: OFF → ON</li> <li>Motorkühlmitteltemperatur: 40°C oder niedriger</li> </ul>		0 – 1 V; nach ca. 1 Sekunde → 11 – 13 V (Motorkühlmitteltemperatur: 20°C)
57	Motorwarnleuchte	Zündschalter: OFF → ON		0 – 3 V → (nach wenige Sekunde) 9 – 13 V
59	Steuerrelais	Zündschalter: OFF		11 – 13 V
		Zündschalter: ON		0 – 3 V
60	Glühkerzenrelais (Vorglühdauer-Steuerung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zündschalter: OFF → ON</li> <li>Motorkühlmitteltemperatur: 40°C oder niedriger (Vorglühzustand prüfen)</li> </ul>		9 – 12 V; nach 8 Sekunde → 0 – 0,5 V (Motorkühlmitteltemperatur: 20°C)
61	Reservestromquelle (reserve)	Zündschalter: OFF		11 – 13 V
66	Klimaanlagen-Regelrelais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor: im Leerlauf</li> <li>Klimaanlagenschalter: EIN</li> </ul>	Motorkühlmitteltemperatur: 5°C oder niedriger	0 – 3 V
			Motorkühlmitteltemperatur: 5°C oder höher	13 – 15 V
71	Elektromagnetisches Überlaufventil	Zündschalter: ON → OFF		0,39 V → (nach ca. 3 Sekunde) 0 V
72	Stromquelle	Zündschalter: ON		11 – 13 V

### PRÜFTABELLE DES WIDERSTANDS UND STROMDURCHGANGS ZWISCHEN DEN KLEMMEN

1. Den Zündschalter auf OFF stellen.
2. Den Stecker der Motor-ECU abklemmen.
3. Den Widerstand messen und unter Bezug auf die Prüftabelle auf Durchgang zwischen den Steckverbindungsklemmen der Motor-ECU-Kabelbaumseite prüfen.

#### HINWEISE

- (1) Beim Messen des Widerstands und Prüfen des Durchganges sollte statt eines Prüffingers ein Kabelbaum zur Überprüfung des Kontaktpoldrucks verwendet werden.
- (2) Die Prüfgänge brauchen nicht unbedingt in der Reihenfolge der Tabelle ausgeführt zu werden.

#### Vorsicht

**Unbedingt die Klemme mischen oder falsch erden, oder alle Stromkreise und Geräte wird beschädigt. Dies darf auf keinen Fall geschehen!**

4. Falls das Ohmmeter Abweichungen vom Sollwert anzeigt, ist der entsprechende Sensor, das Stellantrieb und die damit zusammenhängende Verdrahtung zu überprüfen, zu reparieren oder auszuwechseln.
5. Nach der Reparatur oder dem Austausch erneut mit dem Ohmmeter nachprüfen, ob damit alle Störungen behoben sind.

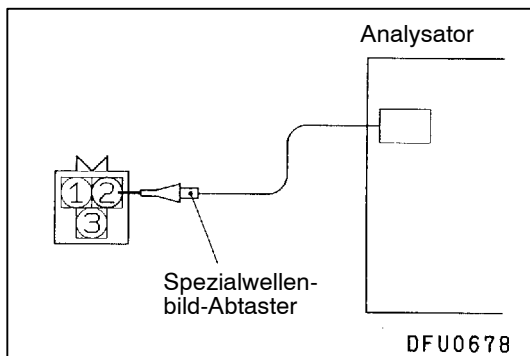
#### Anordnung der kabelbaumseitigen Klemmen der Motor-ECU



6AF0144

Klemmen Nr.	Prüfgegenstand	Normalzustand (Prüfbedingungen)
2 – 72	Einspritzzeitpunkt-Steuerventil	8 – 12 $\Omega$ (bei 20°C)
4 – 72	Drosselklappen-Magnetventil	36 – 44 $\Omega$ (bei 20°C)
10 – 23	Pumpendrehzahlsensor	215 – 245 $\Omega$ (bei 20°C)
16 – 72	Abgasrückführungs-Magnetventil	11 – 13 $\Omega$ (bei 20°C)
19 – Karosserie-masse	Leerlaufschalter 2	Stromdurchgang (wenn Drosselklappenhebel auf Leerlaufposition stellen)
		Kein Stromdurchgang (wenn Drosselklappenhebel geringfügig öffnen)

Klemmen Nr.	Prüfgegenstand	Normalzustand (Prüfbedingungen)
26 - Karosserie-masse	Masse der Motor-ECU	Stromdurchgang (0 $\Omega$ )
33 – 46	Kompensationswiderstand für Einspritzmenge	0,1 – 2,5 k $\Omega$ (bei 20°C)
34 – 46	Dieselmotorkraftstoff-Temperatursensor	2,2 – 2,7 k $\Omega$
35 – 46	Motorkühlmitteltemperatursensor	5,1 – 6,5 k $\Omega$ (Motorkühlmitteltemperatur: 0°C)
		2,1 – 2,7 k $\Omega$ (Motorkühlmitteltemperatur: 20°C)
		0,9 – 1,3 k $\Omega$ (Motorkühlmitteltemperatur: 40°C)
		0,26 – 0,36 k $\Omega$ (Motorkühlmitteltemperatur: 80°C)
36 – 46	Ansauglufttemperatursensor	5,3 – 6,7 k $\Omega$ (Ansauglufttemperatur: 0°C)
		2,3 – 3,0 k $\Omega$ (Ansauglufttemperatur: 20°C)
		1,0 – 1,5 k $\Omega$ (Ansauglufttemperatur: 40°C)
		0,30 – 0,42 k $\Omega$ (Ansauglufttemperatur: 80°C)
41 – 46	Kompensationswiderstand für Einspritzzeitpunkt	0,1 – 2,5 k $\Omega$ (bei 20°C)
43 – 46	Leerlaufschalter 1	Stromdurchgang (wenn Drosselklappenhebel auf Leerlaufposition stellen)
		Kein Stromdurchgang (wenn Drosselklappenhebel geringfügig öffnen)



## PRÜFUNG MIT EINEM ANALYSATOR

13300460028

### KURBELWINKELSENSOR

#### Meßmethode

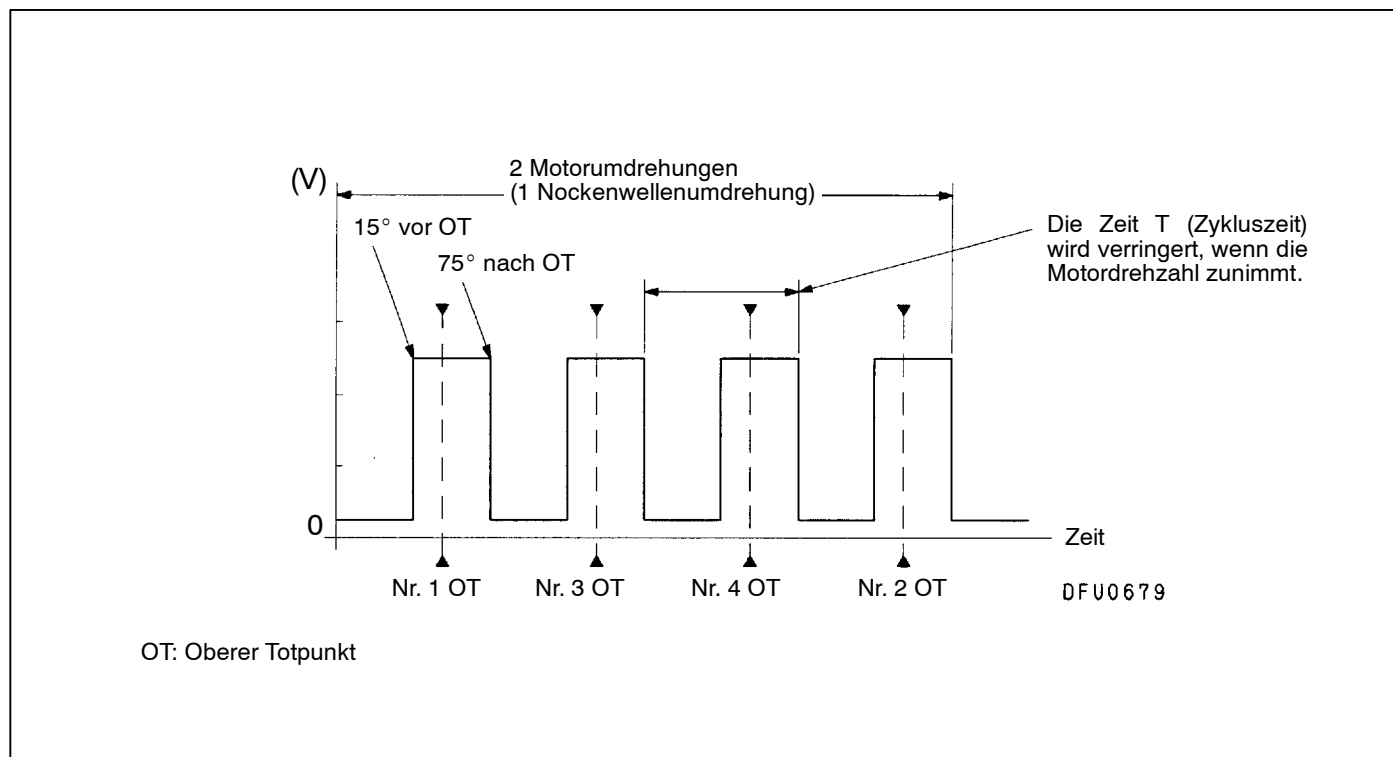
1. Den Kurbelwinkelsensorstecker abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB998478) dazwischenschalten.
2. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme 2 (Spezialwerkzeug: Schwarze Klammer) des Kurbelwinkelsensors anschließen.

#### Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)

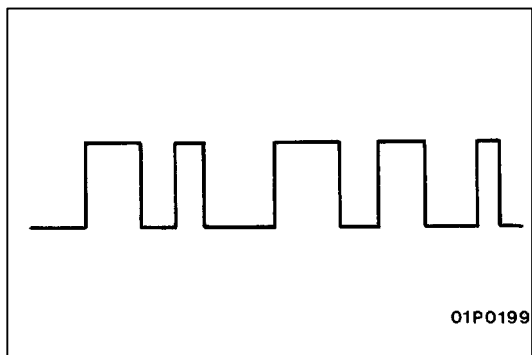
Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 9 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild****Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild****Wellenbild-Ablesepunkte**

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.



**Beispiel für anomale Wellenbilder**

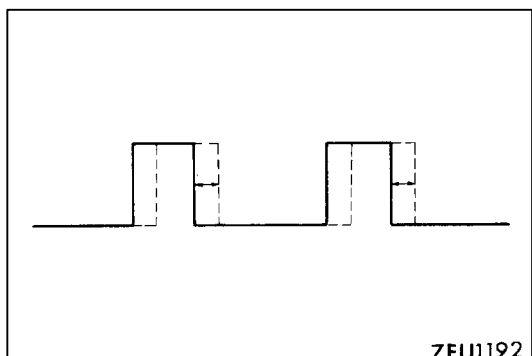
- Beispiel 1

**Problemursache**

Sensorschnittstellenstörung

**Wellenbildcharakteristik**

Rechteckwelle wird auch dann ausgegeben, wenn der Motor nicht gestartet wurde.



- Beispiel 2

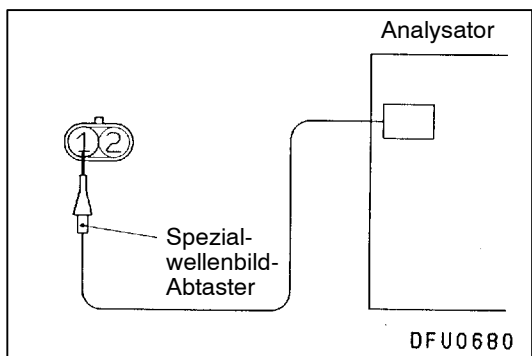
**Problemursache**

Lockerer Zahnriemen

Störung der Sensorscheibe

**Wellenbildcharakteristik**

Das Wellenbild wird nach rechts oder links versetzt.



**PUMPENDREHZAHLSENSOR**

**Meßmethode**

1. Den Pumpendrehzahlsensor abklemmen und das Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum: MB991348) dazwischenschalten. (Alle Klemmen sollten angeschlossen werden.)
2. Spezialwellenbild-Abtaster des Analysators an die Steckerklemme 1 des Pumpendrehzahlsensors anschließen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird)**

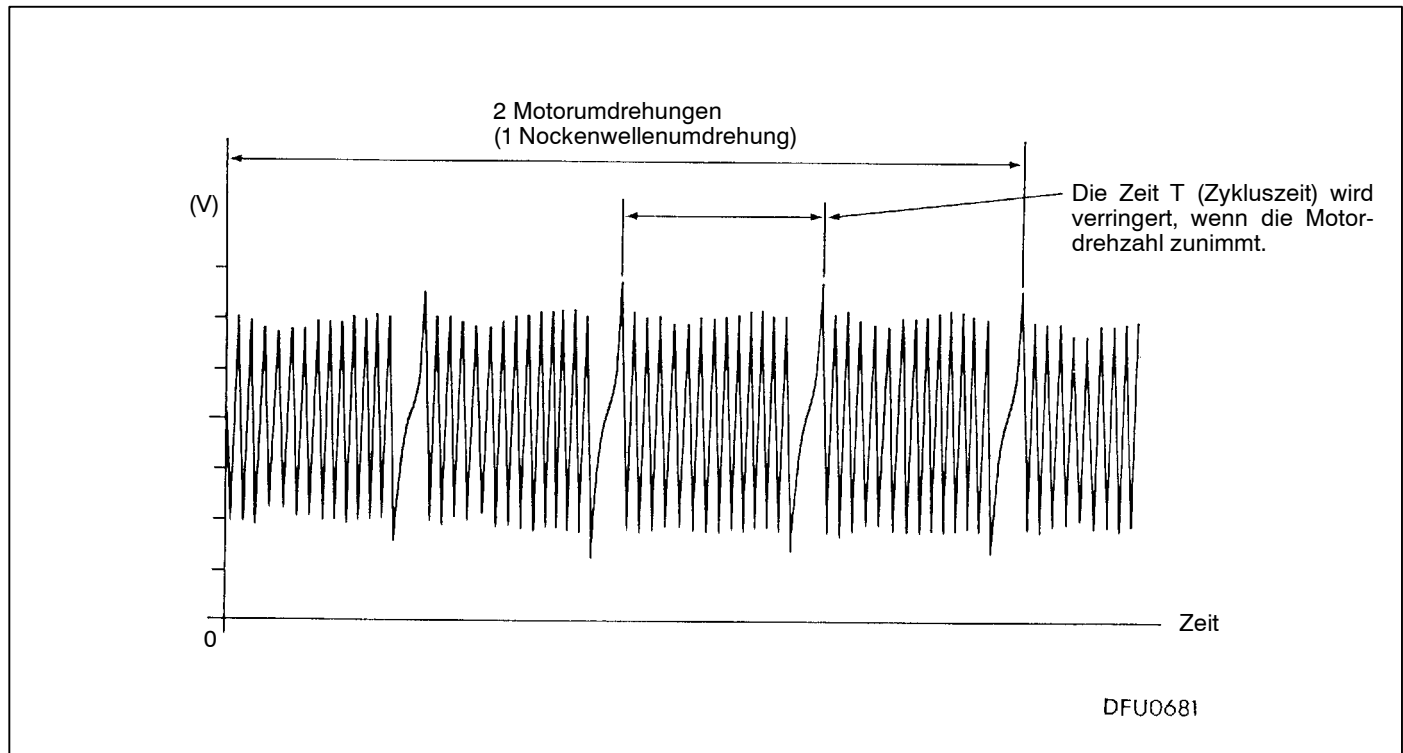
Den Spezialwellenbild-Abtaster an die Klemme 10 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

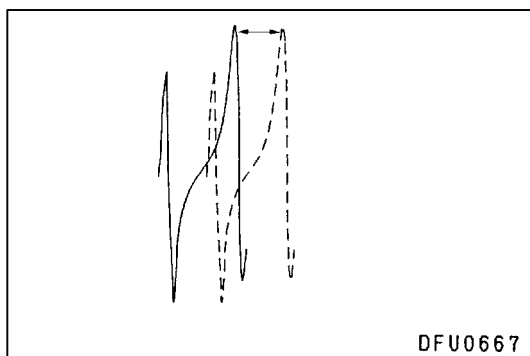
**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	NIEDRIG
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl



**Normalwellenbild****Wellenbild-Ablesepunkte**

Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.

**Beispiel für anomale Wellenbilder**

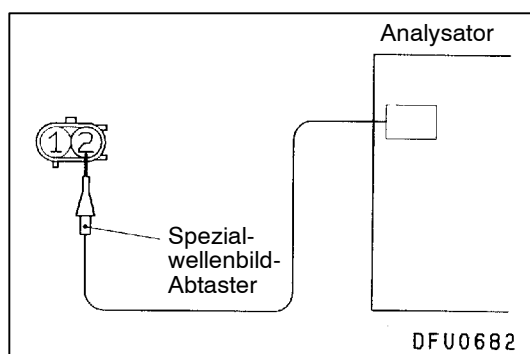
- Beispiel

**Problemursache**

Lockerer Zahnriemen  
Falscher Einbau der Einspritzpumpe oder des  
Pumpendrehzahlsensors

**Wellenbildcharakteristik**

Das Wellenbild wird nach rechts oder links versetzt.

**ELEKTROMAGNETISCHES ÜBERLAUFVENTIL****Meßmethode**

1. Den Stecker des elektromagnetischen Überlaufventils abklemmen und mit dem Spezialwerkzeug (Prüfkabelbaum MB991348) dazwischen anschließen. (Es sollten Klemmen an der beide Seite angeschlossen werden.)
2. Den Spezialwellenbild-Abtaster an Klemme 2 anlegen.

**Alternative (kein Prüfkabelbaum verwendet wird.)**

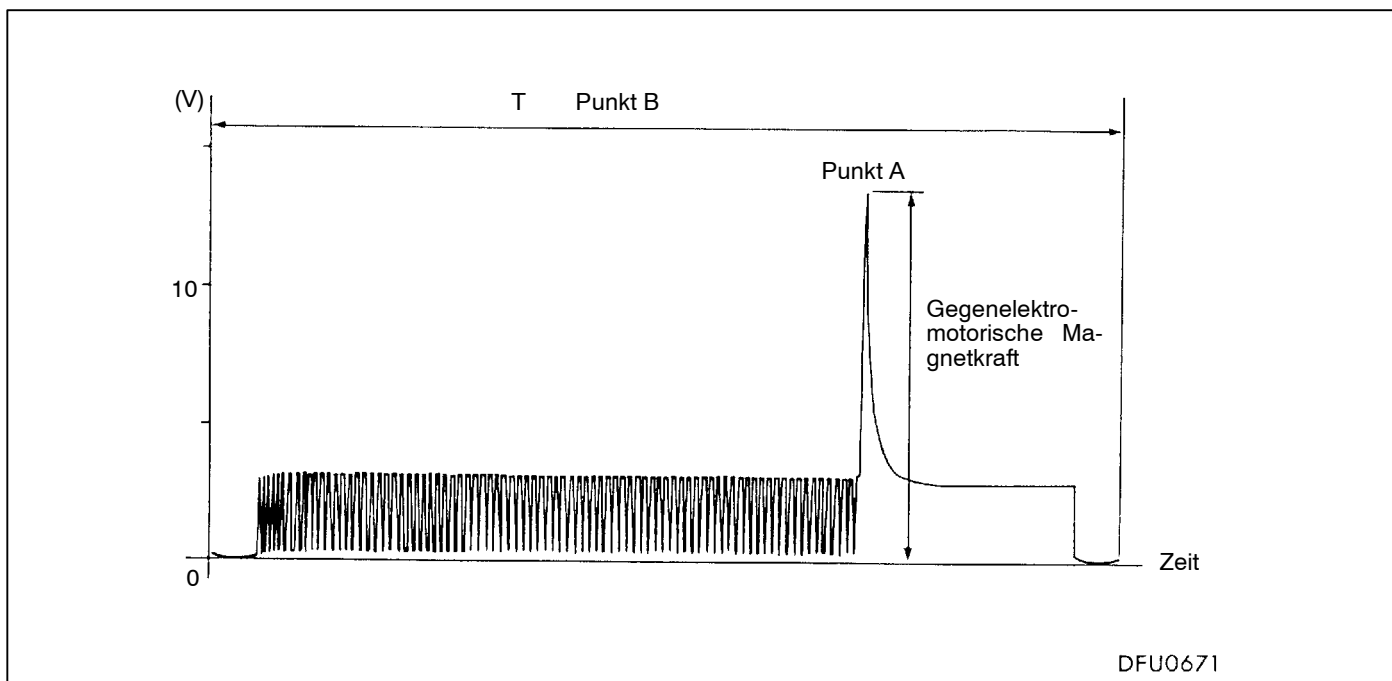
Den Wellenbild-Abtaster an die Klemme 3 der Motor-ECU anschließen.

**Normalwellenbild**

**Ablesebedingungen**

FUNKTION	SPEZIALWELLENBILD
BILDHÖHE	Variabel
VARIABLE-Knopf	Beim Beobachten des Wellenbilds verstellen
BILDWÄHLER	ANZEIGE
Motordrehzahl 1/min	Leerlaufdrehzahl

**Normalwellenbild**

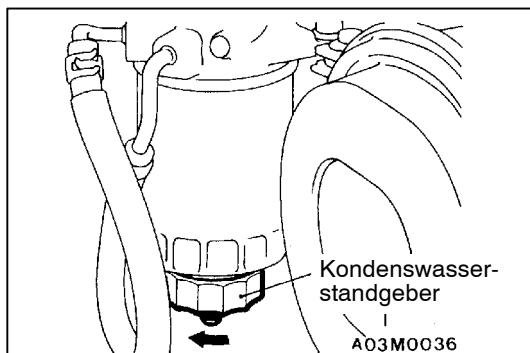


**Wellenbild-Ablesepunkte**

Punkt A: Größe der gegenelektromotorischen Magnetkraft

Kontrast mit Normalwellenbild	Wahrscheinliche Ursache
Gegenelektromotorische Kraft der Magnetspule ist gering oder erscheint gar nicht.	Kurzschluß im Einspritzdüsen-Magnet

Punkt B: Elektromagnetisches Überlaufventil-Ansteuerungszeit  
 Vergewissern, daß die Zykluszeit T kürzer wird, wenn man die Motordrehzahl erhöht.



## WARTUNG AM FAHRZEUG

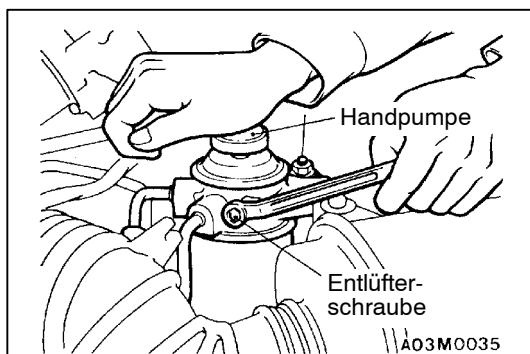
13300120056

### WASSER AUS DEM KRAFTSTOFFILTER ABLASSEN

Wenn die Kraftstofffilter-Warnleuchte leuchtet, befindet sich Wasser im Filter. Das Wasser nach dem folgenden Verfahren ablassen.

1. Den Kondenswasserstandgeber lockern.
2. Das Wasser mit der Handpumpe ablassen. Den Kondenswasserstandgeber auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment: 13 Nm**



### KRAFTSTOFFLEITUNG ENTLÜFTEN

13300130059

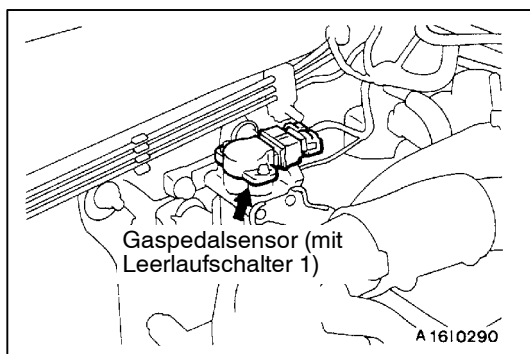
Die Kraftstoffleitung muß nach den folgenden Arbeiten entlüftet werden.

- Wenn bei Wartungsarbeiten Kraftstoff abgelassen werden.
  - Wenn Kraftstofffilter ausgewechselt werden.
  - Wenn die Kraftstoffleitungen ausgebaut wurde.
1. Die Entlüfterschraube des Kraftstofffilters lösen.
  2. Die Umgebung der Entlüfterschraube mit Lappen abdecken. Die Handpumpe wiederholt betätigen, bis keine Luftblasen aus der Öffnung mehr austreten. Die Entlüfterschraube wieder anziehen.
  3. Dies wiederholen, bis beim Pumpen ein starker Widerstand verspürt wird.

### KRAFTSTOFFITEREINSATZ AUSWECHSELN

13300320036

Siehe BAUGRUPPE 13F.



### LEERLAUFSCHALTER 1 UND GASPEDALSENSOR EINSTELLEN

13300600017

1. Den MUT-II an den Diagnosestecker anschließen.
2. Den Zündschalter auf „ON“ stellen. (ohne Motor anzulassen.)
3. Die Ausgangsspannung des Gaspedalsensors prüfen.

**Sollwert: 530 - 570 mV**

4. Falls die Ausgangsspannung außerhalb des Sollwertbereichs liegt, die Befestigungsschraube des Gaspedalsensors lösen und den Gaspedalsensor zum Einstellen drehen. Nach der Einstellung die Befestigungsschraube wieder fest anziehen.
5. Die Spannung an dem Punkt überprüfen, an dem der Leerlaufschalter 1 ausgeschaltet wird.

**Sollwert: 650 – 1,150 mV**

6. Falls der Wert nicht dem Sollwert entspricht, den Gaspedalsensor verstellen.

7. Die Ausspannung des Gaspedalsensors bei niedergedrücktem Gaspedal messen.

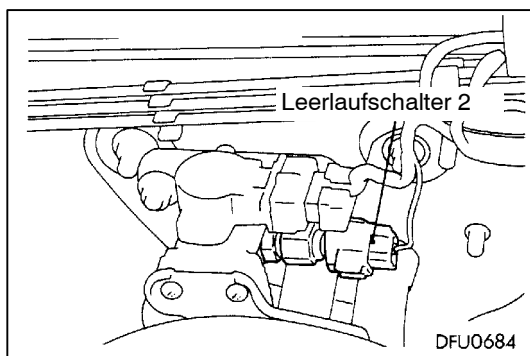
**Sollwert: 4,000 – 4,690 mV**

#### HINWEIS

Falls die Spannung außerhalb des Sollwertbereichs liegt, prüfen, ob irgendwelche Markierungen vorhanden sind, die auf eine Verstellung des Leerlaufschalters 2 hinweisen. Wenn solche Markierungen vorhanden sind, den Leerlaufschalter 2 einstellen.

Falls keine Markierungen vorhanden sind, die Ausspannung des Gaspedalsensors noch einmal einstellen.

8. Den Zündschalter ausschalten.
9. Den MUT-II ausbauen.



## LEERLAUFSCHALTER 2 EINSTELLEN

13300610010

#### HINWEIS

- (1) Der Leerlaufschalter 2 sollte nicht unnötig verstellt werden. Er ist vom Hersteller genau eingestellt worden.
- (2) Sollte die Einstellung aus irgendeinem Grund verändert worden sein, ist eine Neueinstellung wie folgt durchzuführen.

1. Spannung des Gaspedalzugs ausreichend lösen.
2. Den MUT-II am Diagnosestecker anschließen.
3. Den Zündschalter einschalten. (ohne Motor anzulassen.)
4. Die Ausspannung des Gaspedalsensors bei niedergedrücktem Gaspedal messen.

**Sollwert: 4,000 – 4,690 mV**

5. Falls der Wert nicht dem Sollwert entspricht, die Befestigungsschraube des Gaspedalsensors lösen, dann den Sensor drehen und einstellen.

**Sollwert: 4,350 mV**

6. Die Befestigungsschraube des Gaspedalsensors anziehen.
7. Die Sicherungsmutter des Leerlaufschalters 2 zurückdrehen.
8. Den Leerlaufschalter 2 so einstellen, wie die Ausspannung des Gaspedalsensors bei freigelaßtem Gaspedal dem Sollwert entspricht.

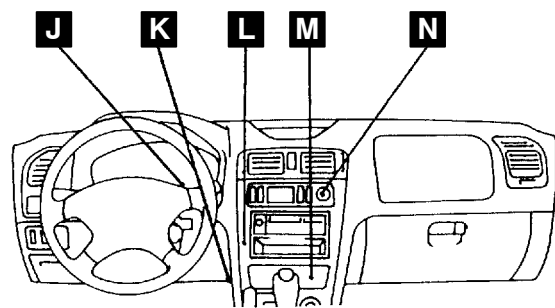
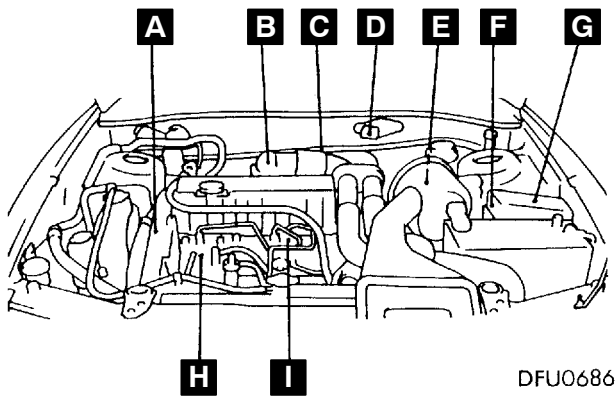
**Sollwert: 530 – 570 mV**

9. Während den Leerlaufschalter 2 festhalten die Sicherungsmutter fest anziehen.
10. Den Zündschalter ausschalten.
11. Den MUT-II abziehen.
12. Spannung des Gaspedalzugs einstellen.

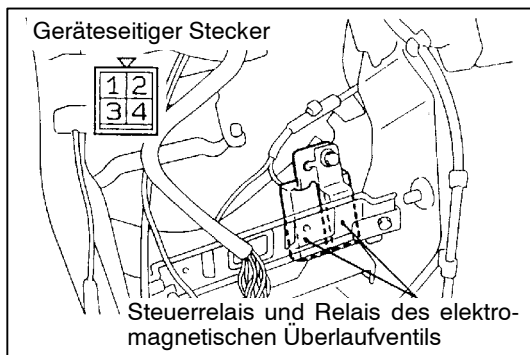
**ANORDNUNG FÜR KOMPONENTEN**

13300470021

Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol
Abgasrückführungs-Magnetventil	D	Klimaanlagenschalter	N
Ansauglufttemperatursensor	B	Kühlmitteltemperatursensor	I
Diagnosestecker	K	Kurbelwinkelsensor	A
Diesekraftstoff-Temperatursensor	H	Ladedrucksensor	D
Drosselklappen-Magnetventil	D	Leerlaufschalter 2	C
Einspritzzeitpunkt-Steuermagnetventil	H	Motor-ECU	M
Elektromagnetisches Überlaufventil	H	Motorwarnleuchte (check engine-Leuchte)	J
Fahrgeschwindigkeitssensor	E	Pumpendrehzahlsensor	H
Gaspedalsensor (mit integriertem Leerlaufschalter 1)	C	Relais des elektromagnetischen Überlaufventils	L
Glühkerzenrelais	F	Steuerrelais	L
Klimaanlagenrelais	G	Vorglühkontrolleuchte	J



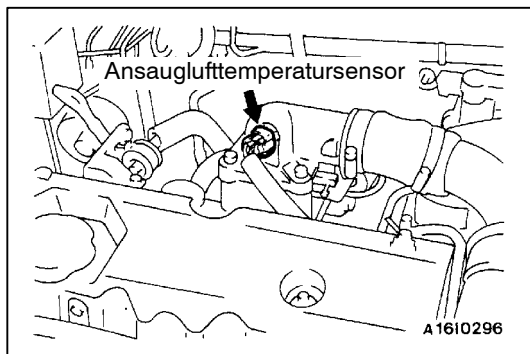
DFU0685



### STEUERRELAIS UND RELAIS DES ELEKTROMAGNETISCHEN ÜBERLAUFVENTILS PRÜFEN

13300620013

Batteriespannung	Klemme Nr.			
	1	2	3	4
Nicht angelegt		○		○
Angelegt	○	⊖	○	⊕



### ANSAUGLUFTTEMPERATURSENSOR PRÜFEN

13300490027

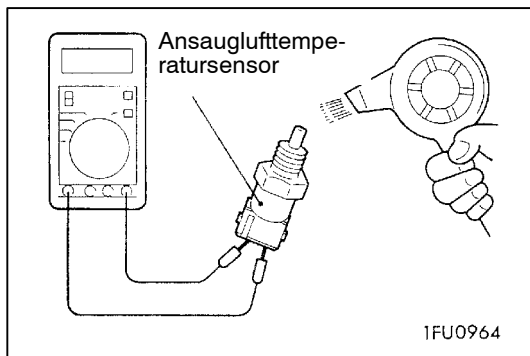
1. Die Stecker des Ansauglufttemperatursensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 messen.

**Sollwert:**

**2,3 – 3,0 kΩ (bei 20°C)**

**0,30 – 0,42 kΩ (bei 80°C)**

3. Den Ansauglufttemperatursensor ausbauen.



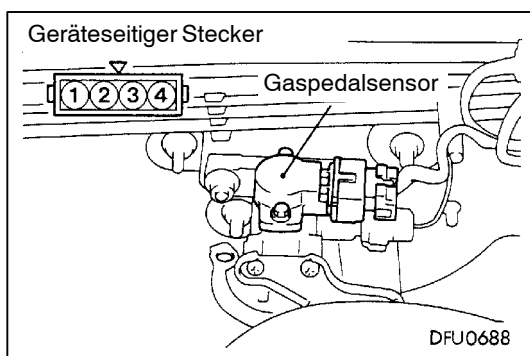
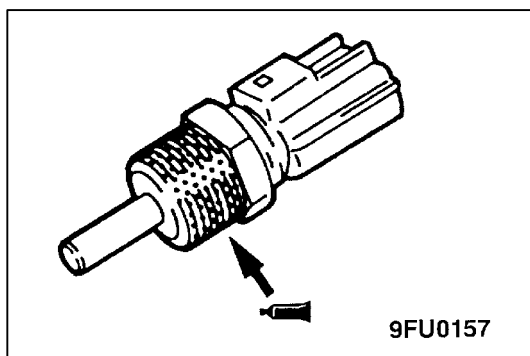
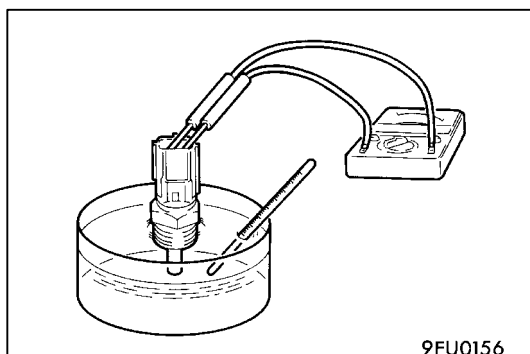
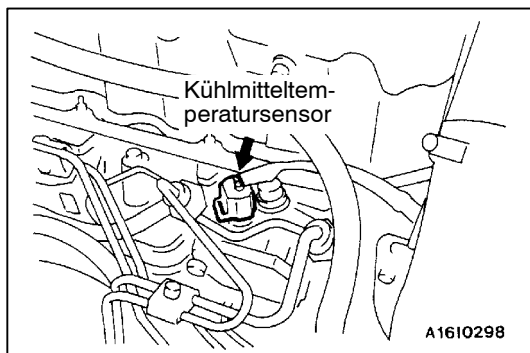
4. Den Widerstand messen, während der Sensor mit einem Haartrockner erwärmt wird.

**Normalzustand:**

Temperatur (°C)	Widerstand (kΩ)
Höher	Kleiner

5. Falls der Meßwert von dem Sollwert abweicht oder der Widerstand sich nicht ändert, den Ansauglufttemperatursensor erneuern.
6. Den Ansauglufttemperatursensor auf das vorgeschriebenen Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment: 12 – 15 Nm**



## KÜHLMITTELTEMPERATURSENSOR PRÜFEN

13300500027

### Vorsicht

Beim Aus- und Einbau das Werkzeug nicht den Stecker (Plastikteil) berührt.

1. Den Kühlmitteltemperatursensor ausbauen.
2. Den Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors messen, während der Sensorteil in warmes Wasser getaucht ist.  
**Sollwert:**  
2,1 – 2,7 k $\Omega$  (bei 20°C)  
0,26 – 0,36 k $\Omega$  (bei 80°C)
3. Falls der Wert außerhalb des Sollwertbereichs liegt, muß der Kühlmitteltemperatursensor ausgewechselt werden.

4. Das Dichtmittel auf das Gewinde auftragen.

### Vorgeschriebenes Dichtmittel:

**3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig**

5. Den Kühlmitteltemperatursensor auf das vorgeschriebenen Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment: 29 Nm**

## GASPEDALSENSOR PRÜFEN

13300630016

1. Den Stecker des Gaspedalsensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 4 des Gaspedalsensors messen.  
**Sollwert: 3,5 - 6,5 k $\Omega$**
3. Den Widerstand zwischen den Klemmen 2 und 4 des Gaspedalsensors messen.

### Normalzustand:

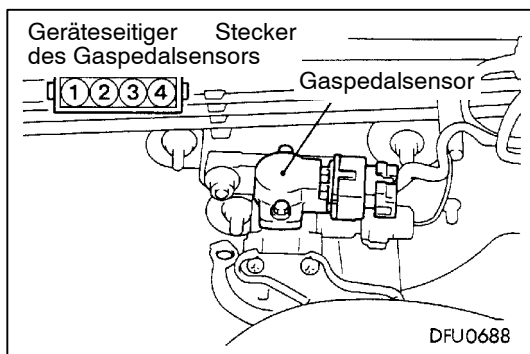
Langsam die Gaspedal von der Leerlaufposition auf Vollgasstellung öffnen.

Variiert direkt proportional zur Öffnung der Drosselklappe.

- Falls der Meßwert vom Sollwert abweicht oder nicht gleichmäßig proportional variiert, ist der Gaspedalsensor auszuwechseln.

**HINWEIS**

Die Einstellung des Gaspedalsensors ist auf Seite 13E-53.

**LEERLAUFSCHALTER 1 PRÜFEN**

13300640019

- Den Stecker des Gaspedalsensors abziehen.
- Zwischen Klemme 3 und 4 auf Stromdurchgang prüfen.

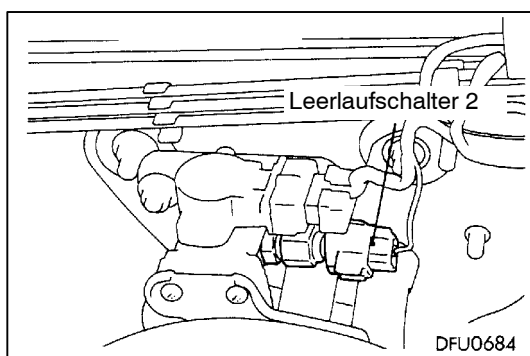
**Normalzustand:**

Gaspedal	Stromdurchgang
Niedergedrückt	Nicht leitend
Freigegeben	Leitend (0 Ω)

- Falls die obigen Spezifikationen nicht eingehalten werden, den Leerlaufschalter 1 erneuern.

**HINWEIS**

Nach der Erneuerung, Gaspedalsensor einstellen. (Siehe Seite 13E-53.)

**LEERLAUFSCHALTER 2 PRÜFEN**

13300650012

- Den Stecker des Leerlaufschalters 2 abziehen.
- Zwischen Klemme des Leerlaufschalters 2 und Karosseriemasse auf Stromdurchgang prüfen.

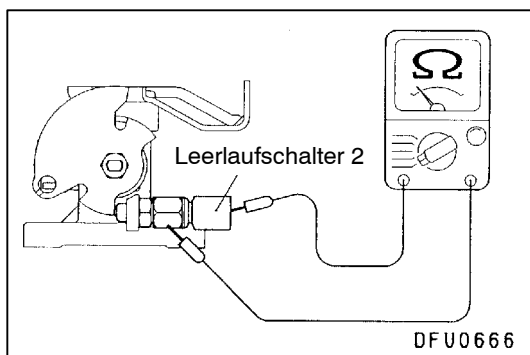
**Normalzustand:**

Gaspedal	Stromdurchgang
Niedergedrückt	Nicht leitend
Freigegeben	Leitend (0 Ω)

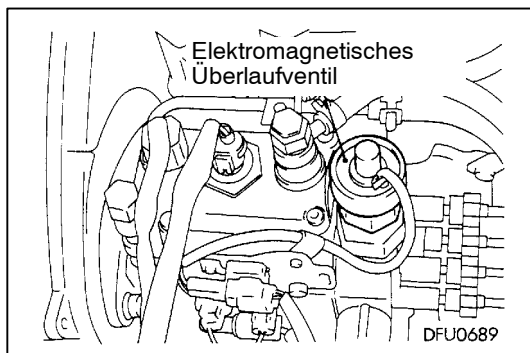
- Falls die obigen Spezifikationen nicht eingehalten werden, den Leerlaufschalter 2 erneuern.

**HINWEIS**

Nach der Erneuerung, Gaspedalsensor einstellen. (Siehe Seite 13E-53.)





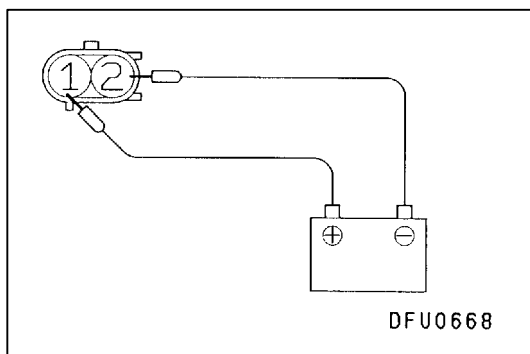


## ELEKTROMAGNETISCHES ÜBERLAUFVENTIL PRÜFEN

13300660015

1. Den Stecker des elektromagnetischen Überlaufventils abziehen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

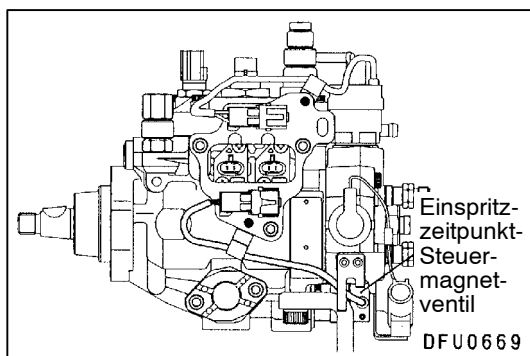
**Sollwert: 1 – 2  $\Omega$  (bei 20°C)**



3. Prüfen, ob das Betriebsgeräusch des Magnetventils zu hören ist, wenn Batteriespannung kurzzeitig (für 2 bis 3 Sekunden) an die Klemmen des elektromagnetischen Überlaufventils angelegt wird.

### Vorsicht

**Das elektromagnetische Überlaufventil ist stromgesteuert. Daher sollte die Spannung nicht über längere Zeit an das Ventil angelegt werden.**

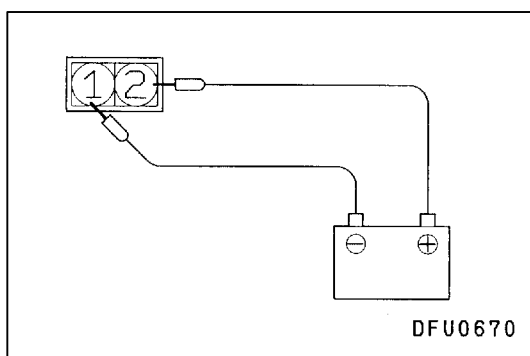


## EINSPRITZZEITPUNKT-STEUERMAGNETVENTIL PRÜFEN

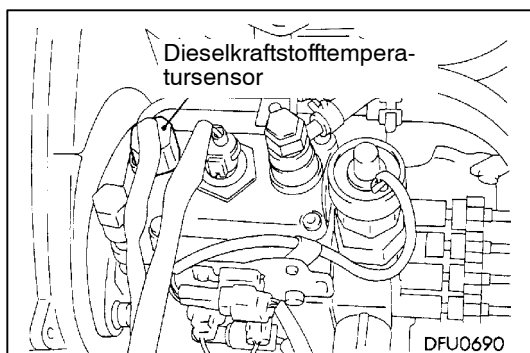
13300560025

1. Den Stecker des Einspritzzeitpunkt-Steuer-magnetventil abziehen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

**Sollwert: 8 – 12  $\Omega$  (bei 20°C)**



3. Prüfen, ob das Betriebsgeräusch des Magnetventils zu hören ist, wenn Batteriespannung an die Klemmen des Einspritzzeitpunktsteuerungs-Magnetventils angelegt wird.

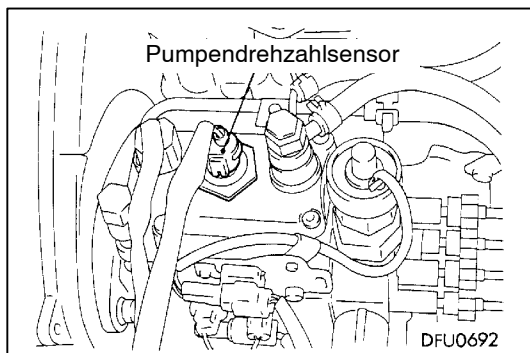


## DIESELKRAFTSTOFFTEMPERATURSENSOR PRÜFEN

13300680011

1. Den Stecker des Dieselkraftstofftemperatursensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

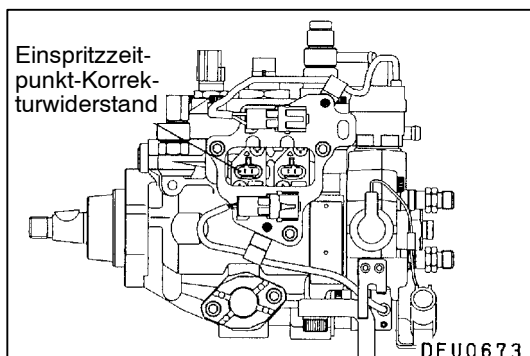
**Sollwert: 2,2 – 2,7 k $\Omega$  (bei 20°C)**



### PUMPENDREHZAHLSENSOR PRÜFEN 13300690014

1. Den Stecker des Pumpendrehzahlsensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

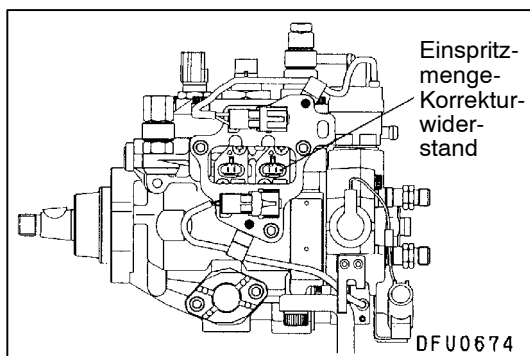
**Sollwert: 215 – 245  $\Omega$  (bei 20°C)**



### EINSPRITZZEITPUNKT-KORREKTURWIDERSTAND PRÜFEN 13300700014

1. Den Stecker des Einspritzzeitpunkt-Korrekturwiderstands abklemmen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

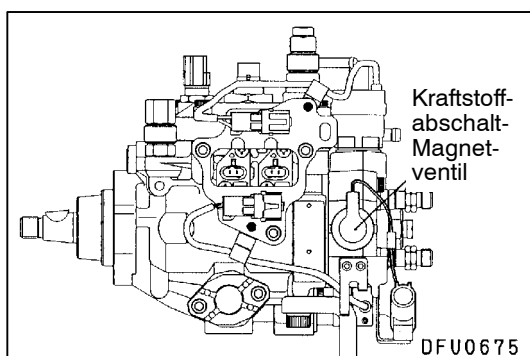
**Sollwert: 0,1 – 2,5 k $\Omega$  (bei 20°C)**



### EINSPRITZMENGE-KORREKTURWIDERSTAND PRÜFEN 13300710017

1. Den Stecker des Einspritzmenge-Korrekturwiderstands abklemmen.
2. Den Widerstand zwischen Klemmen 1 und 2 messen.

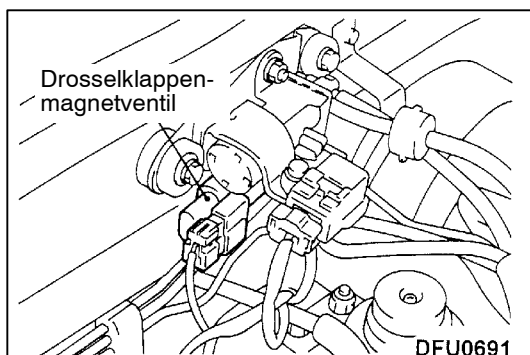
**Sollwert: 0,1 – 2,5 k $\Omega$  (bei 20°C)**



### KRAFTSTOFFABSCHALT-MAGNETVENTIL PRÜFEN 13300720010

1. Überprüfen, ob ein Betriebsgeräusch von der Kraftstoffabschaltventil-ECU zu hören ist, wenn der Zündschalter auf „ON“ gestellt und ein Stethoskop an das Ventil angelegt wird.
2. Den Stecker des Kraftstoffabschalt-Magnetventils abziehen.
3. Den Widerstand zwischen der Klemme des Kraftstoffabschalt-Magnetventils und der Einspritzpumpe messen.

**Sollwert: 8 – 10  $\Omega$**

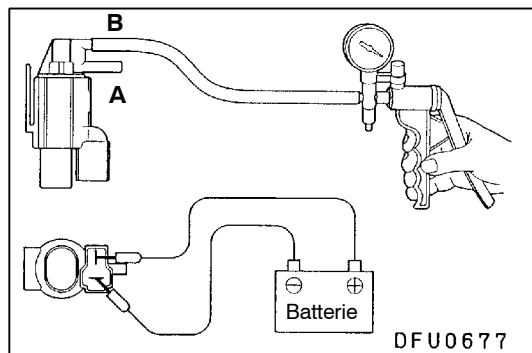


### DROSSELKLAPPENMAGNETVENTIL PRÜFEN 13300730013

#### HINWEIS

Vor dem Entfernen den Unterdruckschlauch markieren, um Verwechslungen auszuschließen.

1. Die Unterdruckschläuche (grüner und gelber Streifen) vom Magnetventil abziehen.
2. Den Kabelbaumstecker abklemmen.



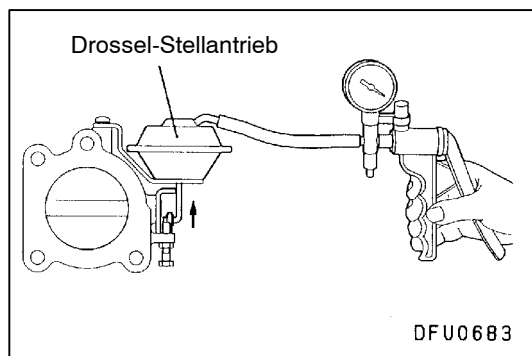
3. Mit dem Überbrückungsdraht eine manuelle Unterdruckpumpe an den Nippel B anschließen.
4. Mit dem Überbrückungsdraht die Magnetventilklemme und die Batterieklemme verbinden.
5. Auf Luftdichtigkeit prüfen, indem man einen Unterdruck anlegt, während der Überbrückungsdraht das eine Mal mit der Batterieminus-klemme verbunden ist und das andere Mal nicht.

**Normalzustand:**

Überbrückungsdraht	Nippel A	Normalzustand
Angeschlossen	Auf	Unterdruck entweicht
	Zu	Unterdruck bleibt
Abgezogen	Auf	Unterdruck entweicht

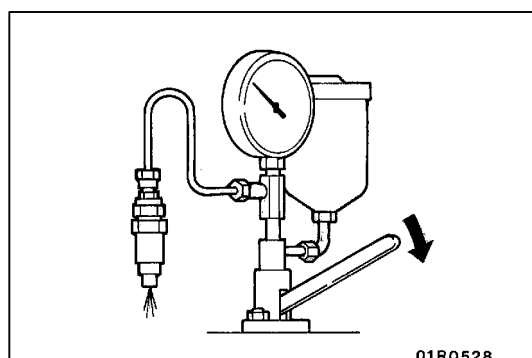
6. Den Widerstand zwischen den Klemmen des Magnetventils messen.

**Sollwert: 36 – 44  $\Omega$  (bei 20°C)**

**DROSSEL-STELLANTRIEB PRÜFEN**

13300740016

1. Den Unterdruckschlauch (roter Streifen) vom Drossel-Stellantrieb abnehmen und eine manuelle Unterdruckpumpe am Drossel-Stellantriebsnippel anschließen.
2. Vergewissern Sie sich, daß der Stellantriebskolben sich bei Anlegen eines langsam steigenden Unterdrucks leichtgängig bewegt. Vergewissern Sie sich ebenfalls, daß der Unterdruck bei 53 kPa erhalten bleibt.

**EINSPRITZDÜSE PRÜFEN UND EINSTELLEN**

13300170020

**Vorsicht**

**Der aus der Einspritzdüse austretende Einspritzstrahl darf nicht berührt werden.**

**EINSPRITZ-ANLAUFD RUCK ÜBERPRÜFEN**

1. Die Einspritzdüse in das Düsen-Testgerät einsetzen.
2. Den Griff des Düsentestgeräts zwei- oder dreimal betätigen und die Luft ausdrücken.
3. Den Hebel des Düsen-Prüfgeräts vorsichtig nach unten drücken, und den angezeigten Wert am Druckmeßgerät an dem Punkt ablesen, an dem die Nadel nach dem langsamen Ansteigen plötzlich abfällt.

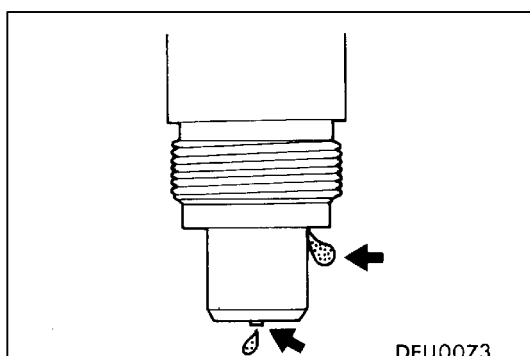
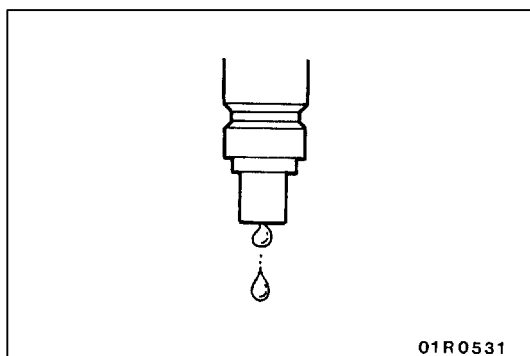
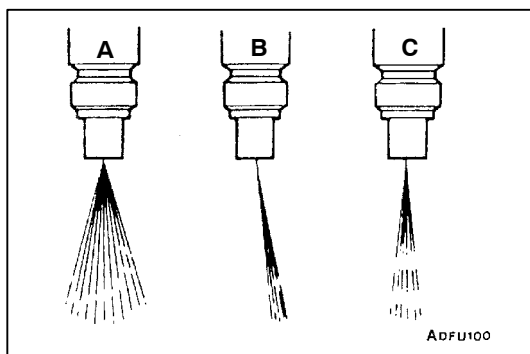
**Sollwert:**

**14710 – 15690 kPa**

- Falls der Anlaufdruck nicht im Sollwertbereich liegt, den Düsenhalter demontieren und reinigen. Dann durch Änderung der Einstellscheibenstärke sollte man den Anlaufdruck nachstellen.

#### HINWEIS

- Demontage, Montage und Einstellen des Düsenhalters ist Seite 13E-66.
- Es stehen 10 Einstellscheiben zur Verfügung; sie sind in Stärken von 0,10 – 0,80 mm erhältlich.
- Wenn die Einstellscheiben-Stärke um 0,1 mm erhöht wird, verändert sich der Anlaufdruck um 2350 kPa.



#### EINSPRITZVORGANG ÜBERPRÜFEN

13300180023

- Den Hebel des Düsentesters schnell (4 bis 6 mal pro Sekunden) betätigen, um den Kraftstoff unterbrochen austreten zu lassen. Vergewissern, daß der Kraftstoff gleichmäßig in Kegelform ausgespritzt wird (Einspritzwinkel  $10^\circ$ ). Die links dargestellten Einspritzbilder sind unzulässig.
  - Einspritzwinkel zu groß.
  - Einseitige Einspritzung.
  - Einspritzung wird unterbrochen.
- Vergewissern, daß nach der Überprüfung kein Kraftstoff aus der Düse tropft.
- Wenn die Einspritzdüse tropft, den Düsenhalter zerlegen und die Düse oder die Einheit ersetzen.

#### AUF UNDICHTIGKEIT PRÜFEN

13300190026

- Den Hebel des Düsen-Prüfgeräts vorsichtig anheben, bis der Druck im Innern der Einspritzdüse auf 12 750 – 13 730 kPa ansteigt. Den Druck etwa 10 Sekunden halten und sich vergewissern, daß kein Kraftstoff aus der Einspritzdüse austritt.
- Wenn die Einspritzdüse undicht ist, den Düsenhalter zerlegen und die Düse oder Einheit ersetzen.

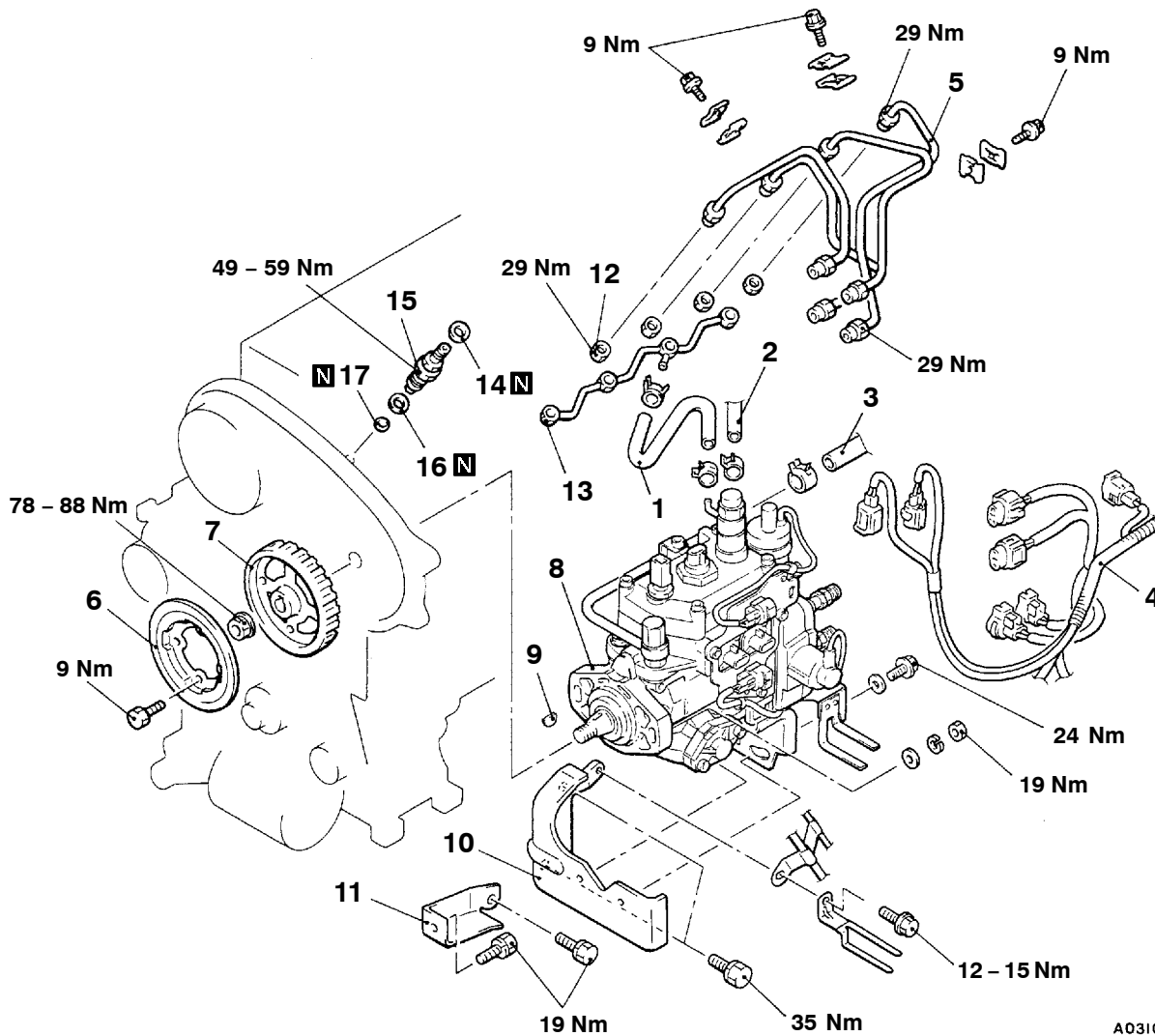
# EINSPRITZPUMPE UND EINSPRITZDÜSE

13300210036

## AUS- UND EINBAU

**Vor dem Ausbau und nach dem Einbau**

- Glühkerzen aus- und einbauen. (Siehe BAUGRUPPE 16.)
- Zahnriemen aus- und einbauen. (Siehe BAUGRUPPE 11C.)



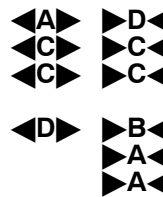
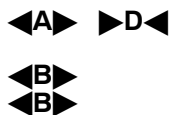
A0310071

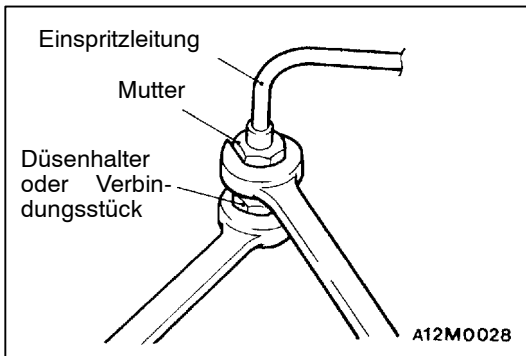
**Ausbaustufen der Einspritzpumpe**

1. Anschluß des Kraftstoffrücklaufschlauchs
2. Anschluß des Kraftstoffrücklaufschlauchs
3. Anschluß des Kraftstoffhauptschlauchs
4. Anschluß des Steuerkabelbaums
5. Einspritzleitung
6. Flansch
7. Einspritzpumpen-Zahnrad
8. Einspritzpumpe
9. Keil
10. Einspritzpumpenstrebe
11. Einspritzpumpen-Halterung

**Ausbaustufen der Einspritzdüse**

1. Anschluß des Kraftstoffrücklaufschlauchs
5. Einspritzleitung
12. Mutter
13. Kraftstoffrücklaufrohr
14. Dichtung
15. Einspritzdüse und Düsenhalter
16. Halterdichtung
17. Düsendichtung





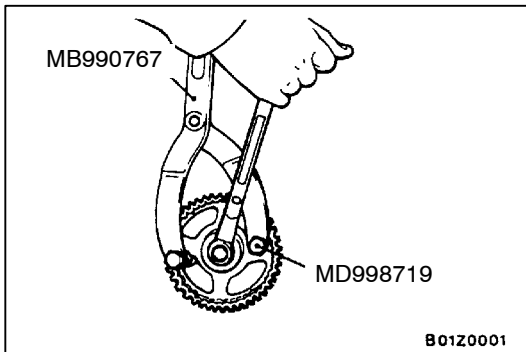
## HINWEISE ZUM AUSBAU

### ◀A▶ Kraftstoffeinspritzleitung entfernen

Beim Lösen der Einspritzleitungsmutter an der Pumpenseite mit einem Schraubenschlüssel o.ä. das Verbindungsstück mit der Einspritzpumpe festhalten.

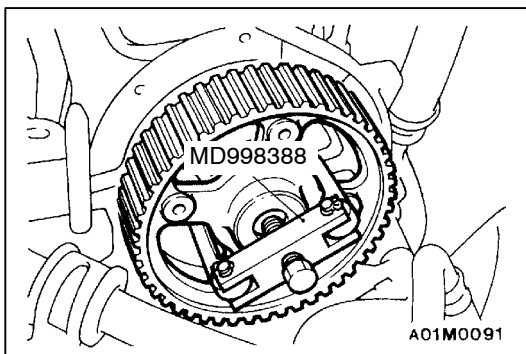
#### Vorsicht

Nach dem Lösen der Einspritzleitung die Öffnung mit einem Stopfen o.ä. verschließen, damit keine Fremdkörper oder Schmutz in die Pumpe geraten können.



### ◀B▶ Kraftstoffeinspritzpumpen-Zahnrad und Einspritzpumpe ausbauen

1. Mit dem Spezialzeug die Einspritzpumpe halten und dann die Befestigungsmutter des Zahnrades entfernen.



2. Nach dem Abnehmen der Mutter das Spezialwerkzeug am Kraftstoffpumpen-Zahnrad anbringen.
3. Das Kraftstoffpumpen-Zahnrad von der Pumpen-Antriebswelle abziehen.

#### Vorsicht

- (1) Beim Ausbauen des Zahnrad darauf achten, daß die Pumpenwelle keinen Stoßen oder Schlägen ausgesetzt wird.
- (2) Nach dem Ausbau die Kurbelwelle nicht mehr drehen.

4. Die Kraftstoffeinspritzpumpe ausbauen.

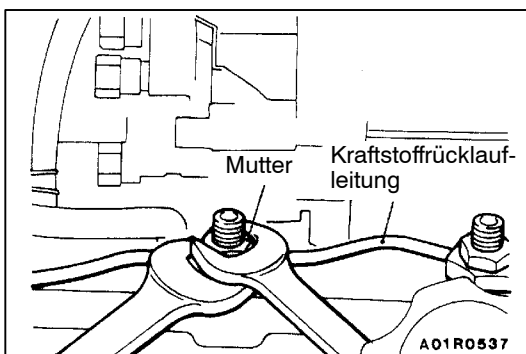
### ◀C▶ Mutter und Kraftstoffrücklaufleitung abnehmen

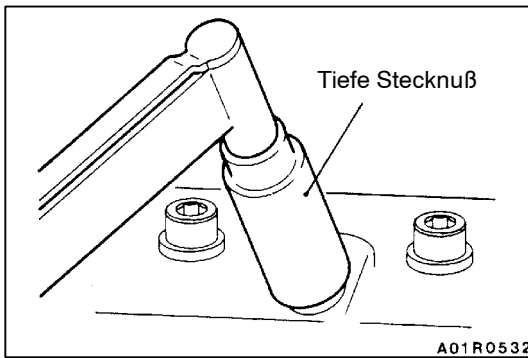
1. Mit einem Schraubenschlüssel o.ä. die Sechskantenmutter der Kraftstoffrücklaufleitung gegenhalten, dann die Mutter abnehmen.

#### Vorsicht

Wenn versucht wird, die Mutter zu lösen, ohne daß die Kraftstoffrücklaufleitung gegenhalten wird, kann sich das Rohr verbiegen oder gar brechen.

2. Die Kraftstoffrücklaufleitung abnehmen.



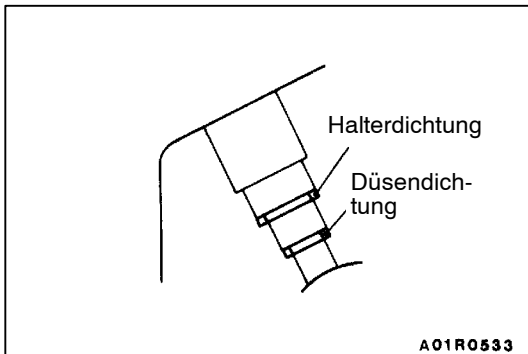


## ◀D▶ Einspritzdüse und Düsenhalter ausbauen

Mit einer tiefen Stecknuß die Einspritzdüse und den Düsenhalter ausschrauben.

### Vorsicht

- (1) Die ausgebaute Einspritzdüse markieren. (Nummer des Zylinders)
- (2) Die Einspritzdüsenöffnung abdecken, damit keine Fremdkörper eindringen können.



## HINWEISE ZUM EINBAU

### ▶A▶ Düsendichtung und Halterdichtung einlegen

Die Öffnung der Einspritzdüse im Zylinderkopf reinigen und eine neue Dichtung einlegen.

### ▶B▶ Einspritzdüse und Düsenhalter einbauen

Mit einer tiefer Stecknuß die Einspritzdüse auf das vorgeschriebene Anzugsmoment einschrauben.

**Anzugsmoment: 49 – 59 Nm**

### ▶C▶ Kraftstoffrücklaufrohr und Mutter einbauen

Die Sechskantmutter des Rücklaufrohrs mit einem Schraubenschlüssel o.ä. festhalten und die Mutter auf das vorgeschriebene Anzugsmoment ziehen.

**Anzugsmoment: 29 Nm**

### Vorsicht

**Wenn versucht wird, die Mutter zu lösen, ohne daß die Kraftstoffrücklaufrohr gegenhalten wird, kann sich das Rohr verbiegen oder gar brechen.**

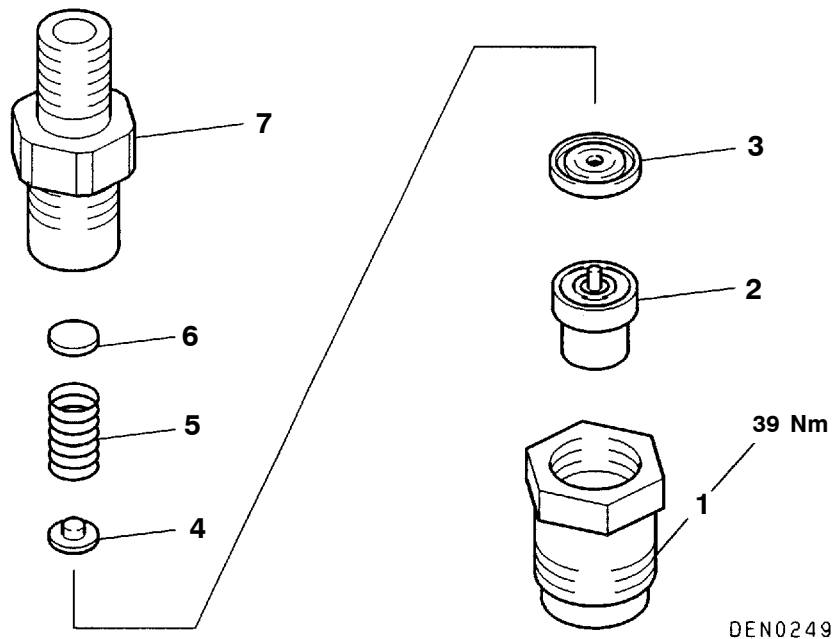
### ▶D▶ Einspritzleitung einbauen

Beim Anziehen der Einspritzleitungsmuttern an der Pumpenseite mit einem Schraubenschlüssel o.ä. das Verbindungsstück mit der Einspritzpumpe festhalten. Dann die Mutter auf das vorgeschriebene Anzugsmoment anziehen.

**Anzugsmoment: 29 Nm**

## DEMONTAGE UND MONTAGE

13300350035

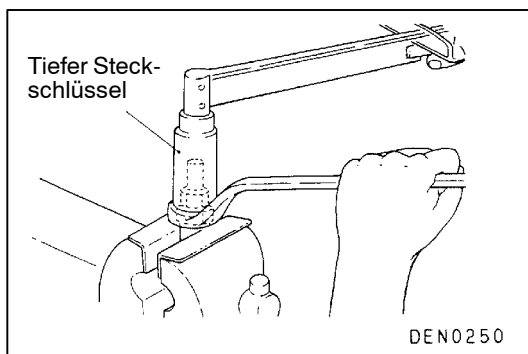


### Demontagestufen



1. Haltemutter
2. Düsen spitze
3. Distanzstück
4. Haltestift

5. Druckfeder
6. Beilegscheibe
7. Düsenhaltergehäuse



### HINWEISE ZUR DEMONTAGE

#### ◀A▶ Haltemutter ausbauen

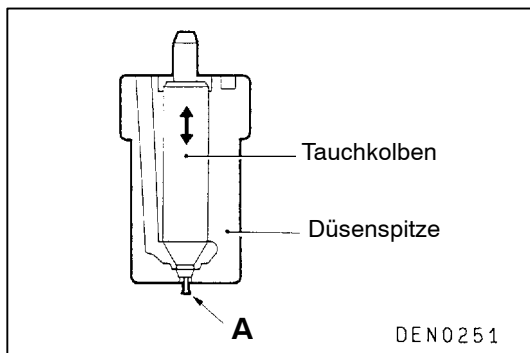
1. Die Haltemutter in einem mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock leicht einklemmen.
2. Die Haltemutter mit einem Ringschlüssel festhalten und das Düsenhaltergehäuse mit Hilfe eines tiefen Steckschlüssels lösen.

### HINWEISE ZUR MONTAGE

#### ▶A◀ Haltemutter einbauen

1. Das Düsenhaltergehäuse mit den Fingern festziehen.
2. Die Haltemutter in einem mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock leicht einklemmen.
3. Die Haltemutter mit einem Ringschlüssel festhalten und das Düsenhaltergehäuse mit einem tiefen Steckschlüssel mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen.





## PRÜFUNG

### DÜSENSPITZE

1. Die Düsen Spitze auf Rußablagerungen prüfen. Rußablagerungen mit einem Holzstück abkratzen und die einzelnen Teile in Petroleum reinigen. Nach dem Reinigen sind die Teile in Diesel-Kraftstoff zu tauchen. Besonders darauf achten, daß das Nadelventil der Düsen Spitze nicht beschädigt wird.
2. Mit der Düsen Spitze in Diesel-Kraftstoff eingetaucht, auf glatte Bewegung des Nadelventils achten. Falls das Nadelventil nicht glatt gleitet, die Düsen Spitze erneuern.  
Wenn die Düsen Spitze erneuert wird, das Korrosionsschutzöl mit sauberem Diesel-Kraftstoff vollständig von der neuen Düsen Spitze abwaschen, bevor diese eingebaut wird.
3. Die Spitze „A“ des Tauchkolbens auf Verformung und Beschädigung kontrollieren. Falls die Spitze „A“ beschädigt ist, die Düsen Spitze erneuern.

### DISTANZSTÜCK

Die Kontaktfläche mit Düsenhaltergehäuse mit Hilfe von Bleirot kontrollieren.

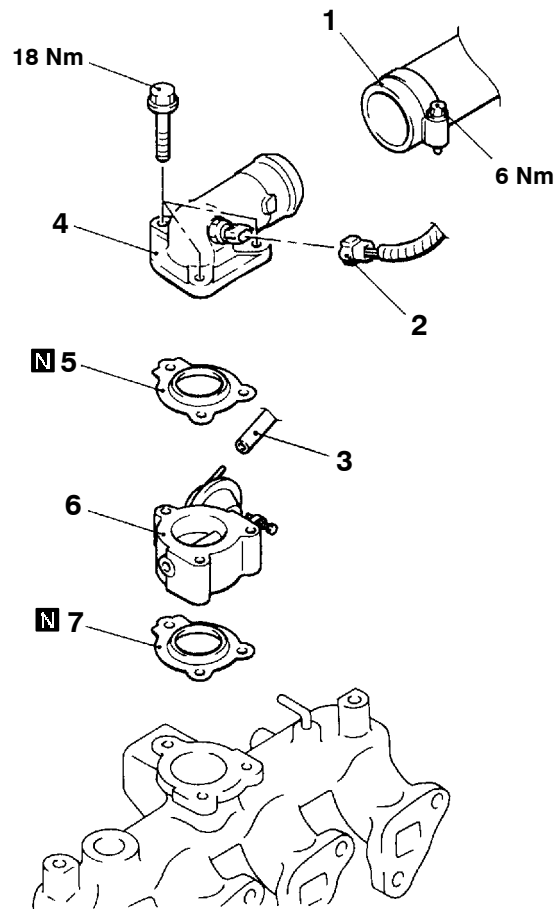
### DRUCKFEDER

Die Feder auf Ermüdung und Bruch kontrollieren.

## DROSSELKLAPPENGEHÄUSE

13300760012

## AUS- UND EINBAU



A0310070

**Ausbaustufen**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Anschluß des Luftschlauchs              | 4. Lufteinlaßstück       |
| 2. Stecker des Ansauglufttemperatursensors | 5. Dichtung              |
| 3. Anschluß des Unterdruckschlauchs        | 6. Drosselklappengehäuse |
|  | 7. Dichtung              |

# KRAFTSTOFF- LEITUNG



## INHALT

13509000197

ALLGEMEINE INFORMATIONEN .....	2	KRAFTSTOFFTANK .....	3
SPEZIALWERKZEUG .....	2	KRAFTSTOFFFILTER .....	5



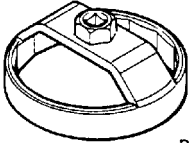
## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

13500010120

- Der Stahlkraftstoffbehälter unter dem Boden der Rücksitze zeichnet sich durch verbesserte Sicherheit und einen größeren Kofferraum aus.
- Der Kraftstoffbehälter ist mit einem Ventil ausgestattet, das ein Kraftstoffabschaltventil zur Verhütung von Kraftstofflecks im Falle einer Kollision enthält sowie ein Zweiwegeventil, das den Druck im Kraftstoffbehälter ausgleicht.
- Ein Kunststoffschlauch mit Schnappverschluß (Hochdruck-Kraftstoffleitung) wurde bei Fahrzeugen mit Ottomotor zwischen der Kraftstoffpumpe und dem Kraftstofffilter eingesetzt, um die Wartungsarbeiten zu erleichtern.

## SPEZIALWERKZEUG

13500060088

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 B991610	MB991610	Ölfilterschlüssel	Kraftstofffiltereinsatz auswechseln. <Fahrzeuge mit Dieselmotor>

# KRAFTSTOFFTANK

13500190244

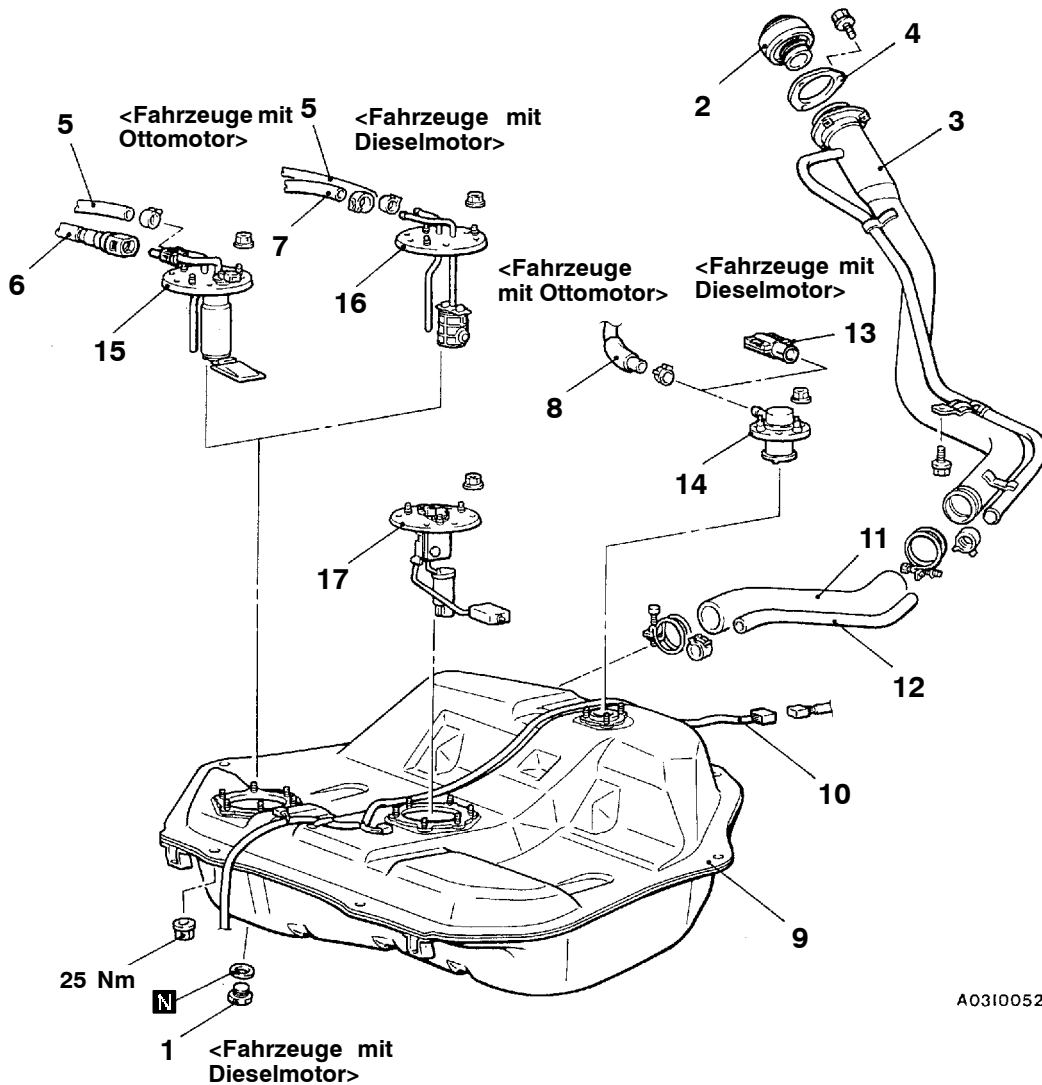
## AUS- UND EINBAU

### Vor dem Ausbau

- Kraftstoff ablassen.
- Druck aus Kraftstoffleitung und Kraftstoffschlauch ablassen. <Fahrzeuge mit Ottomotor> (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)

### Nach dem Einbau

- Kraftstoff einfüllen.
- Auf Kraftstoff-Undichtigkeiten überprüfen.



A0310052

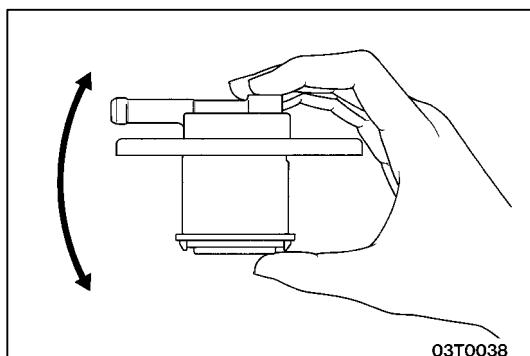
### Ausbaustufen

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Ablasschraube  | 8. Dampfschlauch         |
| 2. Tankdeckel   | 9. Kraftstofftank        |
| 3. Einfüllstützen   | 10. Kraftstoffkabelbaum  |
| 4. Dichtung   | 11. Einfüllschlauch      |
| • Verbindung des Handbremsseilzugs<br>(Siehe BAUGRUPPE 36.) | 12. Dampfschlauch        |
| • Hintersitzkissen<br>(Siehe BAUGRUPPE 52A)                 | 13. Dampfdeckel          |
| 5. Rücklaufschlauch   | 14. Ventil               |
| 6. Kraftstoff-Hochdruckschlauch                             | 15. Kraftstoffpumpe      |
| 7. Hauptschlauch  | 16. Kraftstoffleitung    |
|   | 17. Kraftstoffstandgeber |



**HINWEISE ZUM EINBAU****►A◄ Kraftstoff-Hochdruckschlauch einbauen****Vorsicht**

Nach Anschluß des Hochdruckschlauchs, den Schlauch nach seine Ausbaurichtung ziehen und prüfen, ob der Schlauch sicher angeschlossen wird.

**PRÜFUNG**

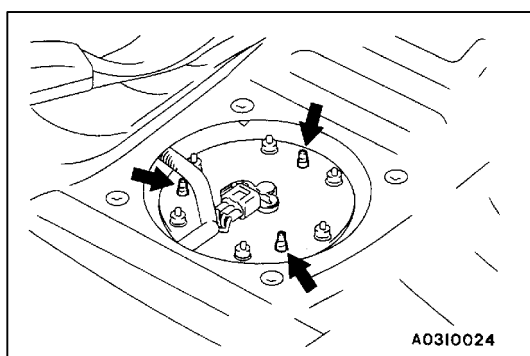
13500300104

**VENTIL**

Das Ventil sanft auf und ab schütteln. Falls die Bewegung des Schwimmerventils zu hören ist (Klopfgeräusch), ist das Ventil in Ordnung.

**KRAFTSTOFFSTANDGEBER**

Siehe BAUGRUPPE 54 – Instrumenteneinheit.

**KRAFTSTOFFSTANDGEBER AUSWECHSELN**

13500140065

1. Das Hintersitzpolster ausbauen.  
(Siehe BAUGRUPPE 52A.)
2. Den Schutz ausbauen und dann den Stecker vom Kraftstoffstandgeber abziehen.
3. Die Befestigungsmutter entfernen und dann den Kraftstoffstandgeber ausbauen.
4. Einen neuen Kraftstoffstandgeber einbauen. Die Vorsprünge der Dichtung (mit Pfeile markiert) in die Löchern des Kraftstoffstandgebers einsetzen und die Befestigungsmutter auf das vorgeschriebenen Anzugsmoment anziehen.
5. Den Stecker anschließen und den Schutz einbauen.
6. Das Hintersitzpolster einbauen.  
(Siehe BAUGRUPPE 52A.)

# KRAFTSTOFFFILTER

13500280101

## AUS- UND EINBAU

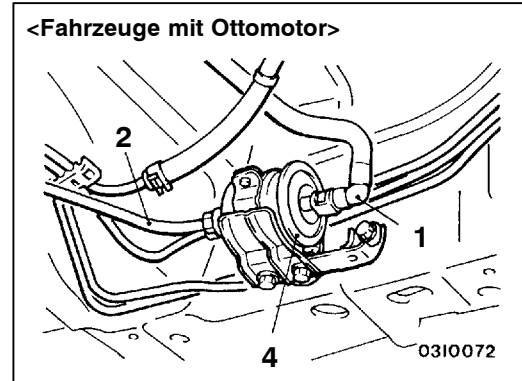
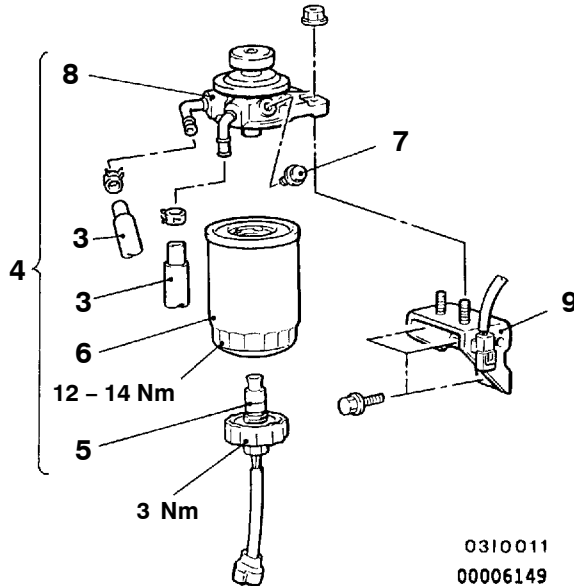
### Vor dem Ausbau

- Druck aus Kraftstoffleitung und Kraftstoffschlauch ablassen. <Fahrzeuge mit Ottomotor> (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)

### Nach dem Einbau

- Kraftstoffleck überprüfen.

<Fahrzeuge mit Dieselmotor>



### Ausbaustufen

- ◀A▶ ▶B▶ 1. Anschluß des Kraftstoff-Hochdruckschlauchs  
 ▶A▶ 2. Anschluß der Hauptleitung  
 ▶A▶ 3. Anschluß des Hauptschlauchs  
 4. Kraftstofffilter

5. Kondenswasserstandgeber  
 6. Kraftstoffereinsatz  
 7. Entlüfterschraube  
 8. Kraftstofffilterpumpegehäuse  
 9. Kraftstofffilter-Halterung

## HINWEISE ZUM AUSBAU

◀A▶ Kraftstoff-Hochdruckschlauch trennen

### Vorsicht

Den Hochdruckschlauch mit einem Lappen abdecken, um herausspritzenden Kraftstoff aufzufangen.

## HINWEISE ZUM EINBAU

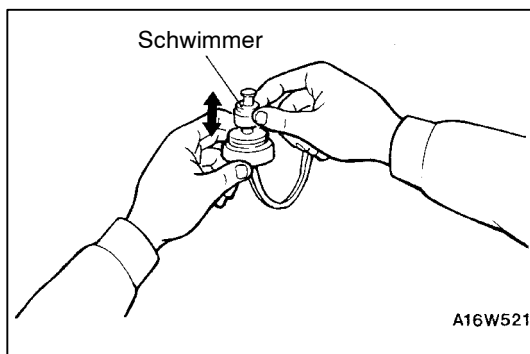
▶A▶ Hauptschlauch anschließen

Den Hauptschlauch bis den abgestuften Teil der Leitung einführen.

### ►B◄ Kraftstoff-Hochdruckschlauch anschließen

#### Vorsicht

Nach Anschluß des Hochdruckschlauchs, den Schlauch nach seine Ausbaurichtung ziehen und prüfen, ob der Schlauch sicher angeschlossen wird.

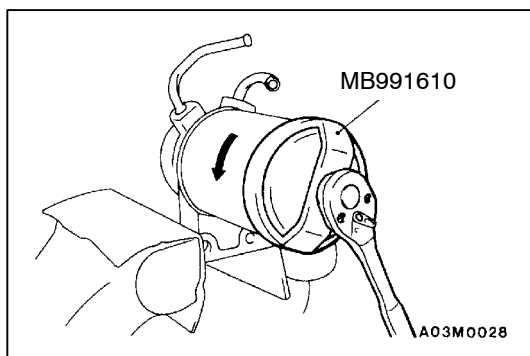


### PRÜFUNG

13500290043

#### KONDENSWASSERSTANDGEBER <FAHRZEUGE MIT DIESELMOTOR>

1. Einen Ohmmeter mit dem Stecker des Kondenswasserstandgebers verbinden.
2. Der Kondenswasserstandgeber arbeitet richtig, wenn bei angehobenem Schwimmer Durchgang besteht und bei abgesenktem Schwimmer kein Durchgang besteht.



### KRAFTSTOFFFILTER-EINSATZ AUSWECHSELN

13500130147

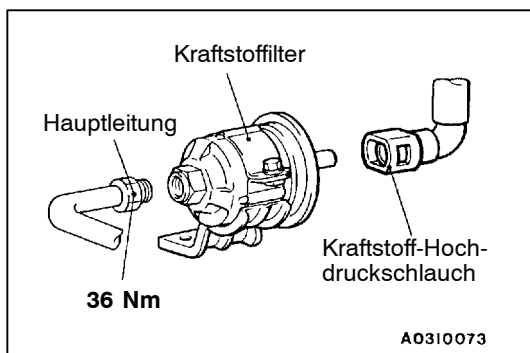
#### <Fahrzeuge mit Dieselmotor>

1. Den Tankdeckel ausbauen, um den Druck aus dem Kraftstofftank abzulassen.
2. Den Stecker abziehen und den Hauptschlauch, dann den Filter von der Halterung entfernen.
3. Den Kondenswasserstandgeber ausbauen.
4. Mit dem Ölfilterschlüssel den Kraftstofffiltereinsatz vom Filterpumpengehäuse ausbauen.

#### Vorsicht

Den Einsatz mit einem Lappern abdecken, um herausspritzenden Kraftstoff aufzufangen.

5. Einen neuen Filter anbringen und die Kraftstoffleitung entlüften. (Siehe BAUGRUPPE 13E – Wartung am Fahrzeug.)
6. Den Motor anlassen und das Kraftstoffleck nachprüfen.



### KRAFTSTOFFFILTER AUSWECHSELN <Fahrzeuge mit Ottomotor>

13500130130

1. Druck in den Kraftstoffleitung abbauen. (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
2. Die Klammer des Handbremsseilzugs abnehmen.
3. Den Hochdruckschlauch entfernen.

#### Vorsicht

Die Kraftstoffleitung mit einem Lappern abdecken, um herausspritzenden Kraftstoff aufzufangen.



4. Den Kraftstofffilter mit einem Schlüssel festhalten und die Überwurfmutter lösen, um die Verbindung mit der Kraftstoffhauptleitung zu lösen.
5. Den Kraftstofffilter abnehmen.
6. Einen neue Filter einsetzen und die Überwurfmutter der Hauptleitung mit vorgeschriebenem Moment anziehen.
7. Den Hochdruckschlauch anschließen.

**Vorsicht**

**Nach Anschluß des Hochdruckschlauchs, den Schlauch nach seine Ausbaurichtung ziehen und prüfen, ob der Schlauch sicher angeschlossen wird.**

8. Nach dem Einbau nachprüfen, ob keine Kraftstofflecks vorhanden sind.
  - (1) Batteriespannung an die Kraftstoffpumpen-Antriebsklemme anlegen und die Kraftstoffpumpe einschalten. (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
  - (2) Auf Kraftstofflecks prüfen, wenn der Kraftstoff unter Druck steht.

---

**NOTIZEN**

# ANTRIEBS- SCHLUPFREGE- LUNG (TCL)

## INHALT

1360900039

<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>2</b>	Raddrehzahlsensor prüfen .....	27
<b>WARTUNGSTECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>3</b>	Unterdruck-Magnetventil prüfen .....	27
<b>SPEZIALWERKZEUG</b> .....	<b>3</b>	Belüftungs-Magnetventil prüfen .....	27
<b>FEHLERSUCHE</b> .....	<b>3</b>	Unterdrucktank prüfen .....	27
<b>WARTUNG AM FAHRZEUG</b> .....	<b>25</b>	Unterdruckstellantrieb prüfen .....	27
TCL-Anzeigelampe prüfen .....	25	Gaspedalsensor prüfen .....	27
TCL-Funktion prüfen .....	25	<b>TCL-SCHALTER</b> .....	<b>28</b>
Bremsleuchtenschalter prüfen .....	27	<b>LENKRADSENSOR*</b> .....	<b>29</b>
		<b>TCL-ECU</b> .....	<b>30</b>

### WARNUNG BETREFFEND WARTUNG VON FAHRZEUGEN MIT ZUSÄTZLICHEM RÜCKHALTESYSTEM (SRS)

#### WARNUNG!

- (1) Falsche Behandlung oder Wartung jeglicher Bestandteile des SRS oder damit zusammenhängender Komponenten kann zu Verletzungen oder gar tödlichen Unfällen des Wartungspersonals (durch unbeabsichtigtes Auslösen des Airbags) oder des Fahrers bzw. Beifahrers führen (durch Desaktivierung des Airbags).
- (2) Handhabung und Wartung jeglicher Bestandteile des SRS oder damit zusammenhängender Komponenten dürfen nur von einer autorisierten MITSUBISHI-Fachwerkstatt durchgeführt werden.
- (3) MITSUBISHI-Werkstattpersonal muß die vorliegende Anleitung sorgfältig durchlesen, vor allem BAUGRUPPE 52B – Zusätzliches Rückhaltesystem (SRS), bevor mit Handhabung und Wartung jeglicher Bestandteile des SRS oder damit zusammenhängender Komponenten begonnen wird.

#### HINWEIS

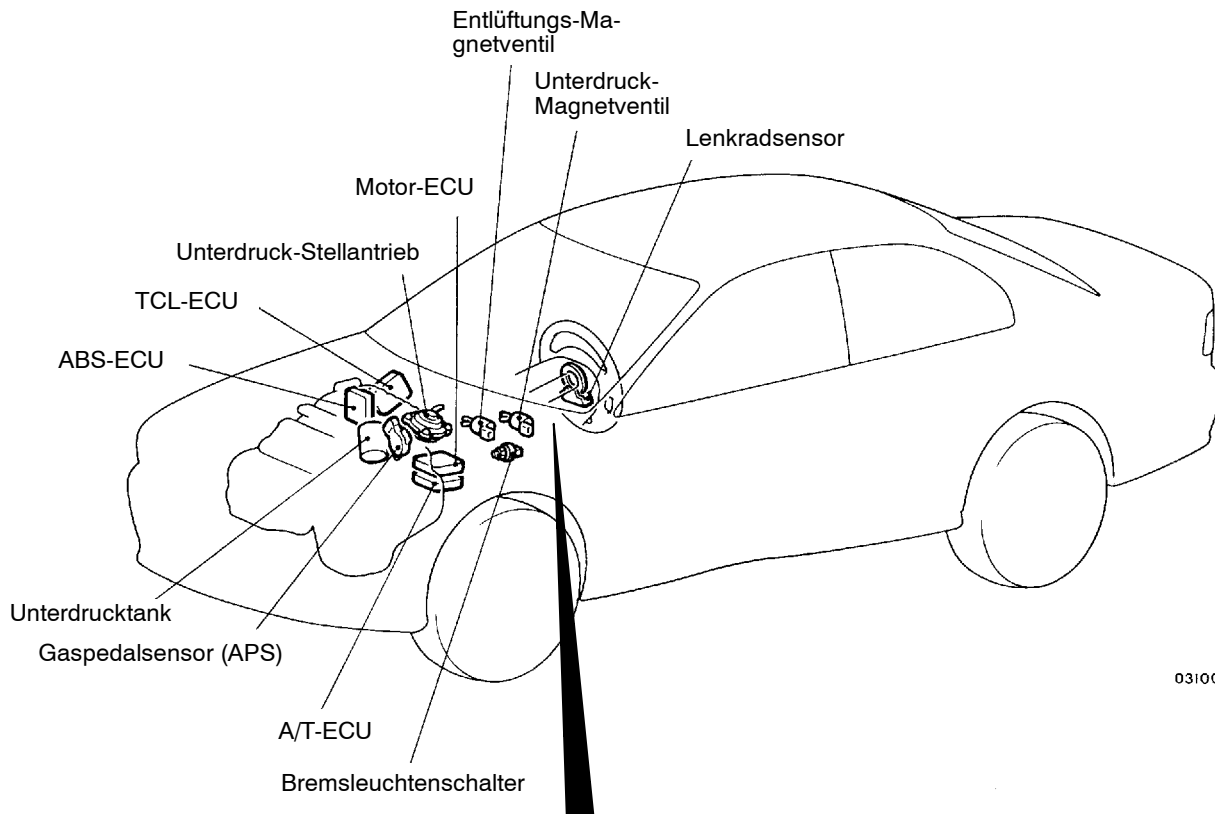
Das SRS umfaßt die folgenden Bestandteile: SRS-ECU, SRS-Warnleuchte, Airbag-Modul, Wickelfeder, seitliche Aufprallsensoren und zugehörige Kabelbäume. Weitere mit der SRS-Baugruppe verbundene Teile (die bei SRS-Wartung eventuell ausgebaut bzw. eingebaut werden müssen) sind im Inhaltsverzeichnis mit einem Stern (\*) gekennzeichnet.

# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

13600010031

Für Fahrzeuge mit Motor 6A13 ist ein TCL-System (Antriebsschlupfregelung) als Sonderausüstung erhältlich. Mit dieser Einrichtung ist das Anfahren, Beschleunigen und Kurvenfahren auf glatten oder

verschneiten Straßen leichter. Außerdem verbessert diese Einrichtung das Verhalten beim Kurvenfahren auf normalen Straßen und erhöht damit die allgemeine Fahrsicherheit.



0310047

<p><b>TCL-Schalter</b></p> <p>0310046</p>	<p><b>Anzeige</b></p> <p>1610246</p> <p>00006179</p>
---	--

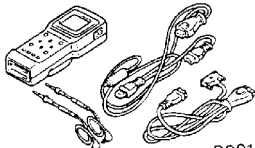
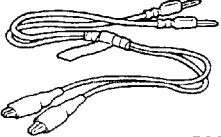
**WARTUNGSTECHNISCHE DATEN**

13600030013

Gegenstand	Sollwert
Widerstand des Gaspedalsensors k $\Omega$	3,5–6,5

**SPEZIALWERKZEUG**

13600060029

Werkzeug	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 B991502	MB991502	MUT-II sub assembly	TCL-Funktion prüfen. (Diagnosecodeanzeige unter Verwendung des MUT-II)
 B991529	MB991529	Diagnosecode-Prüfkabelbaum	TCL-Funktion prüfen. (Diagnosecodeanzeige unter Verwendung der TCL-AUS-Warnleuchte)

**FEHLERSUCHE**

13600070039

**FUSSDIAGRAMM FÜR FEHLERSUCHE**

Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

**HINWEIS**

Vor der Diagnose, sicherstellen, daß alle folgende Gegenstände normal sind.

- Ist das vorgeschriebenen Lenkrad eingebaut?
- Entsprechen die Größe, Daten Luft-Druck, Gleichgewicht und Verschleiß-Zustände der Reifen dem vorgeschriebenen Wert?
- Ist die Radgeometrie in Ordnung?
- Wurden irgendwelche anderen Änderungen am Motor oder der Aufhängung vorgenommen, die sich möglicherweise auf das TCL-System auswirken könnten?

**DIAGNOSTISCHE FUNKTION****DIAGNOSECODES ABLESEN**

Mit dem MUT-II oder der Warnleuchte den Diagnosecode ablesen.  
(Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.)

**HINWEIS**

Den MUT-II an dem Diagnosestecker (16polig) unter der unteren Armaturenbrett-Abdeckung anschließen.

**DIAGNOSECODES LÖSCHEN**

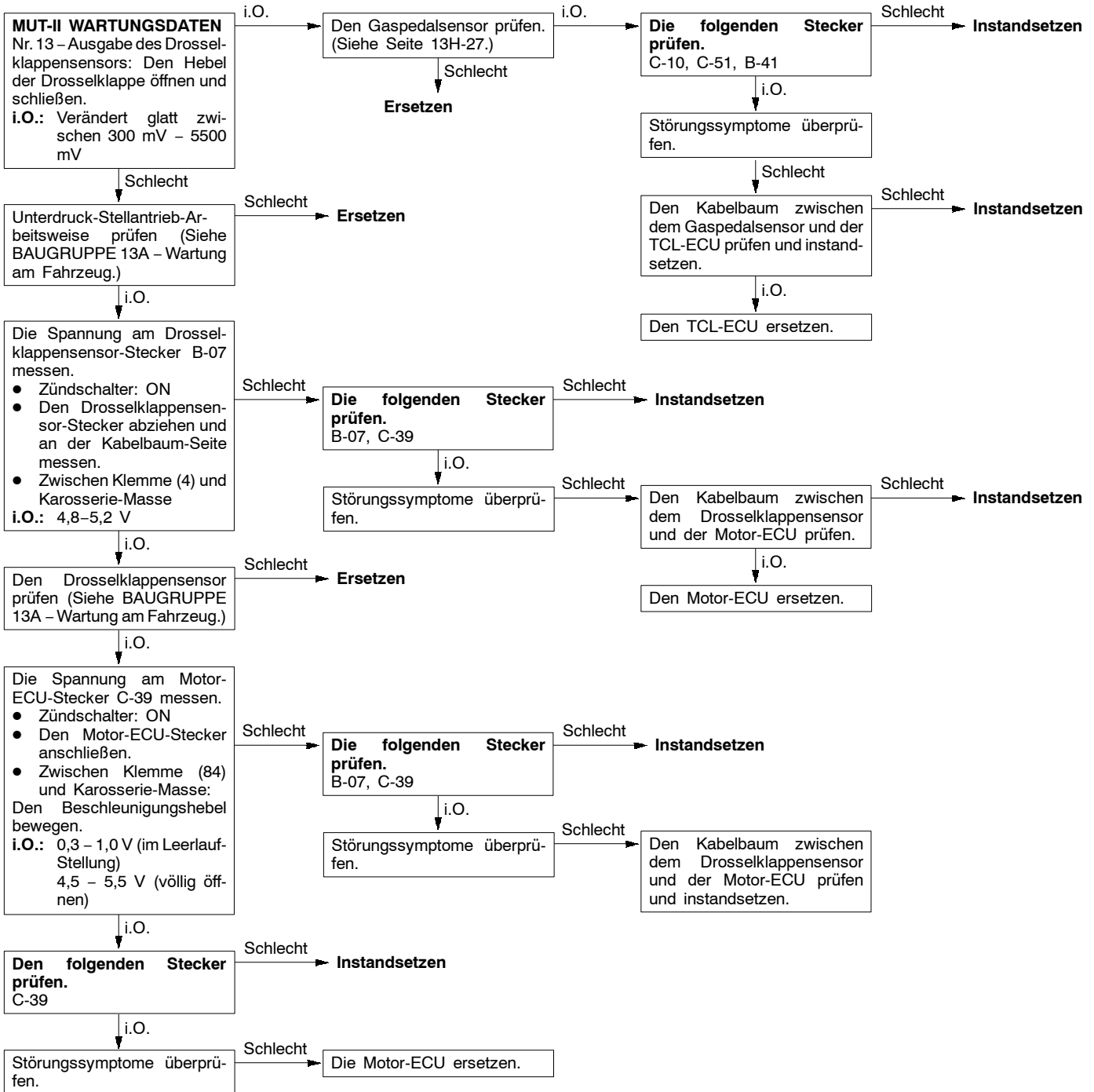
Siehe BAUGRUPPE 00 – Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

## DIAGNOSECODE-TABELLE

Code Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bezugsseite
11	Gaspedalsensor und zugehörige Teile	13H-5
12	Gaspedalsensor, Drosselklappensensor und zugehörige Teile	13H-6
13	Drosselklappensensor und zugehörige Teile	13H-7
23	Bremsleuchte-Schalter und zugehörige Teile	13H-7
24	TCL-Schalter und zugehörige Teile	13H-8
26	Zündschalter (IG2) und zugehörige Teile	13H-8
27	TCL-ECU Stromversorgung-Spannung-Kreis (Motor-Steuerrelais-Kreis) und zugehörige Teile	13H-9
31	Vorderer Raddrehzahlsensor (rechts) und zugehörige Teile	13H-10
32	Vorderer Raddrehzahlsensor (links) und zugehörige Teile	13H-10
33	Hinterer Raddrehzahlsensor (rechts) und zugehörige Teile	13H-10
34	Hinterer Raddrehzahlsensor (links) und zugehörige Teile	13H-10
35	Hinterer Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (1)	13H-11
36	Hinterer Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (2)	13H-11
41	Lenkradwinkelgeschwindigkeitssensor (ST-1) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)	13H-12
42	Lenkradwinkelgeschwindigkeitssensor (ST-2) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)	13H-12
43	Lenkradwinkelgeschwindigkeitssensor (ST-N) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)	13H-12
44	Lenkradwinkelgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile (kurzgeschlossener Kreis)	13H-13
45	Lenkradwinkelgeschwindigkeitssensor (ST-N) und zugehörige Teile (kurzgeschlossener Kreis)	13H-13
71	Signalübermittlung-Kreis mit Motor-ECU und zugehörige Kreis	13H-14
72	Motor-ECU und zugehörige Teile	BAUGRUPPE 13A – Fehlersuche
73		
74	Signalübermittlung-Kreis mit A/T-ECU und zugehörige Kreis	13H-14
76	ABS-Kreis und zugehörige Kreis	13H-15

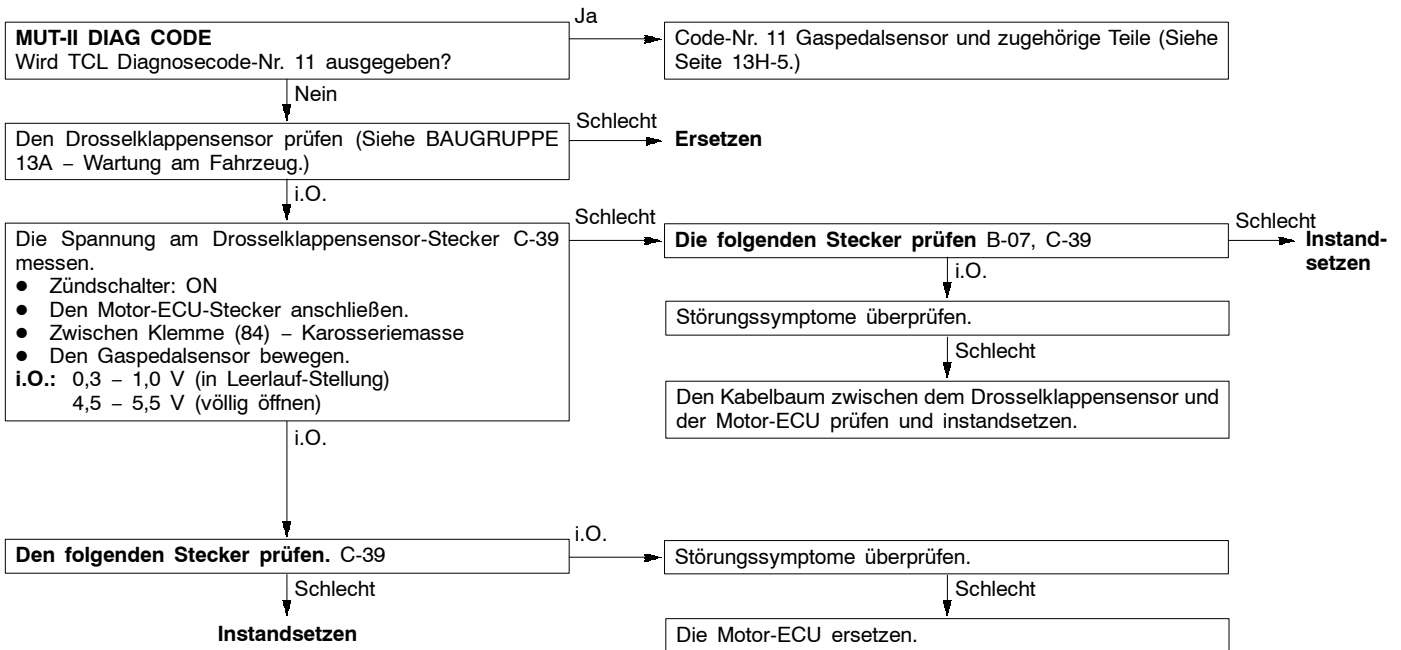


Code-Nr. 12 Gaspedalsensor, Drosselklappensensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls der Öffnungswinkel des Gaspedalsensors um mindestens 20° größer als der Öffnungswinkel des Drosselklappensensors ist. In solchem Fall liegt die Ursache wahrscheinlich an einem Kurzschluß des Gaspedalsensors, einem unterbrochenen Stromkreis im Drosselklappensensor oder einem festhängenden Unterdruck-Stellantrieb. Da die Erfassung eines solchen Zustands während der Drosselklappensteuerung auftreten kann, ist die Störungsdiagnose zu diesem Zeitpunkt ungültig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Gaspedalsensor</li> <li>• Defekter Drosselklappensensor</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekter Unterdruck-Stellantrieb</li> </ul>

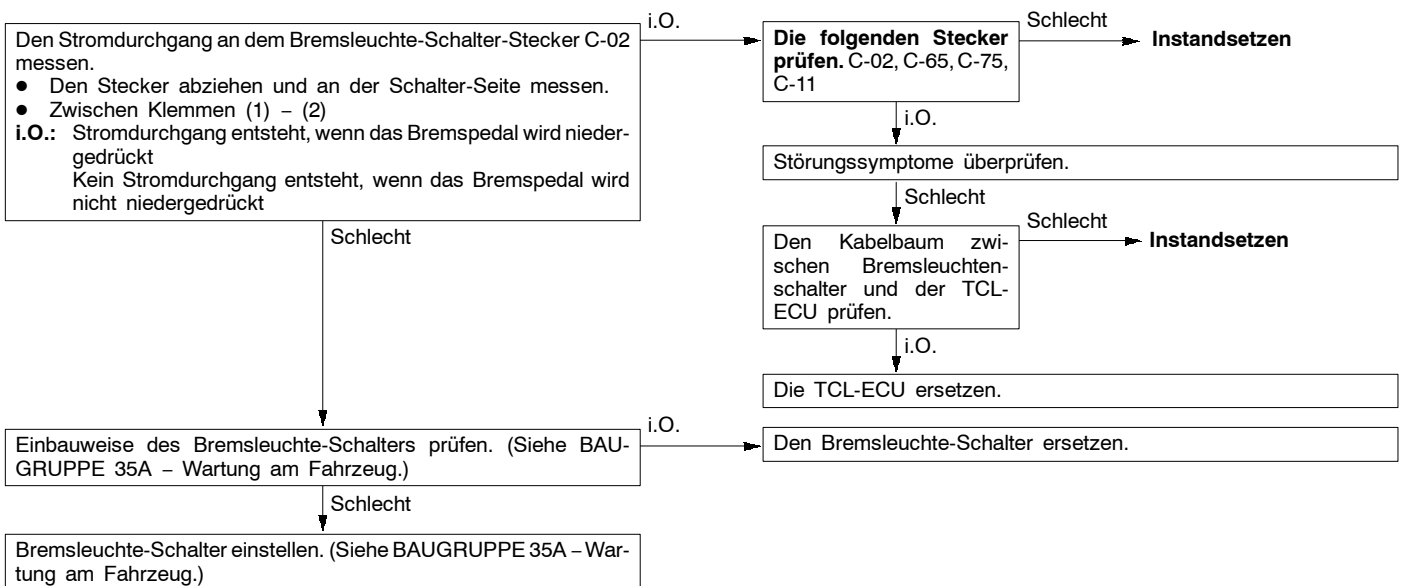




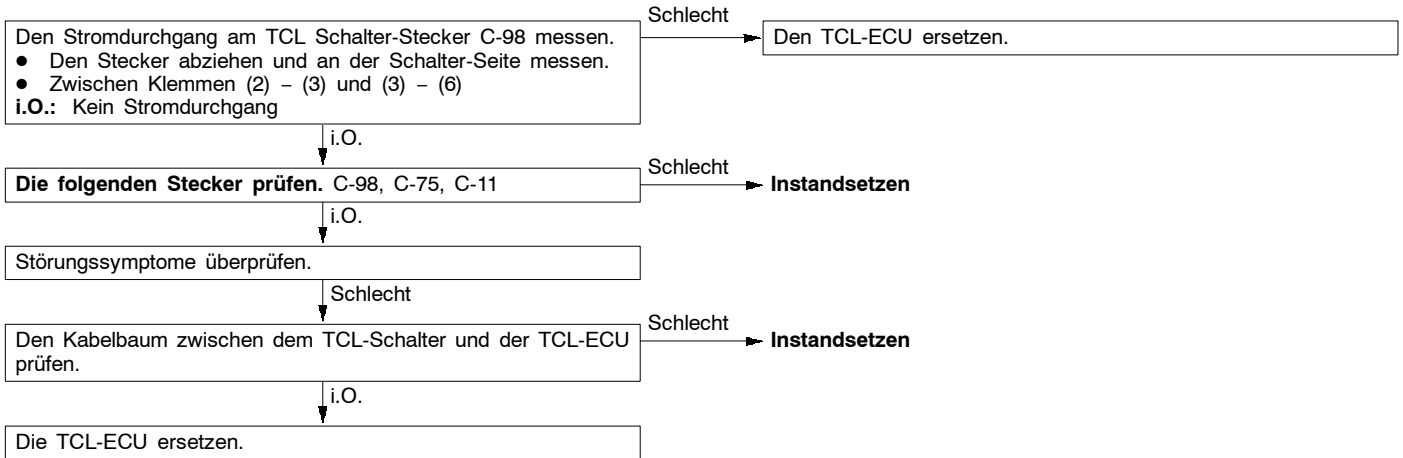
Code Nr. 13 Drosselklappensensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls der Öffnungswinkel des Drosselklappensensors um mindestens 20° größer als der Öffnungswinkel des Gaspedalsensors ist. In solchem Fall liegt die Ursache wahrscheinlich an einem Kurzschluß des Drosselklappensensors oder an einem unterbrochenen Stromkreis im Gaspedalsensor. Falls ein unterbrochener Stromkreis im Gaspedalsensor vorliegt, wird gleichzeitig Diagnosecode Nr. 11 ausgegeben. Falls daher ausschließlich Diagnosecode Nr. 11 ausgegeben wird, liegt die Ursache wahrscheinlich an einer Störung im Drosselklappensensor und seinen zugehörigen Bauteilen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Gaspedalsensor</li> <li>• Defekter Drosselklappensensor</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekter Motor-ECU</li> </ul>



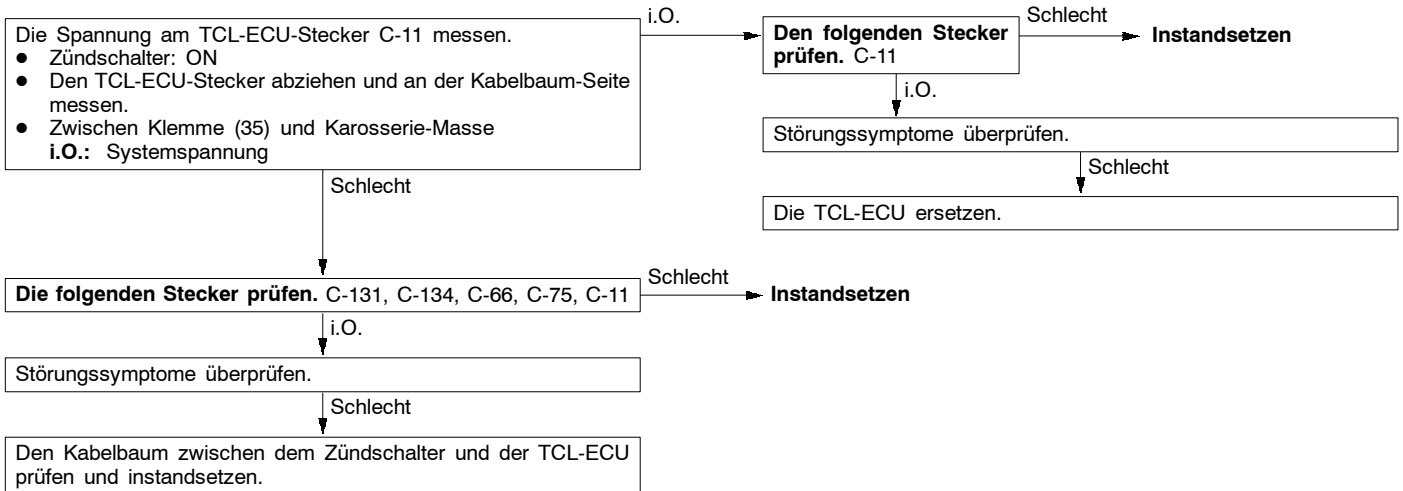
Code Nr. 23 Bremsleuchte-Schalter und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, wenn der Bremsleuchtschalter mindestens 15 Minuten lang bzw. bei einer Mindestgeschwindigkeit von 10 km/h mindestens 1 Minute lang aufleuchtet. Grund hierfür ist ein Kurzschluß oder ein mangelhaft eingestellter Bremsleuchtschalter. Dieser Diagnosecode kann auch beim Fahren im Stau ausgegeben werden oder dann, wenn der Fuß während der Fahrt auf dem Bremspedal ruht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Bremsleuchte-Schalter</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



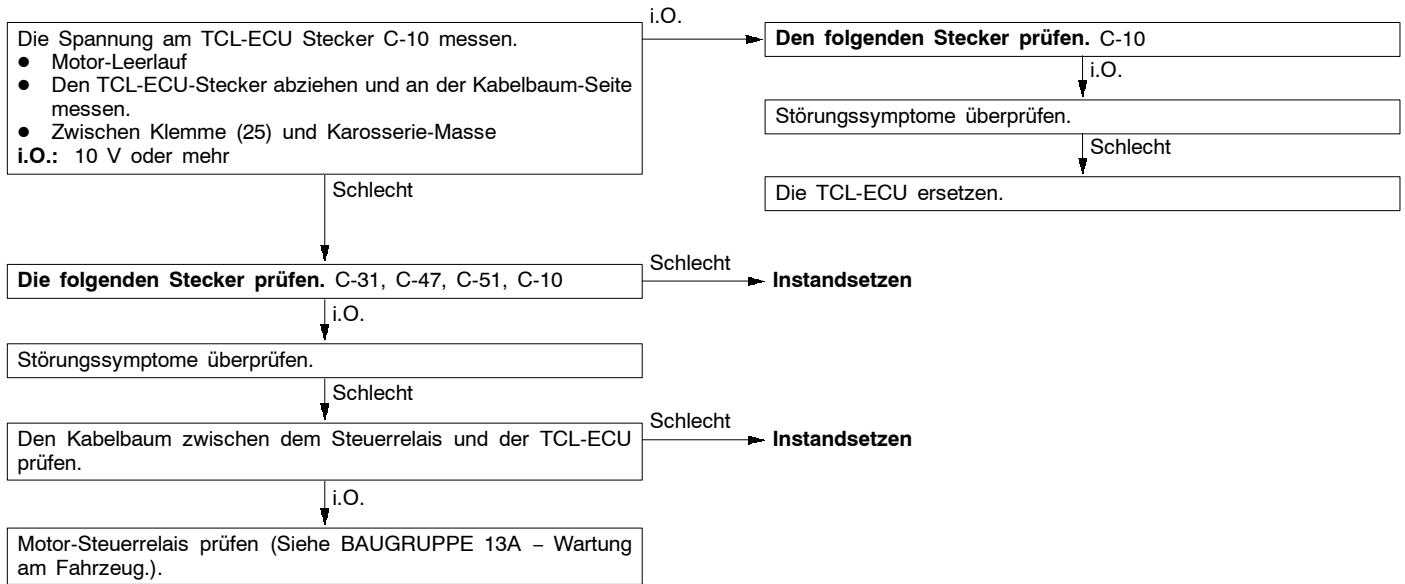
Code No. 24 TCL-Schalter und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls Signale gleichzeitig von den Positionen TCL-EIN und TCL-AUS eingespeist werden. Ursache hierfür ist ein Kurzschluß im Stromkreis des TCL-Schalters. i.O.: Kein Stromdurchgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter TCL-Schalter</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



Code-Nr. 26 Zündschalter (IG2) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls das IG2-Stromversorgung nicht verteilt wird, trotzdem die Drehzahl des Motors 450 1/min. oder mehr ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



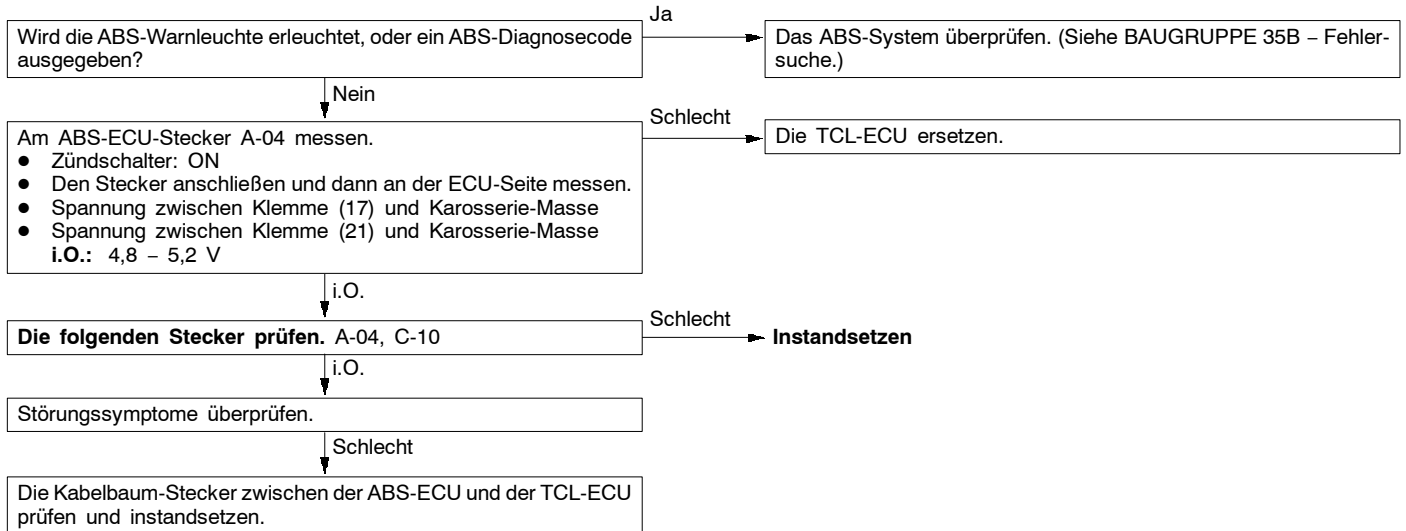
Code-Nr. 27 Stromversorgung-Spannung-Kreis der TCL-ECU (Kreis des Motor-Steuerrelais) und zugehörige Kreise	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls die Stromversorgung-Spannung der TCL-ECU (Stromversorgung-Spannung für Motor-Steuerrelais) niedriger als der vorgeschriebene Wert ist. Falls die Spannung wieder den Sollwert oder darüber erreicht, wird der Diagnosecode gelöscht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektes Steuerrelais</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defektes TCL-ECU</li> </ul>



<b>Code-Nr. 31 Vorderer Raddrehzahlsensor (rechts) und zugehörige Teile</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
<b>Code-Nr. 32 Vorderer Raddrehzahlsensor (links) und zugehörige Teile</b>	
Diese Diagnosecodes werden ausgegeben, falls ein Puls (von den Vorderrädern) anzeigt, daß der Unterschied zwischen den Vorderrädern und den Hinterrädern wegen eines unterbrochenen oder kurzgeschlossenen Kreises in einem Raddrehzahlsensor oder anderer Störungen 8 km/h oder mehr beträgt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter vorderer Raddrehzahlsensor</li> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>● Defekte TCL-ECU</li> <li>● Defekte ABS-ECU</li> </ul>	

**HINWEIS**

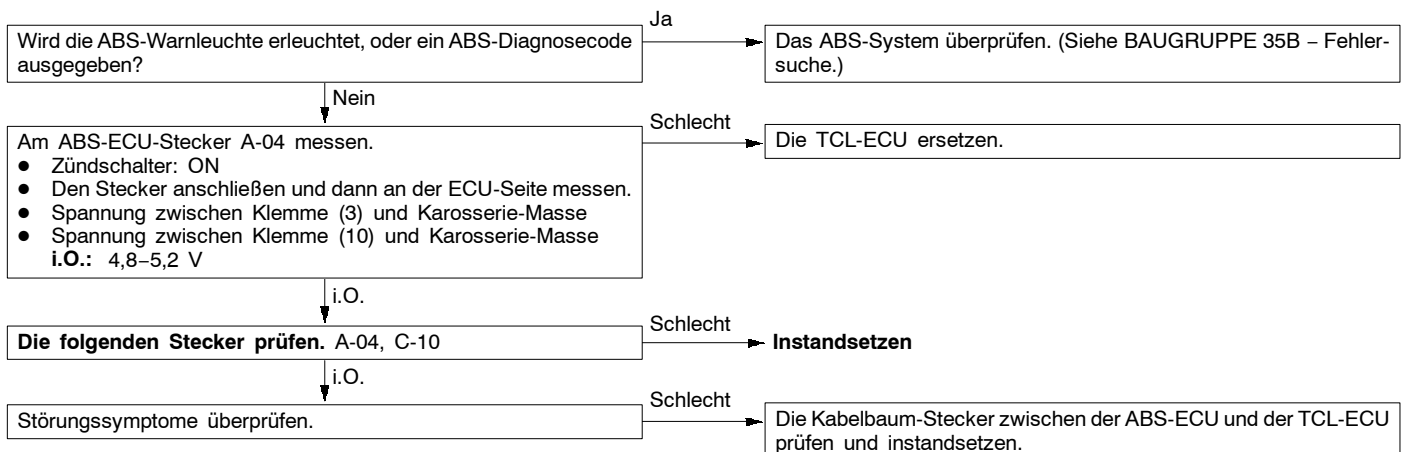
Den Diagnosecode-Speicher nach Reparaturen löschen, wenn diese Diagnosecodes ausgegeben werden. Eine Probefahrt mit 20 km/h oder mehr ausführen und vergewissern Sie sich, daß die Diagnosecodes nicht mehr ausgegeben werden.



<b>Code-Nr. 33 Hinterer Raddrehzahlsensor (rechts) und zugehörige Teile</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
<b>Code-Nr. 34 Hinterer Raddrehzahlsensor (links) und zugehörige Teile</b>	
Diese Diagnosecodes werden ausgegeben, falls ein Puls (von einem Hinterrad) anzeigt, daß der Unterschied zwischen den linken und rechten Rädern wegen eines unterbrochenen oder kurzgeschlossenen Kreises in einem Raddrehzahlsensor oder anderer Störungen 8 km/h oder mehr beträgt.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter hinterer Raddrehzahlsensor</li> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>● Defekte TCL-ECU</li> <li>● Defekte ABS-ECU</li> </ul>	

**HINWEIS**

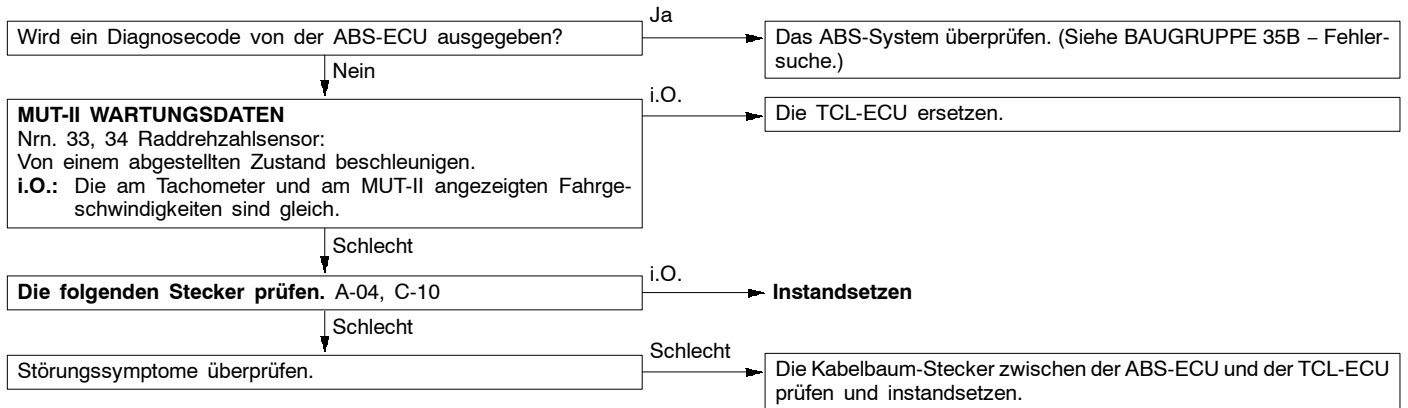
Den Diagnosecode-Speicher nach Reparaturen löschen, wenn diese Diagnosecodes ausgegeben werden. Eine Probefahrt mit 20 km/h oder mehr ausführen und vergewissern Sie sich, daß die Diagnosecodes nicht mehr ausgegeben werden.



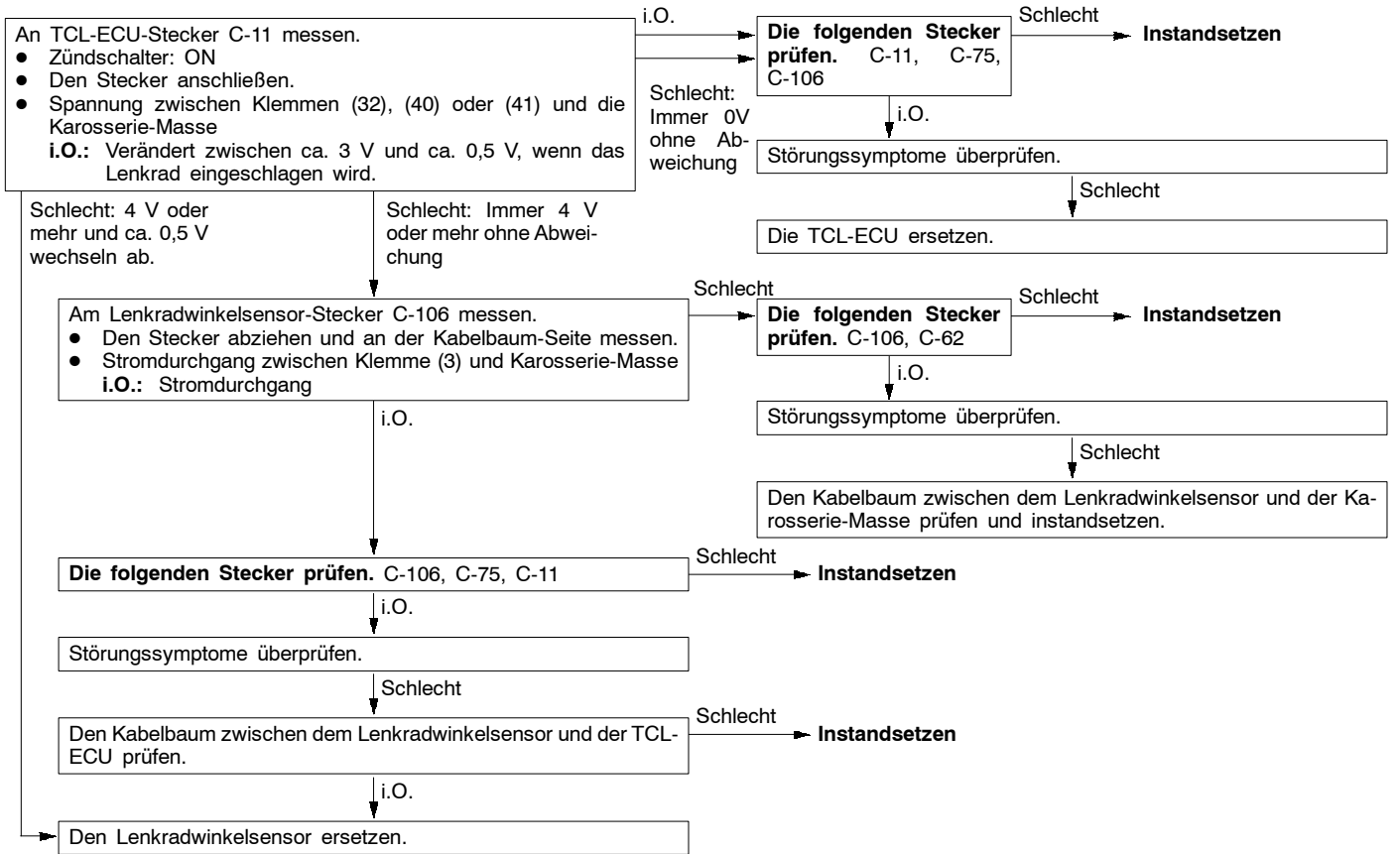
<b>Code-Nr. 35 Hinterer Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (1)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
<b>Code-Nr. 36 Hinterer Raddrehzahlsensor und zugehörige Teile (2)</b>	
<p>Diagnosecode Nr. 35 werden ausgegeben, falls das Puls-Signal von einem Hinterrad-Sensor momentan (0,02 Sek.) unterbrochen wird wegen eines flüchtigen unterbrochenen Kreises des Hinterrad-Geschwindigkeitssensors.                  Diagnosecode Nr. 36 wird ausgegeben, falls die Drehzahlen beider Hinterräder 0 km/h mindestens 20 Sekunden lang sind, während das TCL funktioniert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter hinterer Raddrehzahlsensor</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte ABS-ECU</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>	

**HINWEIS**

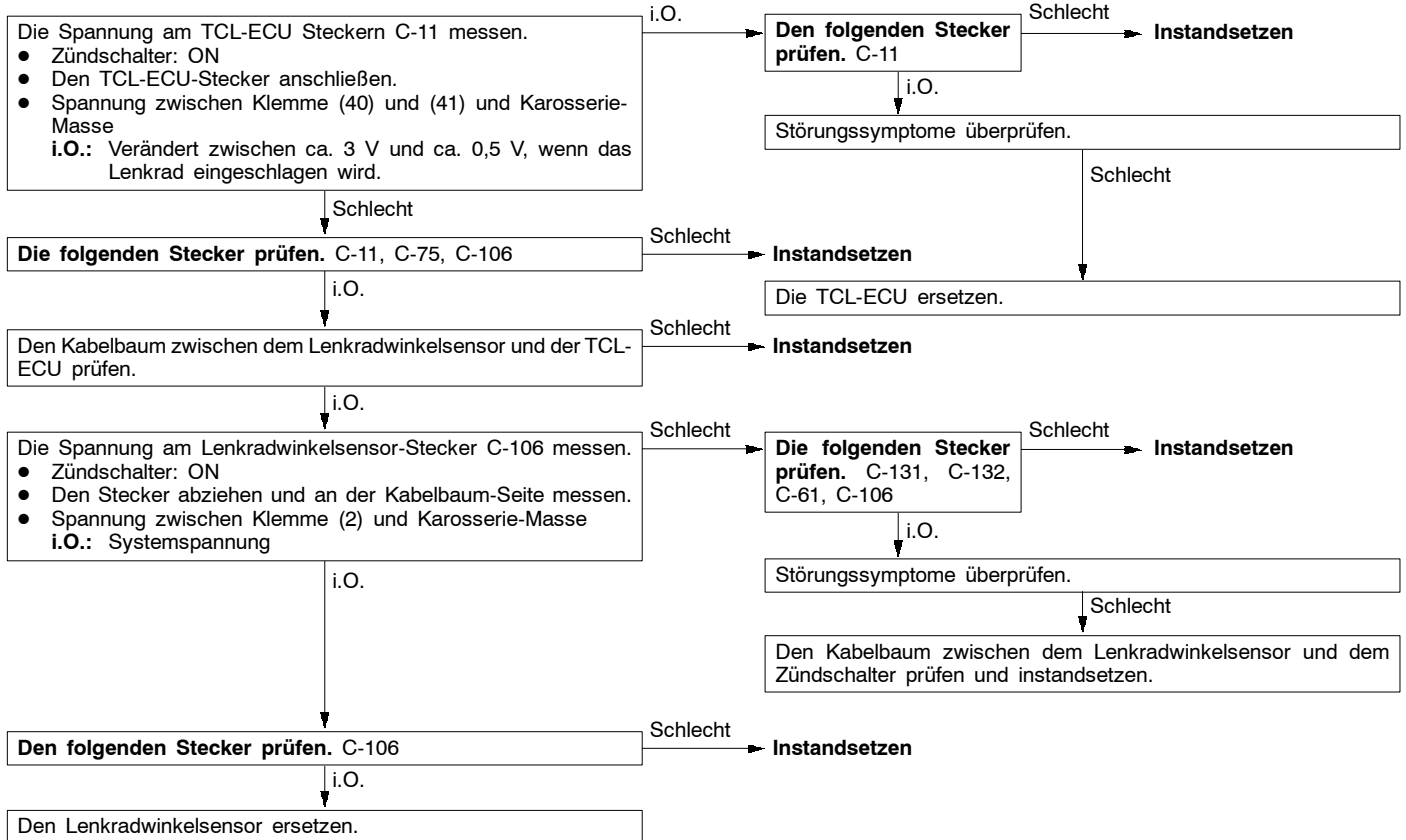
- (1) Falls nur die Vorderräder drehen und die Hinterräder stehen (Radschlupf), beginnt die TCL-AUS-Anzeige nach 20 Sekunden zu blinken, und das TCL-System aufhört.
- (2) Den Diagnosecode-Speicher nach Reparaturen löschen, wenn diese Diagnosecodes ausgegeben werden. Eine Probefahrt mit 20 km/h oder mehr ausführen und vergewissern Sie sich, daß die Diagnosecodes nicht mehr ausgegeben werden.



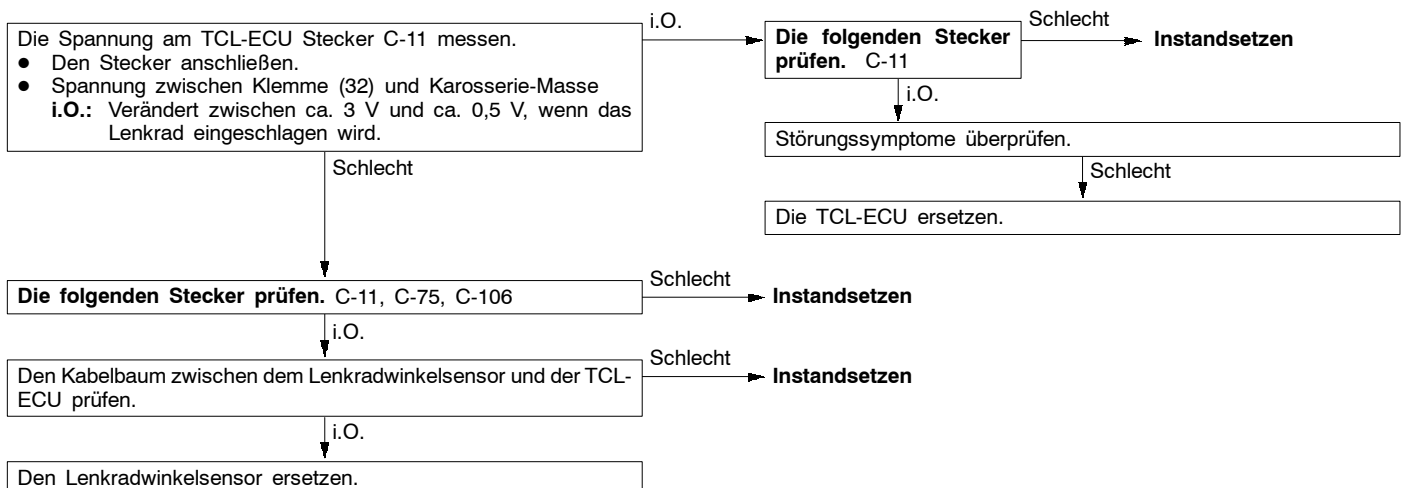
<b>Code-Nr. 41 Lenkradwinkelsensor (ST-1) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekter Lenkradwinkelsensor</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>
<b>Code-Nr. 42 Lenkradwinkelsensor (ST-2) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)</b>	
<b>Code-Nr. 43 Lenkradwinkelsensor (ST-N) und zugehörige Teile (unterbrochener Kreis)</b>	
Diese Diagnosecodes werden ausgegeben, falls ein unterbrochener Kreis in dem Leistung-Draht des Lenkradwinkelsensor-Kreises vorliegt.	



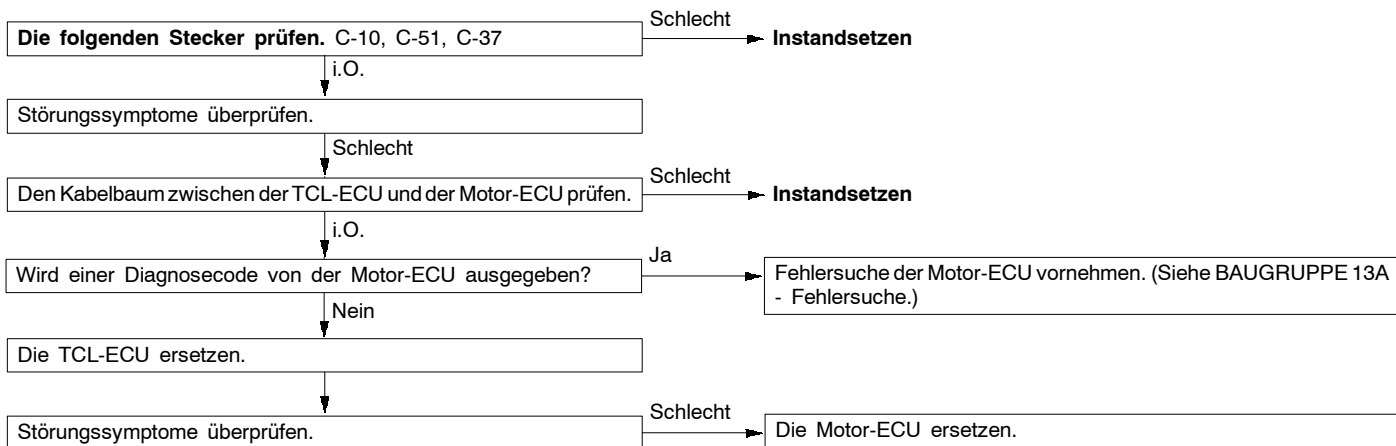
Code-Nr. 44 Lenkradwinkelsensor und zugehörige Teile (kurzgeschlossener Kreis)	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls kein Lenkwinkelsignal ausgegeben wird, weil ein Kurzschluß im Lenkradsensor ST-1 oder im Lenkradsensor ST-2 vorliegt, wenn die von den linken und rechten Raddrehzahlsensoren ausgegebene Durchschnittsgeschwindigkeit mindestens 15 km/h beträgt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekter Lenkradwinkelsensor</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



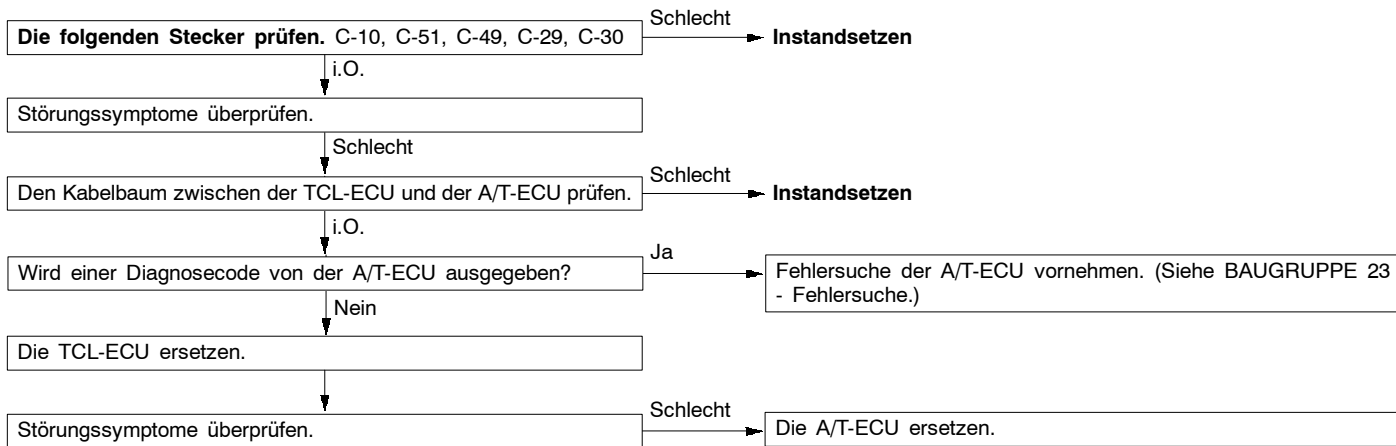
Code-Nr. 45 Lenkradwinkelsensor (ST-N) und zugehörige Teile (kurzgeschlossener Kreis)	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls das STN-Signal (Geradeaus-Stellung des Lenkrades) vom Lenkradwinkelsensor eingegeben wird, trotzdem das Lenkrad um 20° oder mehr eingeschlagen wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Lenkradwinkelsensor</li> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



Code-Nr. 71 Signalübermittlung-Kreis mit Motor-ECU und zugehörige Kreise	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, wenn in den übermittelten Signalen ein Fehler erfaßt wird. Ursache hierfür ist ein unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß in der seriellen Kopplung zwischen der TCL-ECU und der Motor-ECU, eine Störung der ECU oder eine defekte Abschirmung der geschirmten Leitung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> <li>• Defekte Motor-ECU</li> </ul>

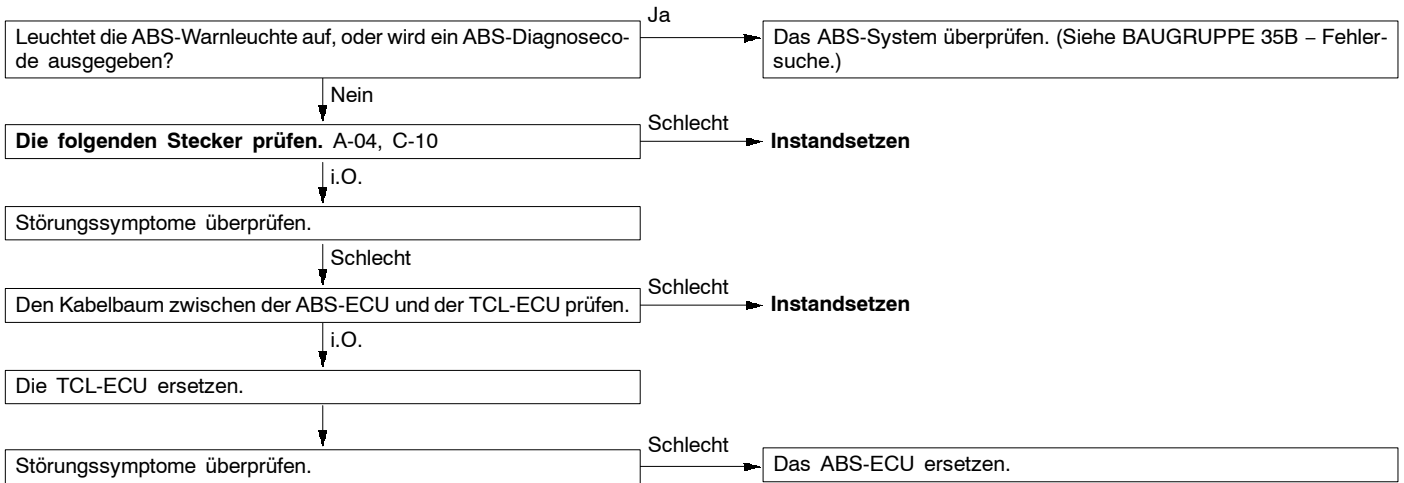


Code-Nr. 74 Signalübermittlung-Kreis mit A/T-ECU und zugehörige Kreise	Wahrscheinliche Ursache
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, wenn in den übermittelten Signalen ein Fehler erfaßt wird. Ursache hierfür ist ein unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß in der seriellen Kopplung zwischen der TCL-ECU und der A/T-ECU, eine Störung der ECU oder eine defekte Abschirmung der geschirmten Leitung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> <li>• Defekte A/T-ECU</li> </ul>





<b>Code-Nr. 76 ABS-Kreis und zugehörige Teile</b>	<b>Wahrscheinliche Ursache</b>
Dieser Diagnosecode wird ausgegeben, falls die ABS-ECU eine Regelwidrigkeit erfaßt (falls die ABS-Warnleuchte aufleuchtet).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> <li>• Defekte ABS-ECU</li> </ul>



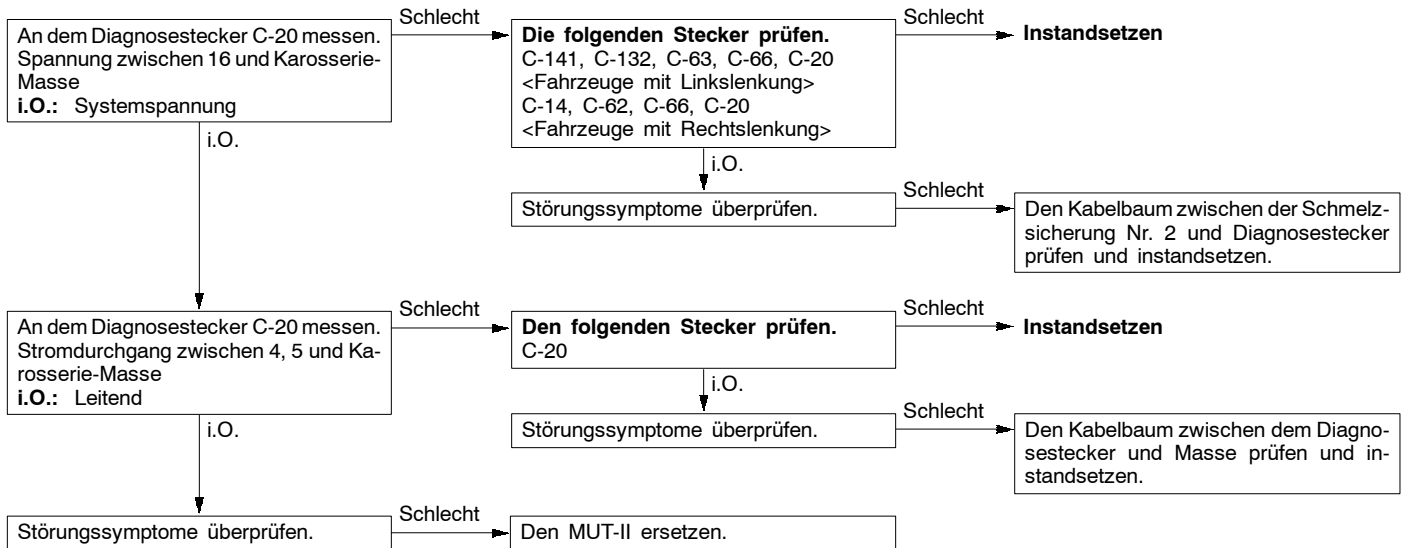
**STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE**

Störungssymptome		Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Keine Signalübermittlung mit MUT-II möglich	Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.	1	13H-16
	Der MUT-II kann ausschließlich der TCL-ECU kein Signal übermitteln	2	13H-17
Störungen der TCL-Anzeige-Leuchte	Keine der TCL-Anzeige-Leuchten (TCL OFF, TCL) leuchtet auf, wenn der Zündschalter auf „ON“ gestellt wird.	3	13H-18
	Eine der TCL-Anzeige-Leuchten leuchtet nicht auf, wenn der Zündschalter auf „ON“ gestellt wird. (Andere Leuchte leuchtet auf.)	4	13H-18
	Die Leuchte „TCL OFF“ bleibt erleuchtet, wenn auch der Motor angelassen wird.	5	13H-19
	Die Leuchte „TCL OFF“ leuchtet auf, nachdem der Motor angelassen wird.		
	Die Leuchte „TCL“ bleibt erleuchtet, wenn auch der Motor angelassen wird.	6	13H-19
	Die Leuchte „TCL OFF“ leuchtet nicht, wenn auch der TCL-Schalter mehrmals bei Motor-Leerlauf ausgeschaltet wird.	7	13H-20
Defekte TCL-Arbeitsweise	Die Leuchte „TCL“ leuchtet beim funktionierenden TCL auf, aber das Drehmoment wird nicht reduziert.	8	13H-20
Armes Anlassen Arme Beschleunigung	Motorleistung wird beim nicht funktionierenden TCL reduziert (Die Leuchte „TCL“ leuchtet auf). Deshalb ist es schwierig, zu anlassen und beschleunigen.		

**DIE DEN STÖRUNGSSYMPTOME ENTSPRECHENDEN PRÜFVERFAHREN**

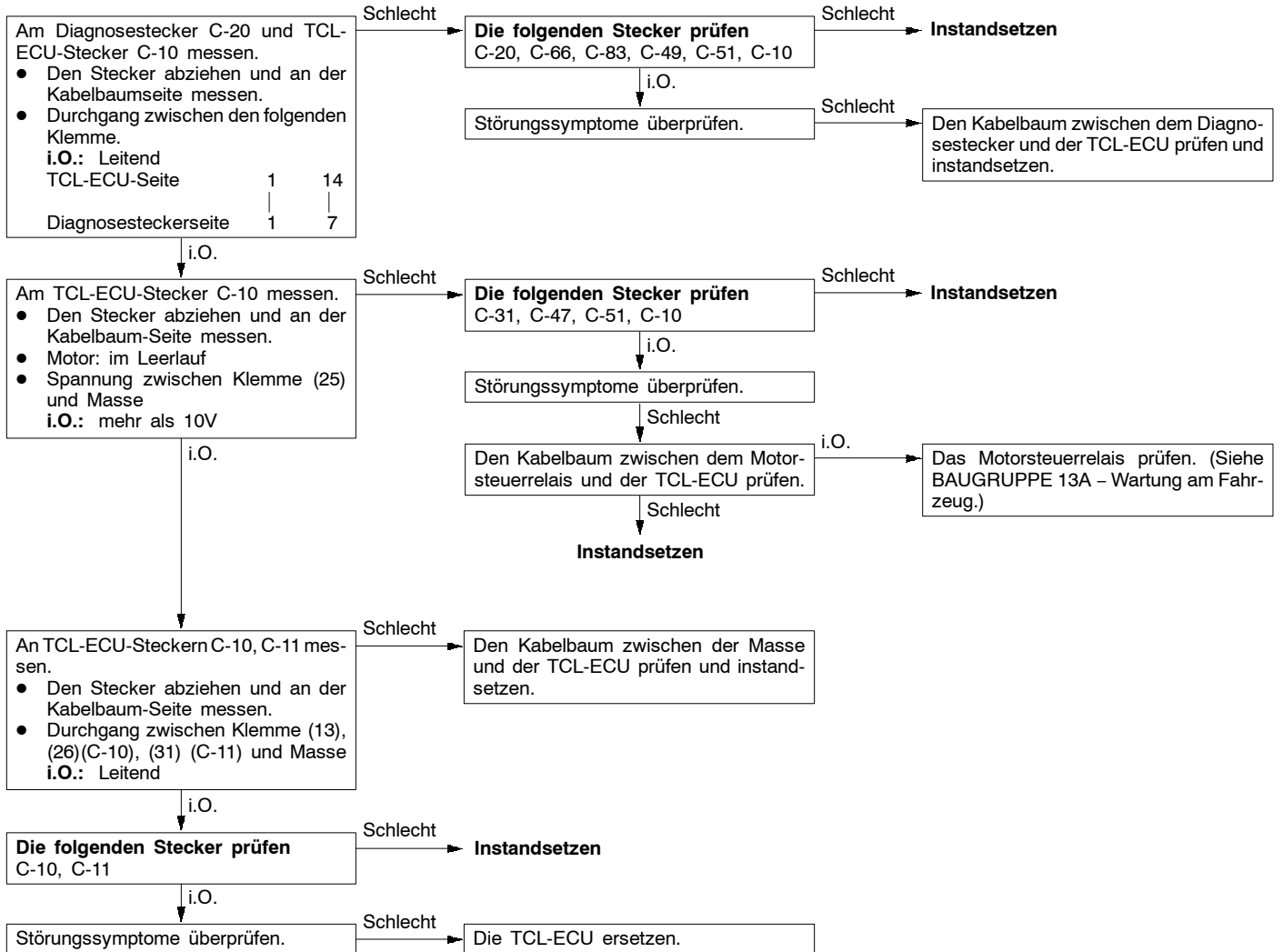
**Prüfverfahren 1**

<p><b>Keine Signalübermittlung mit MUT-II möglich (Der MUT-II kann keinem System ein Signal übermitteln.)</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Ursache liegt wahrscheinlich an einem beschädigten Stromversorgung-System (einschließlich Masse) für die Diagnose-Leitung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Stecker</li> <li>• Defekter Kabelbaum</li> </ul>



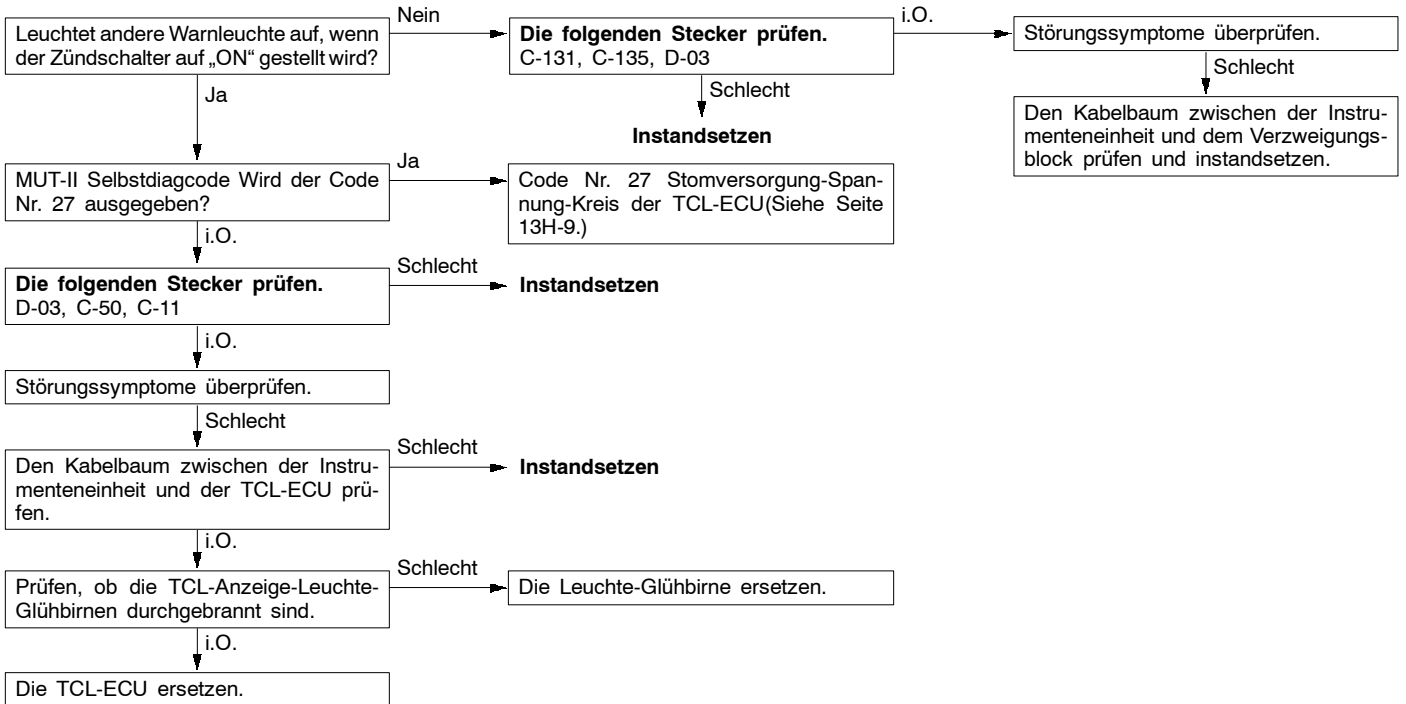
Prüfverfahren 2

<p><b>Keine Signalübermittlung mit MUT-II möglich (Der MUT-II kann ausschließlich der TCL-ECU kein Signal übermitteln.)</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Ursache liegt wahrscheinlich an einer defekten Diagnose-, Stromversorgung- oder Masse-Leitung, usw. des TCL-Systems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>• Defektes Motorsteuerrelais</li> <li>• Defekte TCL-ECU</li> </ul>



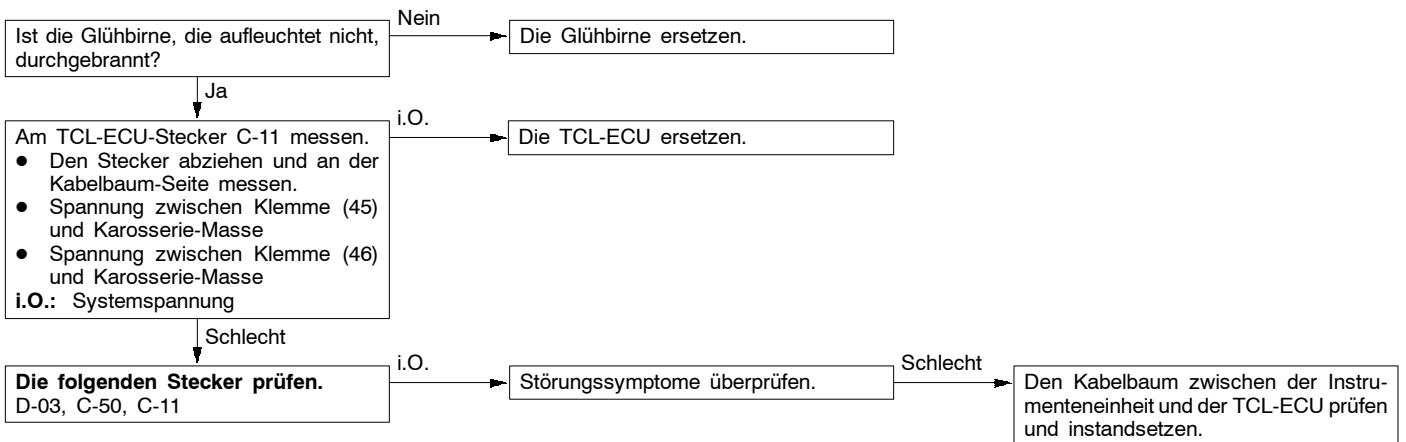
**Prüfverfahren 3**

<p><b>Keine der TCL-Anzeige-Leuchten (TCL OFF, TCL, TRACE OFF) leuchtet auf, wenn der Zündschalter auf „ON“ gestellt wird.</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Haupt-Ursache liegt in unterbrochener Anzeigeleuchte-Kreis (z.B. durchgebrannte Glühbirne, usw.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>● Defekte TCL-ECU</li> <li>● Defekte Glühbirne</li> </ul>



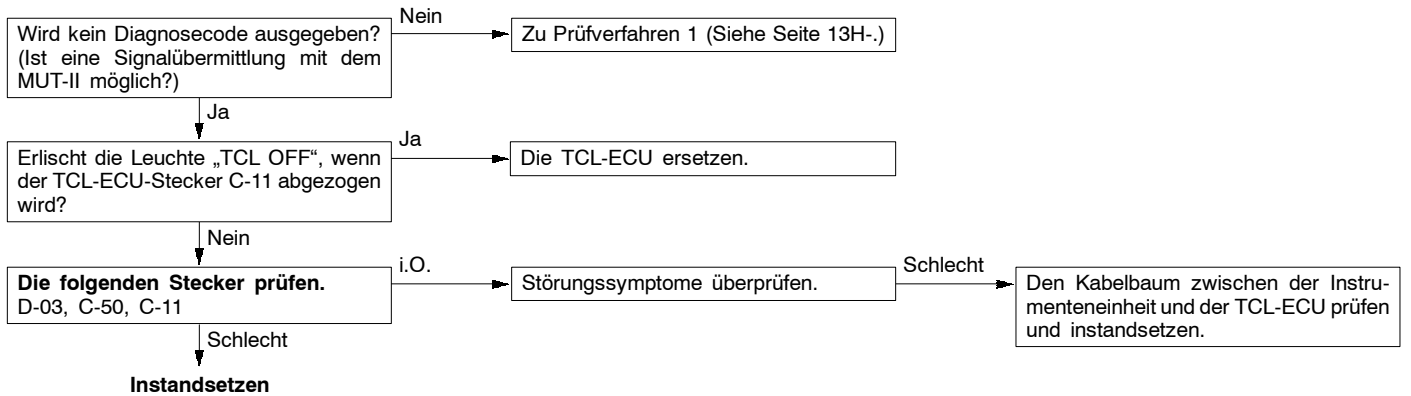
**Prüfverfahren 4**

<p><b>Eine der TCL-Anzeige-Leuchten leuchtet nicht auf, wenn der Zündschalter auf „ON“ gestellt wird. (mindestens eine Leuchte leuchtet auf.)</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die TCL-Anzeigen nutzen gemeinsam dieselben Stromversorgungs-Kreis. Wenn daher eine der Anzeigeleuchten aufleuchten, darf der Stromversorgungs-Kreis als ordnungsgemäß beurteilt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Unterbrochener Stromversorgung-Kreis der Anzeige-Leuchte</li> <li>● Durchgebrannte Glühbirne</li> </ul>



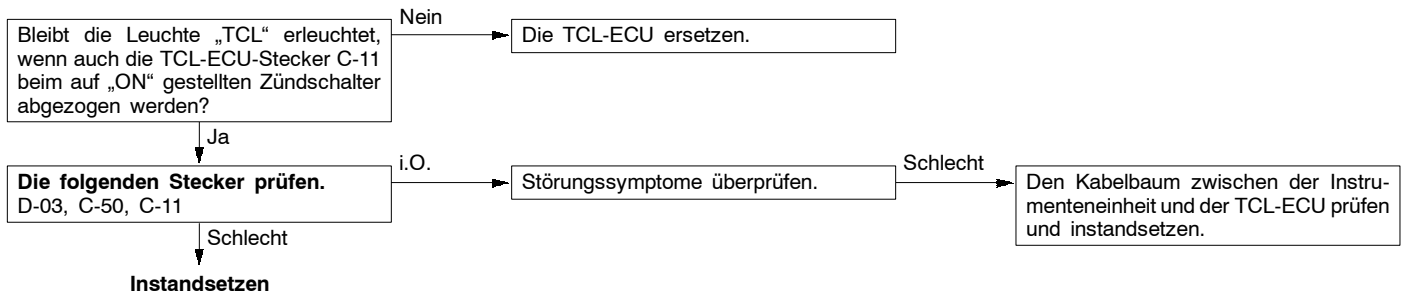
**Prüfverfahren 5**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Leuchte „TCL OFF“ bleibt erleuchtet, wenn auch der Motor angelassen wird.</li> <li>● Die Leuchte „TCL OFF“ blinkt, nachdem der Motor angelassen wird.</li> </ul>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die Leuchte „TCL OFF“ dient auch als Warnanzeige für einer Störung im TCL-System. Im Falle einer Störung leuchtet diese Warnanzeige auf oder blinkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Andere defekte Systeme, die sich auf dem TCL beziehen.</li> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> </ul>



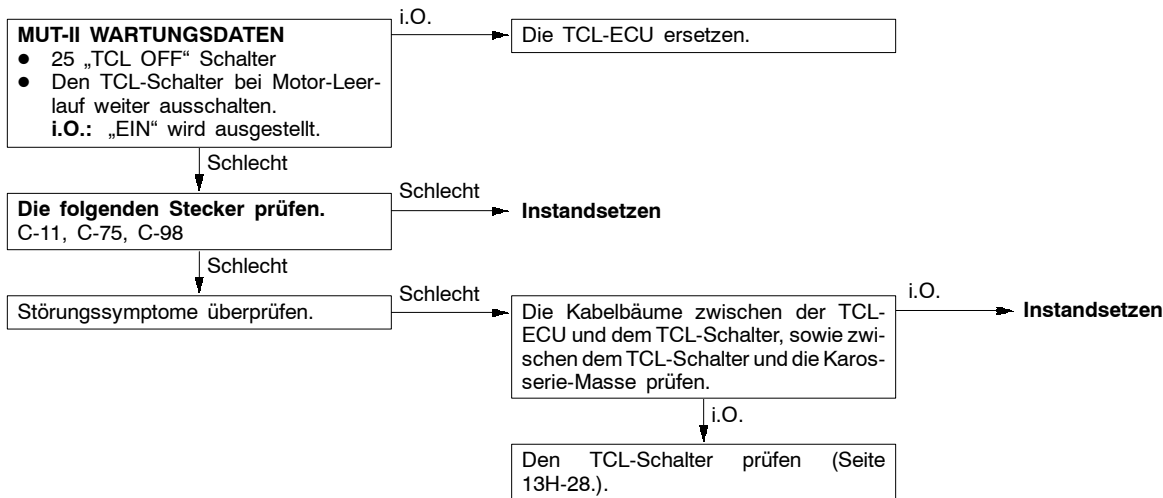
**Prüfverfahren 6**

<p><b>Die Leuchte „TCL“ bleibt erleuchtet, wenn auch der Motor angelassen wird.</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Die TCL-Anzeigeleuchte leuchtet nur bei funktionierendem TCL-System auf, falls der Motor läuft.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Stromversorgung-Kreis der TCL-Anzeige</li> <li>● Defekte TCL-ECU</li> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> </ul>



**Prüfverfahren 7**

<p><b>Die Leuchten „TCL OFF“ leuchtet nicht wenn auch der TCL-Schalter mehrmals bei Motor-Leerlauf ausgeschaltet wird.</b></p>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>Falls die Anzeiger-Leuchten leuchtet nicht werden, liegt die Ursache wahrscheinlich an einer Störung des Schalter, Schalter-Kreis oder der TCL-ECU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defekter Kabelbaum oder Stecker</li> <li>● Defekter TCL-Schalter</li> <li>● Defekte TCL-ECU</li> </ul>



**Prüfverfahren 8**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Die Leuchte „TCL“ leuchtet beim funktionierenden TCL auf, aber das Drehmoment wird nicht reduziert.</b></li> <li>● <b>Motorleistung wird beim nicht funktionierenden TCL reduziert (Die Leuchte „TCL“ leuchtet auf). Deshalb ist es schwierig, zu anlassen und beschleunigen.</b></li> </ul>	<p><b>Wahrscheinliche Ursache</b></p>
<p>In Fällen wie dem oben beschriebenen ist die elektrische Anlage in Ordnung, und die Ursache liegt wahrscheinlich an einer Anomalie in der mechanischen Anlage (Unterdruck-Stellantrieb).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Defektes Unterdruck-Magnetventil</li> <li>● Defektes Belüftung-Magnetventil</li> <li>● Defekter Unterdruck-Stellantrieb</li> <li>● Schlechte Unterdruck-Schlauchverbindung</li> <li>● Defekte Drosselklappenverbindung</li> <li>● Defekter Unterdruck-Tank</li> <li>● Verstopfter Luftfilter</li> </ul>

Da die Ursache wahrscheinlich an einem defekten Unterdruck-Stellantrieb und zugehöriger Teile liegt, führen die folgenden Prüfungen aus.

- Arbeitsweise des Unterdruck-Magnetventils (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
- Arbeitsweise des Belüftung-Magnetventils (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
- Abgetrennte oder falsch angeschlossene Unterdruck-Schläuche (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
- Arbeitsweise des Drosselklappengelenks (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
- Unterdruck-Tank (Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)
- Verstopfter Luftfilter

## WARTUNGSDATEN-TABELLE

Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bedingung bei Prüfung		Normaler Zustand
11	Gaspedalsensor	Gaspedal-Stellung Motor: abgestellt Wählhebel-Stellung: P	Nicht niedergedrückt	300–1000 mV
			Niedergedrückt	steigt allmählich von der oberen Wert an.
			Völlig niedergedrückt	4500–5500 mV
13	Drosselklappensensor	Gaspedal-Stellung Motor: abgestellt Wählhebel-Stellung: P	Nicht niedergedrückt	300–1000 mV
			Niedergedrückt	steigt allmählich von der oberen Wert an.
			Völlig niedergedrückt	4500–5500 mV
15* <sup>1</sup>	Anlaßsperrschalter	Zündschalter: ON Motor: abgestellt	Wählhebel: P	P
			Wählhebel: R	R
			Wählhebel: N	N
			Wählhebel: D	D
			Wählhebel: 3	3
			Wählhebel: 2	2
			Wählhebel: L	L
16* <sup>1</sup>	Schalthebel-Stellung	Schalthebel-Stellung: D	Fahren mit 10 km/h konstant im 1-Gang	Erste
			Fahren mit 30 km/h konstant im 2-Gang	Zweite
			Fahren mit 50 km/h konstant im 3-Gang	Dritte
			Fahren mit 70 km/h konstant im 4-Gang	Vierte
21	Leerlaufschalter	Gaspedal-Stellung Zündschalter: ON	Niedergedrückt	AUS
			Nicht niedergedrückt	EIN
22	Zündschalter	Zündschalter: ON		EIN
		Zündschalter: OFF		AUS
23	Bremsleuchte-Schalter	Bremspedal-Stellung Zündschalter: ON	Niedergedrückt	EIN
			Nicht niedergedrückt	AUS
24	TCL-ON-Schalter	Betätigung des TCL-ON-Schalters Zündschalter: ON	Gedrückt	EIN
			Nicht gedrückt	AUS
25	TCL-OFF-Schalter	Betätigung des TCL-OFF-Schalters Zündschalter: AUS	Gedrückt	EIN
			Nicht gedrückt	AUS

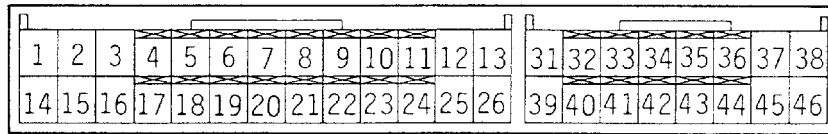
Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bedingung bei Prüfung		Normaler Zustand
27	ECU-Stromversorgung-Spannung	Zündschalter: ON		Systemspannung
31	Vorderer Raddrehzahlsensor (rechts)	Motor läuft Wählhebel-Stellung: D	Fahrzeug ist abgestellt	0 km/h
			Fahren mit 40 km/h	40 km/h
32	Vorderer Raddrehzahlsensor (links)	Motor läuft Wählhebel-Stellung: D	Fahrzeug ist abgestellt	0 km/h
			Fahren mit 40 km/h	40 km/h
33	Hinterer Raddrehzahlsensor (rechts)	Motor läuft Wählhebel-Stellung: D	Fahrzeug ist abgestellt	0 km/h
			Fahren mit 40 km/h	40 km/h
34	Hinterer Raddrehzahlsensor (links)	Motor läuft Wählhebel-Stellung: D	Fahrzeug ist abgestellt	0 km/h
			Fahren mit 40 km/h	40 km/h
40	Motordrehzahl	Zündschalter: ON	Motor: Leerlauf	Die Anzeige am Tachometer und am MUT-II sind gleich.
44	Lenkradeinschlagwinkel	Lenkrad-Stellung Zündschalter: ON	Um 90° nach rechts eingeschlagen	R 88 deg oder R 92 deg
			Um 90° nach links eingeschlagen	L 88 deg oder L 92 deg
45	Gelehrsamkeit der Geradeaus-Stellung	Lenkrad-Stellung Zündschalter: ON	Sofort nach Einschalten des Zündschalters	AUS
			Sofort nach Fahren aus Stadtstraßen	EIN
51	Slip-Control	TCL-Schalter: EIN Fahren auf Straße mit geringem Reibwiderstand	TCL-Anzeige-Leuchte leuchtet auf	EIN
			TCL-Anzeige-Leuchte erlischt	AUS
52	Trace-Control	TCL-Schalter: EIN Fahren auf kurven reichen Straßen	TCL-Anzeige-Leuchte leuchtet auf	EIN
			TCL-Anzeige-Leuchte erlischt	AUS
74	Lenkradsensor (ST-N)	Lenkradstellung Motor: Leerlauf	Geradeausstellung	LOW
			Um 90° aus der Geradeausstellung einschlagen.	HIGH
75	Lenkradsensor (ST-1)	Lenkradstellung Zündschalter: ON	Langsam nach links drehen.	HIGH und LOW werden abwechselnd angezeigt.
76	Lenkradsensor (ST-2)	Lenkradstellung Zündschalter: ON	Langsam nach rechts drehen.	HIGH und LOW werden abwechselnd angezeigt.
81	Motormodell	Zündschalter: ON		6A13
82	Ventiltyp	Zündschalter: ON		SOHC
83	Ansaugverfahren	Zündschalter: ON		N/A (Freie Ansaugung)
84	Motorklassifikation	Zündschalter: ON		NORMAL
85	Ziel	Zündschalter: ON		EUR*2

## HINWEIS

1. \*1: A/T
2. \*2: Für Europa



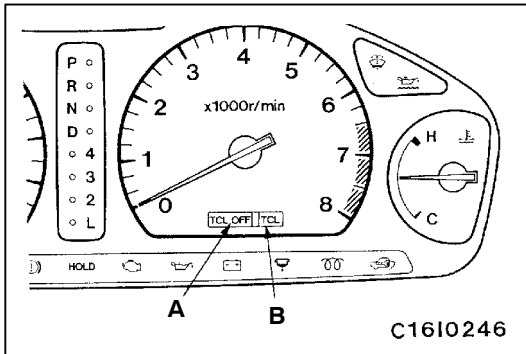
## AN DER ECU-KLEMME PRÜFEN



A03X0101

Klemme Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bedingung bei Messung	Normaler Zustand
1	Diagnose-Steuerung	MUT-II: abgezogen	Ca. 5 V
		MUT-II: angeschlossen	0 V
13	Masse	Zündschalter: ON	0 V
14	Eingabe der Diagnosedaten	MUT-II: angeschlossen	Serielle Kopplung mit MUT-II
		MUT-II: abgezogen	1 V oder weniger
15	Datenübermittlung mit A/T-ECU	Motor: Leerlauf	Anders als 0 V
16			
17	Datenübermittlung mit Motor-ECU	Motor: Leerlauf	Anders als 0 V
18			
19	Ausgabe des Gaspedalsensors	Zündschalter: ON Gaspedal niedertreten.	4,5 – 5,5 V
		Zündschalter: ON Gaspedal freilassen.	0,4 – 1,0 V
20	Eingabe des Lenkradsensors (hinten, links)	Motor: Leerlauf, Fahrzeug langsam vorwärts bewegen	0 V und ca. 5 V wechseln ab
21	Eingabe des Lenkradsensors (vorn, rechts)	Motor: Leerlauf, Fahrzeug langsam vorwärts bewegen	0 V und ca. 5 V wechseln ab
22	Eingabe des Lenkradsensors (vorn, links)	Motor: Leerlauf, Fahrzeug langsam vorwärts bewegen	0 V und ca. 5 V wechseln ab
23	Eingabe des Lenkradsensors (hinten, rechts)	Motor: Leerlauf, Fahrzeug langsam vorwärts bewegen	0 V und ca. 5 V wechseln ab
25	ECU-Stromquelle	Zündschalter: ON	Batteriespannung
26	Masse	Zündschalter: ON	0 V
31	Masse	Zündschalter: ON	0 V

Klemme Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Bedingung bei Messung	Normaler Zustand
32	Eingabe des Lenkradsensors (ST-N)	Motor: Leerlauf Lenkrad geradeaus stellen	0,5 V oder weniger
		Motor: Leerlauf Lenkrad um 90° eingeschlagen	2,5 – 3,5 V
34	TCL-ON-Schalter	Zündschalter: ON TCL-Schalter: auf ON-Seite gedrückt	0 – 2 V
		Zündschalter: ON TCL-Schalter: freigeben	Batteriespannung
35	Zündschalter IG2	Zündschalter: ON	Batteriespannung
39	ECU-Reservestromquelle	Zündschalter: OFF	Batteriespannung
40	Eingabe des Lenkradsensors (ST-1)	Zündschalter: ON Lenkrad langsam drehen	0 V und ca. 3 V wechseln ab
41	Eingabe des Lenkradsensors (ST-2)	Zündschalter: ON Lenkrad langsam drehen	0 V und ca. 3 V wechseln ab
42	TCL-OFF-Schalter	Zündschalter: ON TCL-Schalter: auf OFF-Seite gedrückt	0 – 2 V
		Zündschalter: ON TCL-Schalter: freigeben	Batteriespannung
43	Eingabe des Bremsleuchten- schalters	Zündschalter: ON Bremspedal niedergedrückt	Batteriespannung
		Zündschalter: ON Bremspedal freigegeben	0 – 2 V
44	ABS-Störungssignal	Während des defekten ABS	0 – 2 V
		Wenn ABS in Ordnung ist	Batteriespannung
45	TCL-OFF-Anzeige	Zündschalter: ON Anzeige: Erlischt	Batteriespannung
		Zündschalter: ON Anzeige: leuchtet auf	0 – 2 V
46	TCL-Anzeige	Zündschalter: ON Anzeige: leuchtet auf	0 – 2 V
		Zündschalter: ON Anzeige: Erlischt	Batteriespannung



## WARTUNG AM FAHRZEUG

13600090035

### TCL-ANZEIGELAMPE PRÜFEN

Überprüfen, ob jede Anzeigelampe leuchtet oder nicht, wenn der TCL-Schalter gedrückt wird.

TCL-Schalterstellung	Prüfbedingungen	TCL-OFF-Anzeigelampe (A)	TCL-Anzeigelampe (B)
Schalter funktioniert nicht.	Zündschalter auf „ON“ drehen.	○	○
	Motor anlassen.	×	×
OFF	Motor dreht im Leerlauf	○	–
ON	Das Fahrzeug mindestens 2 Minuten lang mit 30 km/h fahren.	Keine Beleuchtung	–

#### HINWEIS

○: beleuchtet, ×: aus, –: nicht zutreffend

#### Vorsicht

Wenn die Überprüfung zu einem anderen Ergebnis geführt hat, siehe Abschnitt „Fehlersuche“ bezüglich Abhilfe.

### TCL-FUNKTION PRÜFEN

13600110038

<wenn der MUT-II verwendet wird>

1. Den MUT-II an den Diagnosestecker anschließen.
2. Den Wählhebel <A/T> auf Stufe P bzw. den Schalthebel <M/T> auf Neutral schalten.
3. Den Motor starten.
4. Den TCL-Schalter einschalten.
5. Den MUT-II einschalten, um mit der Stellantriebsprüfung zu beginnen (Punkt Nr. 05), und das Gaspedal gleichzeitig ganz durchtreten. Nachprüfen, ob die Motordrehzahl dabei unter 3000 1/min bleibt.

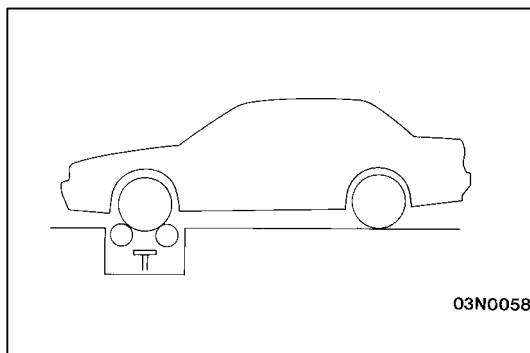
#### Vorsicht

Die Stellantriebsprüfung sollte nur während 3 Sekunden ausgeführt werden.

Da die Motordrehzahl ansteigt, sobald die Stellantriebsprüfung abgebrochen wird, sollte man das Gaspedal nach dem Betätigen sofort wieder freigeben.

#### HINWEIS

Die TCL-ECU wird das Signal „Abfrage Drehmoment: 0“ 3 Sekunden lang in die Motor-ECU einspeisen, während die Stellantriebsprüfung ausgeführt wird. Die TCL-Aus-Anzeige leuchtet während dieser Zeitspanne auf.

**<wenn kein MUT-II verwendet wird>**

1. Den TCL-Schalter einschalten (ON).
2. Die Vorderräder auf einen Geschwindigkeitsmesser-Prüfstand oder einen Rollenleistungsprüfstand stellen und den Motor starten. (Die Vorderräder können auch hochgebockt werden.)
3. Den ersten Gang einlegen (M/T) bzw. den Wählhebel auf Fahrstufe D stellen (A/T).
4. Vergewissern Sie sich, daß die Motordrehzahl sinkt, wenn man das Gaspedal betätigt.

**HINWEIS**

Falls beim Betätigen des Gaspedals die folgenden Symptome auftreten, entsprechend den Anweisungen unter „Fehlersuche“ vorgehen.

- (1) Falls die TCL-Anzeige nicht aufleuchtet.
- (2) Falls die TCL-Anzeige aufleuchtet, die Motordrehzahl aber nicht sinkt.

**Vorsicht**

- (1) **Die Überprüfung sollte in weniger als 20 Sekunden nach Betätigen des Gaspedals abgeschlossen sein. Falls sie länger als 20 Sekunden braucht, wird die TCL-Funktion aufgehoben, und die Motordrehzahl nimmt wieder zu.**
- (2) **Da die TCL-Aus-Anzeige blinkt, sobald der Betrieb des TCL-Systems abgebrochen wird, dabei die Diagnosecodes gelöscht werden. (Siehe Seite 13H-3.)**

**BREMSLEUCHTENSCHALTER PRÜFEN** 13600120024

Siehe BAUGRUPPE 35A – Wartung am Fahrzeug.

**RADDREHZAHLSENSOR PRÜFEN** 13600130027

Siehe BAUGRUPPE 35B – Wartung am Fahrzeug.

**UNTERDRUCK-MAGNETVENTIL PRÜFEN** 13600390012

Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.

**BELÜFTUNGS-MAGNETVENTIL PRÜFEN** 13600400012

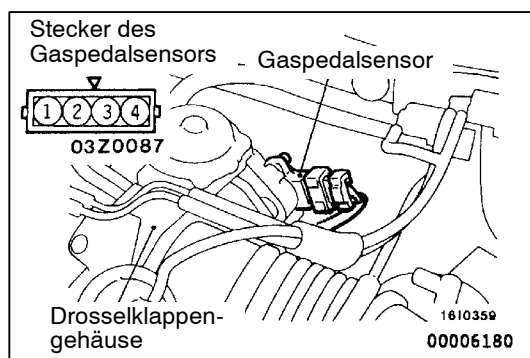
Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.

**UNTERDRUCKTANK PRÜFEN** 13600410015

Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.

**UNTERDRUCK-STELLANTRIEB PRÜFEN** 13600420018

Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.

**GASPEDALSENSOR PRÜFEN** 13600430028

1. Den Stecker des Gaspedalsensors abziehen.
2. Den Widerstand zwischen den Klemme (1) und (4) messen.

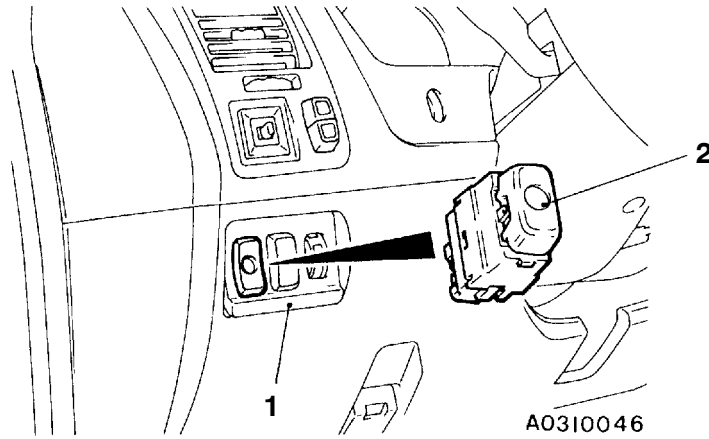
**Sollwert: 3,5 – 6,5 kΩ**

3. Unter langsamem Betätigen des Gaspedals nachprüfen, ob der Widerstand zwischen den Klemmen (1) und (2) sich gleichmäßig proportional zur Gaspedalöffnung ändert.
4. Falls der Widerstand nicht im Sollwert liegt, oder falls er sich nicht gleichmäßig ändert, das Gaspedalsensor austauschen und einstellen.  
(Siehe BAUGRUPPE 13A – Wartung am Fahrzeug.)

# TCL-SCHALTER

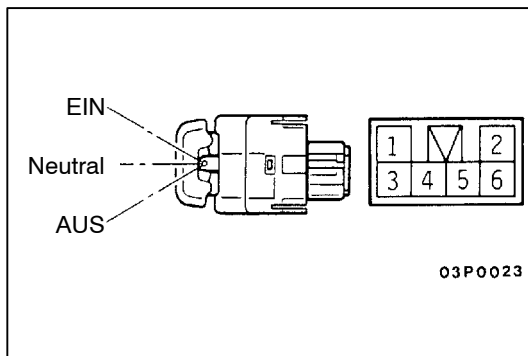
1360016003

## AUS- UND EINBAU



### Ausbaustufen

1. Schalter-Umrandung
2. TCL-Schalter



### PRÜFUNG

13600170036

### TCL-Schalter

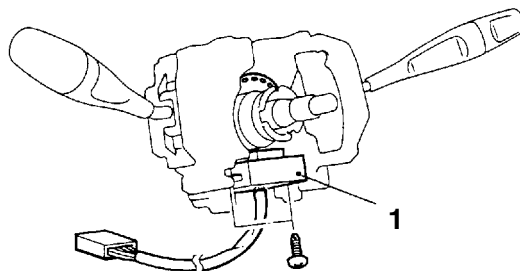
Schalterstellung	Klemme						
	1	2	3	6	4	-	5
EIN			○	○			
Neutral					○	○	○
AUS		○	○				

**-LENKRADSENSOR**

13600220014

**AUS- UND EINBAU****Vorsicht: Airbag (SRS)**

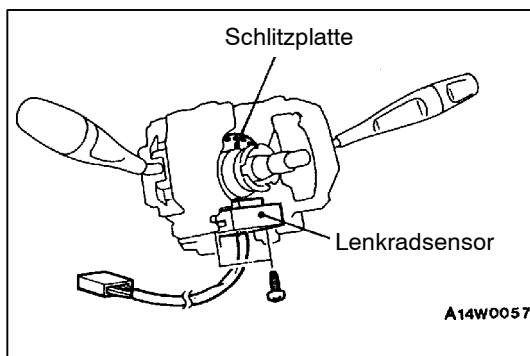
Vor dem Ausbau und Einbau des Airbagmoduls und der Wickelfeder sollten Sie unbedingt BAUGRUPPE 52B – Wartungshinweise, Airbag und Wickelfeder heranziehen.



B14W0057

**Ausbaustufen**

- Lenkrad und Lenksäulenabdeckung (Siehe BAUGRUPPE 37A – Lenkrad und Lenkspindel.)
1. Lenkradsensor



A14W0057

**HINWEISE ZUM AUSBAU**
**Lenkradsensor ausbauen**
**Vorsicht**

1. Der Lenkradsensor enthält einen Fotokoppler und darf daher nicht mit Staub oder Schmierfett in Berührung kommen.
2. Die Schlitzplatte nicht biegen. Kein Fett darauf auftragen.

**PRÜFUNG**

13600230017

**LENKRADSENSOR**

Siehe Seite 13H-22.

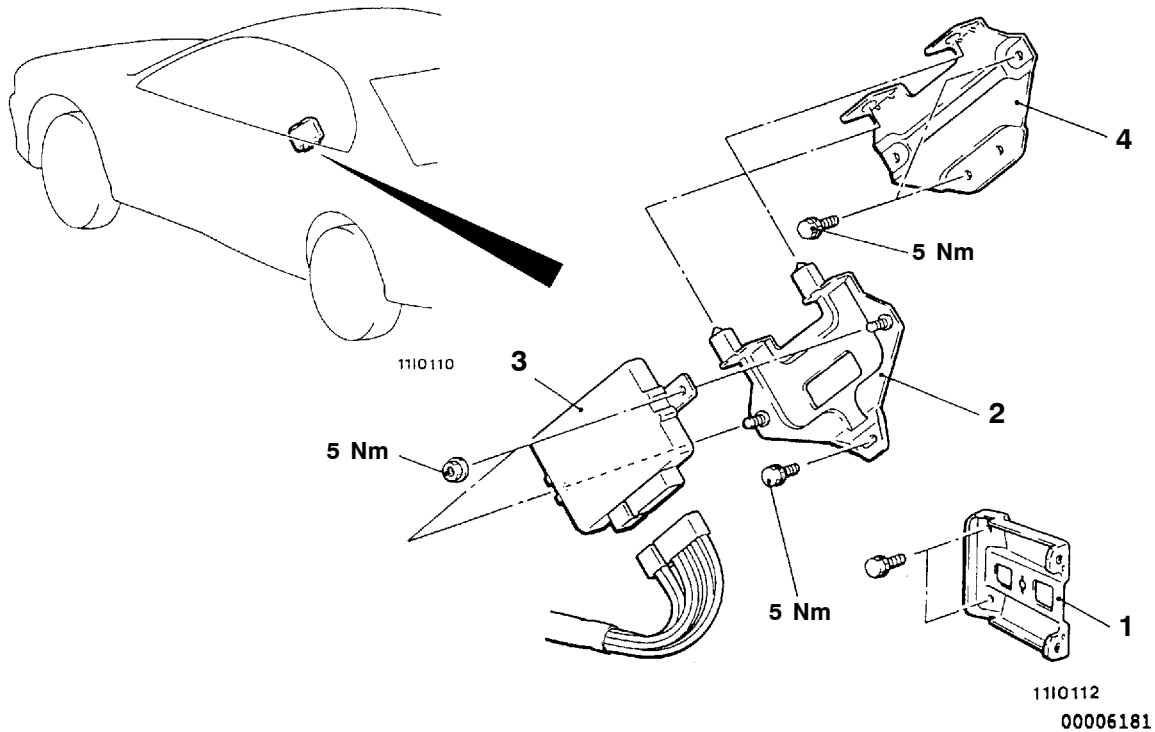
## TCL-ECU

13600280036

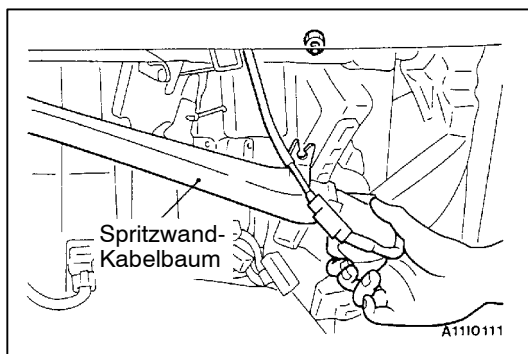
## AUS- UND EINBAU

**Vor dem Ausbau und nach dem Einbau**

Handschuhfach, Handschuhfachrahmen, Seitendeckel und Eckplatte aus- und einbauen. (Siehe BAUGRUPPE 52A – Armaturenbrett.)

**Ausbaustufen**

1. Untere Armaturenbrett-Halterung (Beifahrerseite)
2. Obere Halterung
3. TCL-ECU
4. Untere Halterung

**HINWEISE ZUM AUSBAU**
**Obere Halterung ausbauen**

Die Befestigungsmutter der Spritzwand lockern. Den Spritzwand-Kabelbaum herabdrücken, und dann die obere Halterung entfernen.

**PRÜFUNG****TCL-ECU**

Siehe Seite 13H-23.

13600290015