

DIESELKRAFTSTOFF- SYSTEM <4M4>

Klicken Sie auf das entsprechende Lesezeichen, um das erforderliche
Modelljahr zu wählen.

DIESELKRAFT- STOFFSYSTEM <4M4>

INHALT

ALLGEMEINE INFORMATIONEN	2	Ladelufttemperatursensor (Ansauglufttemperatursensor) prüfen	44
WARTUNGSTECHNISCHE DATEN	3	Kühlmitteltemperatursensor prüfen	44
DICHTMITTEL	3	Wasser aus dem Kraftstofffilter ablassen	45
SPEZIALWERKZEUG	4	Kraftstofffiltereinsatz auswechseln	45
FEHLERSUCHE	5	Kraftstoffleitung entlüften	45
WARTUNG AM FAHRZEUG	42	Kraftstoff-Einspritzpumpe prüfen	46
Einspritzzeitpunkt prüfen und einstellen	42	Ansaugluft-Drosseleinrichtung prüfen	48
Leerlaufdrehzahl prüfen und einstellen	42	Einspritzdüse prüfen und einstellen	49
Gaspedalpositionssensor (APS) einstellen	42	EINSPRITZDÜSE	50
Durchgang des Steuerrelais prüfen	43	EINSPRITZPUMPE	56
Gaspedalpositionssensor (APS) prüfen	43	MOTOR-ECU	59
Leerlaufschalter prüfen	43		

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Die elektronisch gesteuerte Mehrdüsen-Einspritzung besteht aus Sensoren, die den jeweiligen Betriebszustand des Dieselmotors erfassen, aus der Motor-ECU, die das Einspritzsystem entsprechend den Signalen der Sensoren steuert, sowie aus Stellantrieben, die durch Befehle der Motor-ECU gesteuert werden.

Die Motor-ECU übernimmt die Regelung der Kraftstoffeinspritzmenge, des Einspritzzeitpunkts und der Leerlaufanhebung. Darüber hinaus besitzt die Motor-ECU verschiedene Selbstdiagnosefunktionen, die die Störungsbeseitigung erleichtern.

REGELUNG DER KRAFTSTOFFEINSPRITZMENGE

Die zeitliche Steuerung der Kraftstoffeinspritzung erfolgt durch ein Magnetventil, um zu gewährleisten, daß dem Motor je nach Betriebszustand die optimale Kraftstoffmenge zugeführt wird.

Vor Beginn der Kraftstoffeinspritzung ist das Magnetventil eingeschaltet (aktiviert), so daß das Ventil geschlossen ist.

Wenn der Stößel abhebt, tritt Kraftstoff unter Druck aus. Sobald der Kraftstoffdurchsatz den Sollwert für die Kraftstoffeinspritzung erreicht, wird das Magnetventil ausgeschaltet. Wenn das Magnetventil abschaltet, wird der unter Hochdruck stehende Kraftstoff innerhalb des Stößels zur Pumpenkammer abgeleitet, und die Kraftstoffeinspritzung ist beendet.

REGELUNG DES KRAFTSTOFFEINSPRITZZEITPUNKTS

Die Position des Spritzverstellerkolbens in der Einspritzpumpe wird so gesteuert, daß die Kraftstoffeinspritzung zum optimalen Zeitpunkt für den jeweiligen Betriebszustand des Motors erfolgt.

Die Position des Spritzverstellerkolbens wird durch die relative Einschaltdauer des Spritzverstell-Magnetventils bestimmt, dieses befindet sich in der Leitung zwischen Hochdruckraum und Niederdruckraum des Spritzverstellerkolbens.

Zum Verstellen des Einspritzzeitpunkts in Richtung „früh“ wird die relative Einschaltdauer des Spritzverstell-Magnetventils verlängert.

LEERLAUFDREHZAHLEGELUNG

Durch Anpassen der Kraftstoffeinspritzmenge an den Betriebszustand des Motors wird die Leerlaufdrehzahl auf dem optimalen Wert gehalten.

SELBSTDIAGNOSEFUNKTION

- Wenn an einem der Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, leuchtet zur Information des Fahrers die Motorwarnleuchte auf.
- Wenn an einem der Sensoren oder Stellantriebe eine Störung auftritt, wird ein entsprechender Diagnosecode ausgegeben.
- Die in der Motor-ECU gespeicherten Daten über die Sensoren und Stellantriebe können mit dem MUT-II gelesen werden. Unter bestimmten Bedingungen können die Stellantriebe auch zwangsgesteuert werden.

WEITERE STEUERFUNKTIONEN

1. Steuerung der Spannungsversorgung
Beim Einschalten der Zündung werden die einzelnen Komponenten, z.B. das Spritzverstell-Magnetventil, über ein Relais mit Spannung versorgt.
2. Steuerung der Ansaugluftdrossel
Bei Leerlauf des Motors nach der Warmlaufphase wird die Drosselklappe nur zur Hälfte geöffnet, um die Ansaugluftmenge zu begrenzen und dadurch Schwingungen und Geräusche zu reduzieren.
3. Steuerung des Klimaanlage-Relais
Schaltet die Kompressorkupplung der Klimaanlage ein und aus.
4. Steuerung des Lüftermotoren-Relais
Die Drehzahlen von Kühlerlüfter und Kondensatorlüfter werden entsprechend der Temperatur des Motorkühlmittels und der Fahrgeschwindigkeit geregelt.
5. Glühzeitsteuerung
Näheres hierzu siehe BAUGRUPPE 16.
6. Steuerung der Abgasrückführung (EGR)
Näheres hierzu siehe BAUGRUPPE 17.

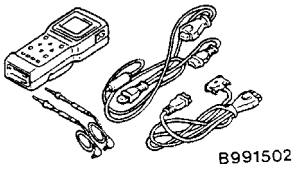
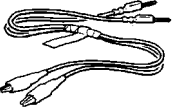
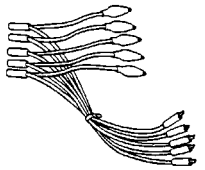
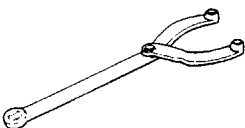
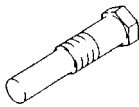
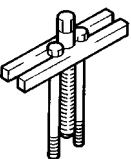
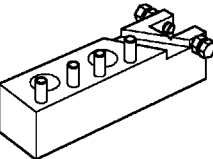
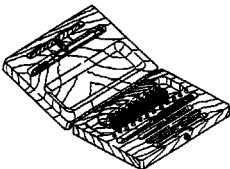
WARTUNGSTECHNISCHE DATEN

Gegenstand		Sollwert
Bezugsspannung des Gaspedalpositionssensors V		0,985 - 1,085
Widerstand des Gaspedalpositionssensors kΩ		3,5 - 6,5
Widerstand des Ladelufttemperatursensors (Ansauglufttemperatursensor) kΩ	Bei einer Temperatur von 20°C	2,3 - 2,9
	Bei einer Temperatur von 80°C	0,30 - 0,39
Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors kΩ	Bei einer Temperatur von 20°C	2,3 - 2,6
	Bei einer Temperatur von 80°C	0,30 - 0,34
Widerstand des Kraftstoff-Abschaltmagnetventils Ω		6,8 - 9,2
Widerstand des Spritzverstellventils Ω		10,8 - 11,2
Widerstand des Spritzverstellerkolben-Positionssensors Ω	Steckverbinderklemmen Nr. 1 - Nr. 2	160 - 168
	Steckverbinderklemmen Nr. 1 - Nr. 3	80 - 84
	Steckverbinderklemmen Nr. 2 - Nr. 3	80 - 84
Widerstand des Reglermuffen-Positionssensors Ω	Steckverbinderklemmen Nr. 4 - Nr. 12	11,2 - 12,4
	Steckverbinderklemmen Nr. 4 - Nr. 8	5,6 - 6,2
	Steckverbinderklemmen Nr. 8 - Nr. 12	5,6 - 6,2
Widerstand des Stellantriebs für den elektronischen Regler (GE) Ω	Steckverbinderklemmen Nr. 6 - Nr. 10	0,64 - 0,72
Widerstand des Kraftstofftemperatursensors kΩ	Steckverbinderklemmen Nr. 7 - Nr. 11	1,4 - 2,6
Widerstand des Motordrehzahlsensors kΩ		2,15
Widerstand des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel		36 - 44

DICHTMITTEL

Gegenstand	Vorgeschriebenes Dichtmittel
Kühlmitteltemperatursensor	3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig

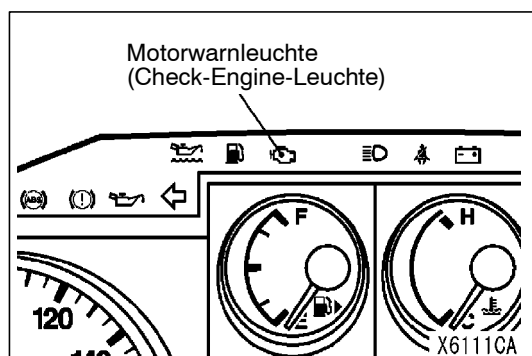
SPEZIALWERKZEUG

Werkzeuge	Nummer	Bezeichnung	Anwendung
 B991502	MB991502	MUT-II sub assembly	Prüfung der elektronisch gesteuerten Kraftstoffeinspritzanlage
	MB991529	Diagnosecode-Prüfkabelbaum	Ablesen von Diagnosecodes
	MB991348, MB991658	Prüfkabelsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung des Ladedrucksensors <MB991348> • Einstellung des Gaspedalpositionssensors (APS) <MB991658>
	MB990767	Flanschblockierwerkzeug	Festhalten der Kurbelwellen-Riemenscheibe
	MB998754	Bolzen für Kurbelwellen-Blockierwerkzeug	
 B990803	MH062567	Zahnradabzieher	Ausbau des Einspritzpumpenrads
	157992-2820 (zexcel)	Platte	Ausbau und Einbau der Haltemutter
	105789-0010 (zexcel)	Düsenreinigungs- werkzeug	Reinigung von Düse und Nadelventil

FEHLERSUCHE

NORMALER ABLAUF DER STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE

Siehe BAUGRUPPE 00 - Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.



DIAGNOSTISCHE FUNKTIONEN

MOTORWARNLEUCHTE (CHECK-ENGINE-LEUCHTE)

Die Motorwarnleuchte leuchtet auf, wenn an einer der in folgender Tabelle aufgeführten Funktionseinheiten der elektronisch gesteuerten Kraftstoffeinspritzanlage ein unnormaler Zustand auftritt.

Falls die Motorwarnleuchte während des Motorbetriebs aufgeleuchtet hat und/oder aufleuchtet, den Diagnoseausgang prüfen.

Von der Motorwarnleuchte angezeigte Prüfpunkte

Gaspedalpositionssensor (Hauptsensor)
Gaspedalpositionssensor (Zusatzsensor)
Ladedrucksensor
Motordrehzahlsensor
Reglermuffen-Positionssensor
Spritzverstellerkolben-Positionssensor
Hauptdrossel-Magnetventil
Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE)
Leerlaufschalter (eingebaut)
Motor-ECU

DIAGNOSECODE ABLESEN UND LÖSCHEN

Siehe BAUGRUPPE 00 - Hinweise zur Fehlersuche und Prüfverfahren.

MIT DEM PROGRAMMEN MUT-II WARTUNGSDATEN; 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 unnormalen Eingabe- und Ausgabesignale 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.

AUSFALLSICHERHEIT, ERSATZSIGNALFUNKTIONEN

Wenn die Selbstdiagnosefunktion unnormale Zustände der Hauptsensoren feststellt, hält die voreingestellte Regellogik das Fahrzeug weiterhin fahrbereit und betriebssicher.

Gegenstand	Steuerfunktionen bei einer Funktionsstörung
Gaspedalsensor	<ul style="list-style-type: none"> Gaspedal losgelassen (Leerlaufschalter EIN) Beschleunigung/Öffnungsgrad = 0% Gaspedal betätigt (Leerlaufschalter AUS) Motor auf niedrige Drehzahl begrenzt Beschleunigung/Öffnungsgrad = 20% fest
Leerlaufschalter	<ul style="list-style-type: none"> Leerlaufdrehzahlregelung außer Funktion. Geschwindigkeitsregler außer Funktion
Motordrehzahlsensor	<ul style="list-style-type: none"> Motor wird auf niedrige Drehzahl begrenzt. Geschwindigkeitsregler außer Funktion.
Ladelufttemperatursensor	Für die Ansauglufttemperatur wird ein fester Wert von 50 °C verwendet.
Fahrgeschwindigkeitssensor	<ul style="list-style-type: none"> Leerlaufdrehzahlregelung außer Funktion. Geschwindigkeitsregler außer Funktion.
Kühlmitteltemperatursensor	Für die Temperatur des Motorkühlmittels wird ein fester Wert von 80 °C verwendet.
Reglermuffen-Positionssensor	<ul style="list-style-type: none"> Motor wird auf niedrige Drehzahl begrenzt. Geschwindigkeitsregler außer Funktion
Spritzverstellerkolben-Positionssensor	<ul style="list-style-type: none"> Einspritzzeitpunkt wird stabilisiert. Geschwindigkeitsregler außer Funktion.
Atmosphärendrucksensor (in ECU eingebaut)	Für den Atmosphärendruck wird ein fester Wert von 101 kPa verwendet.
Kraftstofftemperatursensor	Für die Kraftstofftemperatur wird ein fester Wert von 50 °C verwendet.
Ladedrucksensor	Für den Ladedruck wird der Wert des Atmosphärendrucks (101 kPa) verwendet.
Einspritzkorrektur/ROM	Korrektur außer Funktion.
Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE)	<ul style="list-style-type: none"> Motor wird auf niedrige Drehzahl begrenzt. Geschwindigkeitsregler außer Funktion.
Zu hoher Ladedruck	Geschwindigkeitsregler außer Funktion.
Spritzverstellventil	<ul style="list-style-type: none"> Einspritzzeitpunkt wird stabilisiert. Geschwindigkeitsregler außer Funktion.

DIAGNOSECODE-TABELLE

Code-Nr.	Gegenstand	Bezugsseite
11	Gaspedalpositionssensor (Hauptsensor) und zugehörige Teile	13C-8
12*	Ladedrucksensor und zugehörige Teile	13C-9
13	Atmosphärendrucksensor (in ECU eingebaut) und zugehörige Teile	13C-10
14	Kraftstofftemperatursensor und zugehörige Teile	13C-10
15	Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	13C-11
16	Ladelufttemperatursensor und zugehörige Teile	13C-11
17	Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	13C-12
18	Motordrehzahlsensor (Ersatzsignal) und zugehörige Teile	13C-13
21	Motordrehzahlsensor und zugehörige Teile	13C-14
23	Leerlaufschalter (eingebaut in Gaspedalpositionssensor) und zugehörige Teile	13C-15
25*	Spritzverstellerkolben-Positionssensor und zugehörige Teile	13C-16
26*	Reglermuffen-Positionssensor und zugehörige Teile	13C-17
27	Gaspedalpositionssensor (Zusatzsensor) und zugehörige Teile	13C-18
41*	Hauptdrossel-Magnetventil und zugehörige Teile	13C-19
43	Spritzverstellventil und zugehörige Teile	13C-20
46	Einspritzkorrektur/ROM und zugehörige Teile	13C-21
48*	Stellantrieb des elektronischen Reglers (außer Funktion in Mittellage des Reglermuffen-Positionssensors) und zugehörige Teile	13C-21
49*	Zu hoher Ladedruck (Funktionsstörung des Ladedruckregelventils)	13C-22
54	Wegfahrsperre	13C-22

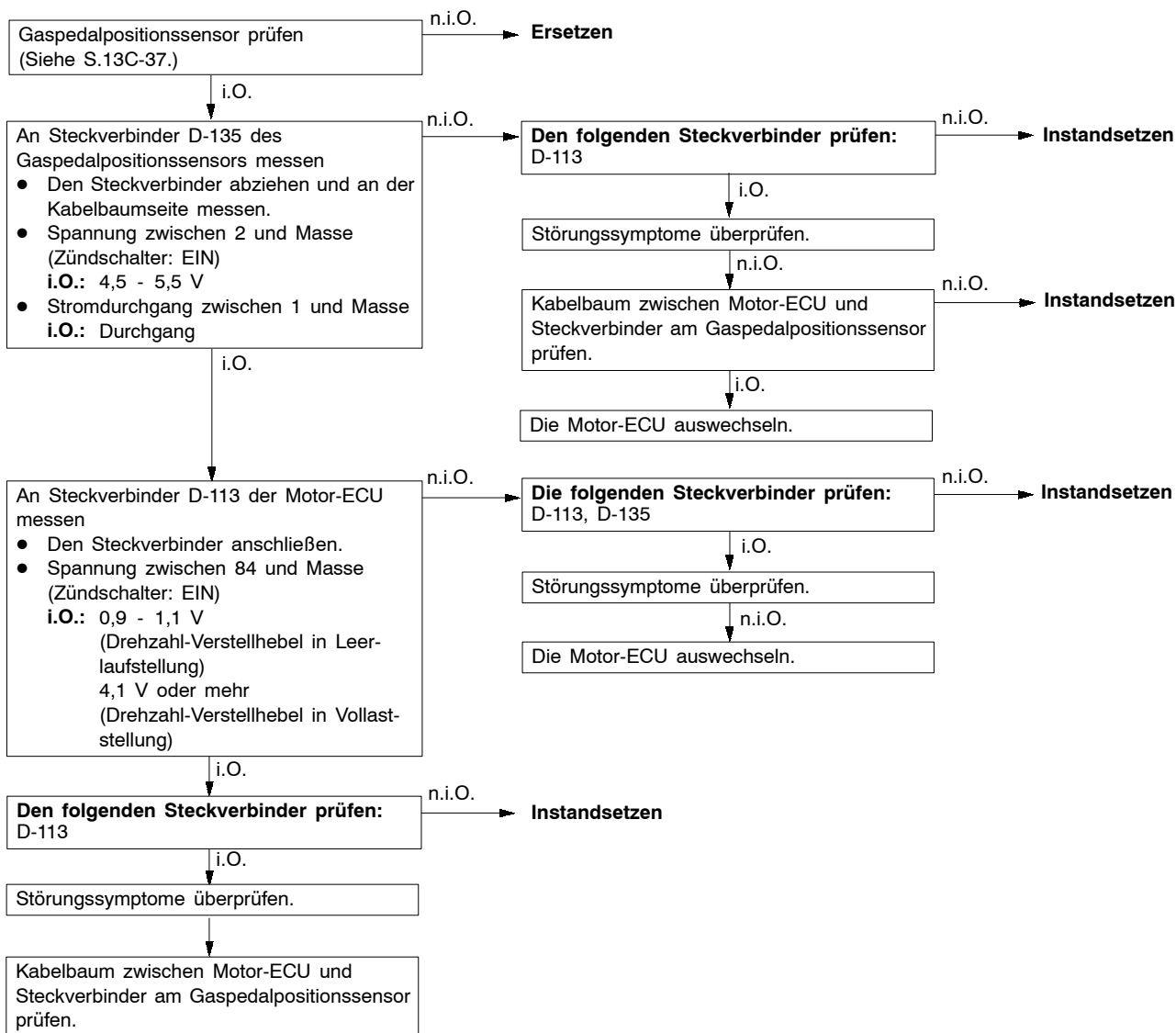
Vorsicht

Falls eine der oben aufgeführten Diagnosecodenummern mit Sternchen gleichzeitig mit einer anderen Codenummer in Klammern angezeigt wird, ist vor einem Austausch der Motor-ECU die andere Codenummer zu überprüfen.

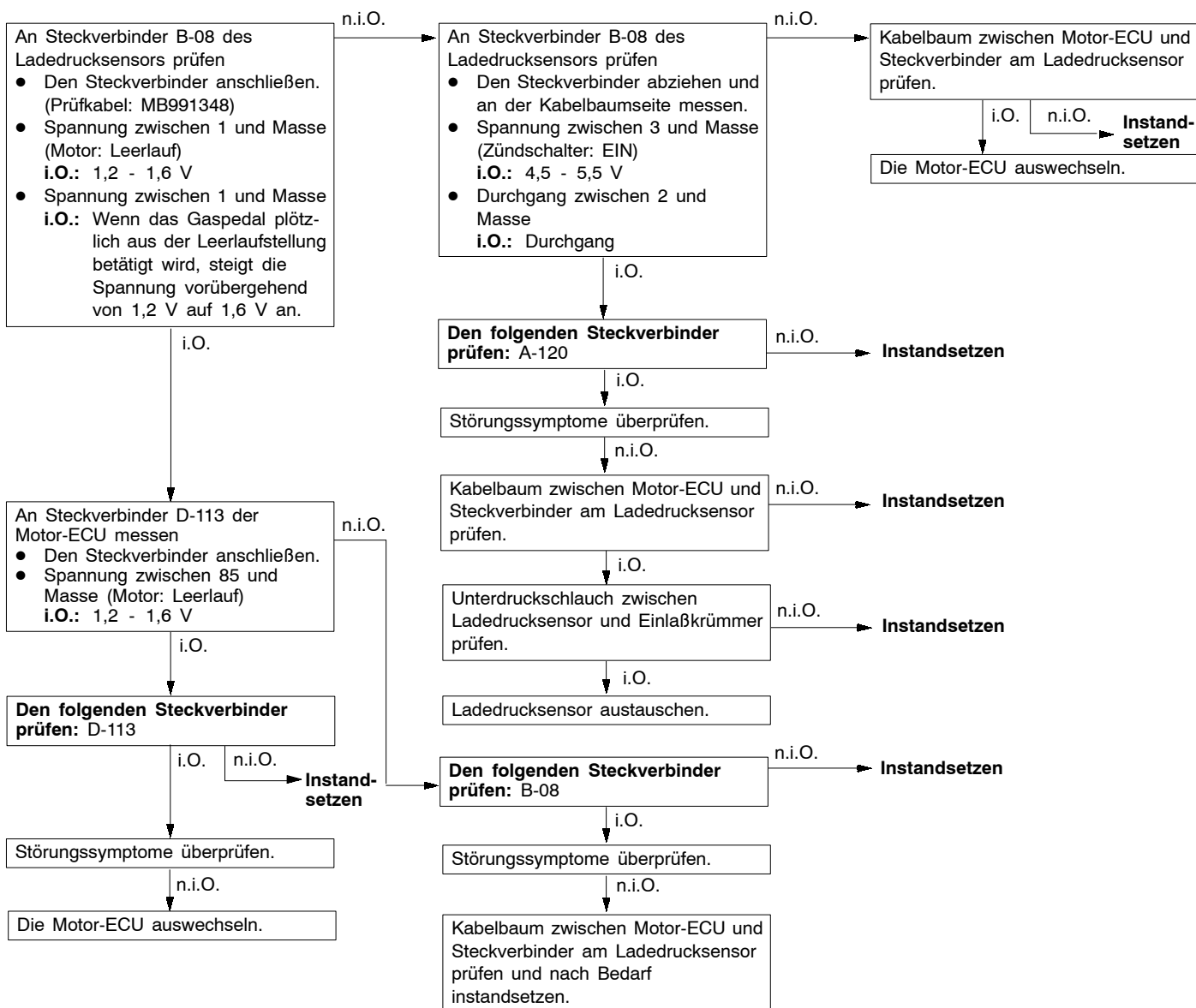
12 (41, 49), 26 (48), 25 (43), 41 (12, 49), 48 (26), 49 (12, 41)

PRÜFVERFAHREN FÜR DIE DIAGNOSECODES

Code-Nr. 11 Gaspedalpositionssensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, Gaspedalpositionssensor (Zusatzsensor) funktioniert, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Zusatzsensor) beträgt eine Sekunde lang 0,2 V oder mehr und weniger als 2,5 V. Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Hauptsensor) beträgt eine Sekunde lang 4,5 V oder mehr bzw. weniger als 0,2 V. <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Haupt- und Zusatzsensor) beträgt 0,2 Sekunden lang 0,2 V oder mehr oder weniger als 4,5 V, und die Differenz zwischen den Ausgangsspannungswerten des Haupt- und Zusatzsensors beträgt 1 V oder mehr; oder Leerlaufschalter: EIN und die Ausgangsspannung des Hauptsensors beträgt 1,875 V oder mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaspedalpositionssensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Gaspedalpositionssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



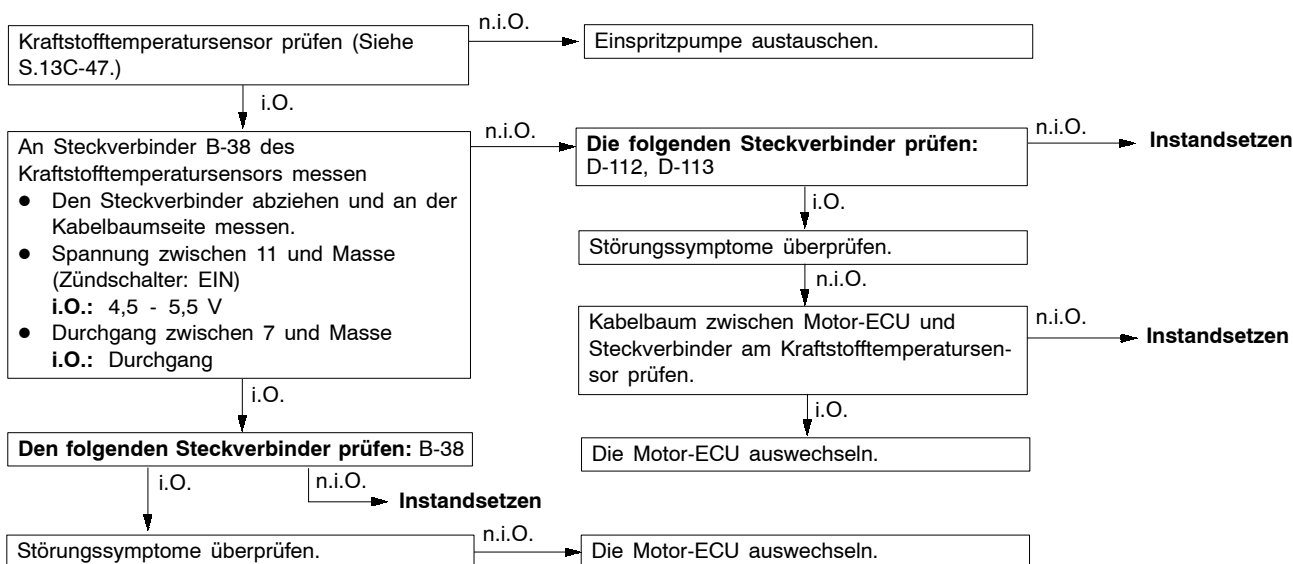
Code-Nr. 12 Ladedrucksensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 4,5 V oder mehr (Ladedruck ca. 306,7kPa). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 0,2 V oder weniger (Ladedruck ca. 20kPa oder weniger) <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motordrehzahl beträgt 1600 1/min oder mehr und Beschleunigung/Öffnungsgrad beträgt 60% oder mehr. <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladedruck zwei Sekunden lang geringer als Atmosphärendruck + 13 kPa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ladedrucksensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Ladedrucksensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Schlauch zum Ladedrucksensor abgeklemmt • Motor-ECU funktioniert nicht



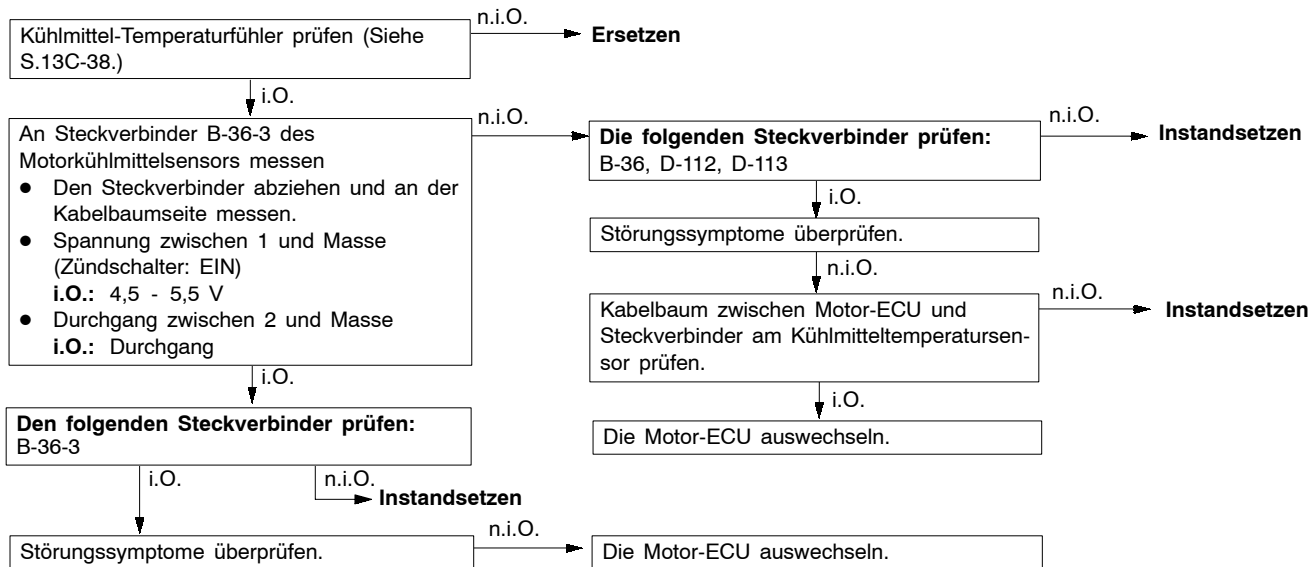
Code-Nr. 13 Atmosphärendruck-Sensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 4,5 V oder mehr (der Atmosphärendruck beträgt ca. 120kPa oder mehr). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 1,5 V oder weniger (der Atmosphärendruck beträgt ca. 33 kPa oder weniger). 	Motor-ECU funktioniert nicht



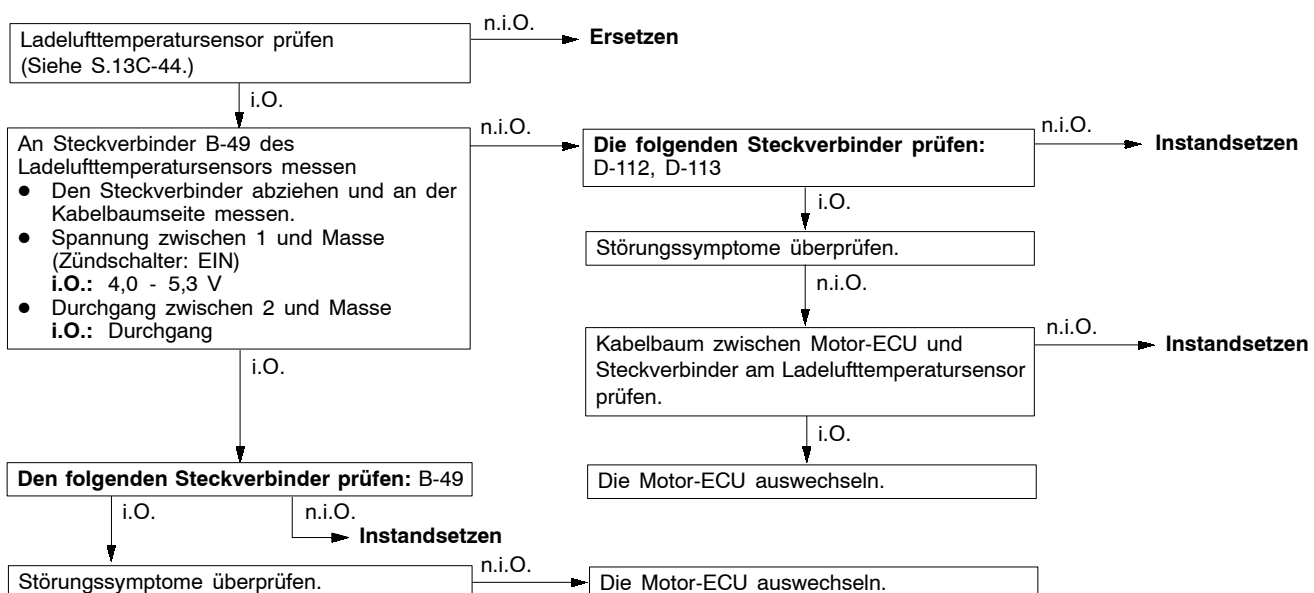
Code-Nr. 14 Kraftstofftemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 0,2 V oder mehr (die Kraftstofftemperatur beträgt ca. 120 °C oder mehr). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 4,6 V oder weniger (die Kraftstofftemperatur beträgt ca. 50 °C oder weniger). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kraftstofftemperatursensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Kraftstofftemperatursensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



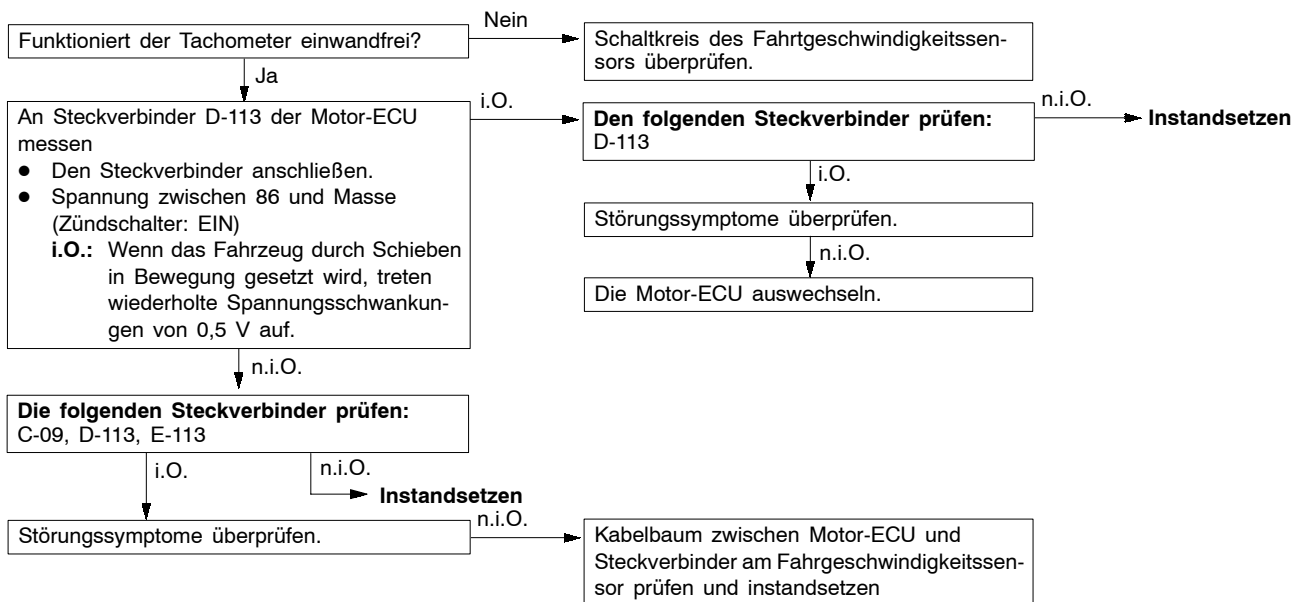
Code-Nr. 15 Kühlmitteltemperatursensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 4,9 V oder mehr (die Kühlmitteltemperatur beträgt ca. -45 °C oder weniger). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 0,2 V oder mehr (die Kühlmitteltemperatur beträgt ca. 140 °C oder mehr). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kühlmitteltemperatursensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Kühlmitteltemperatursensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



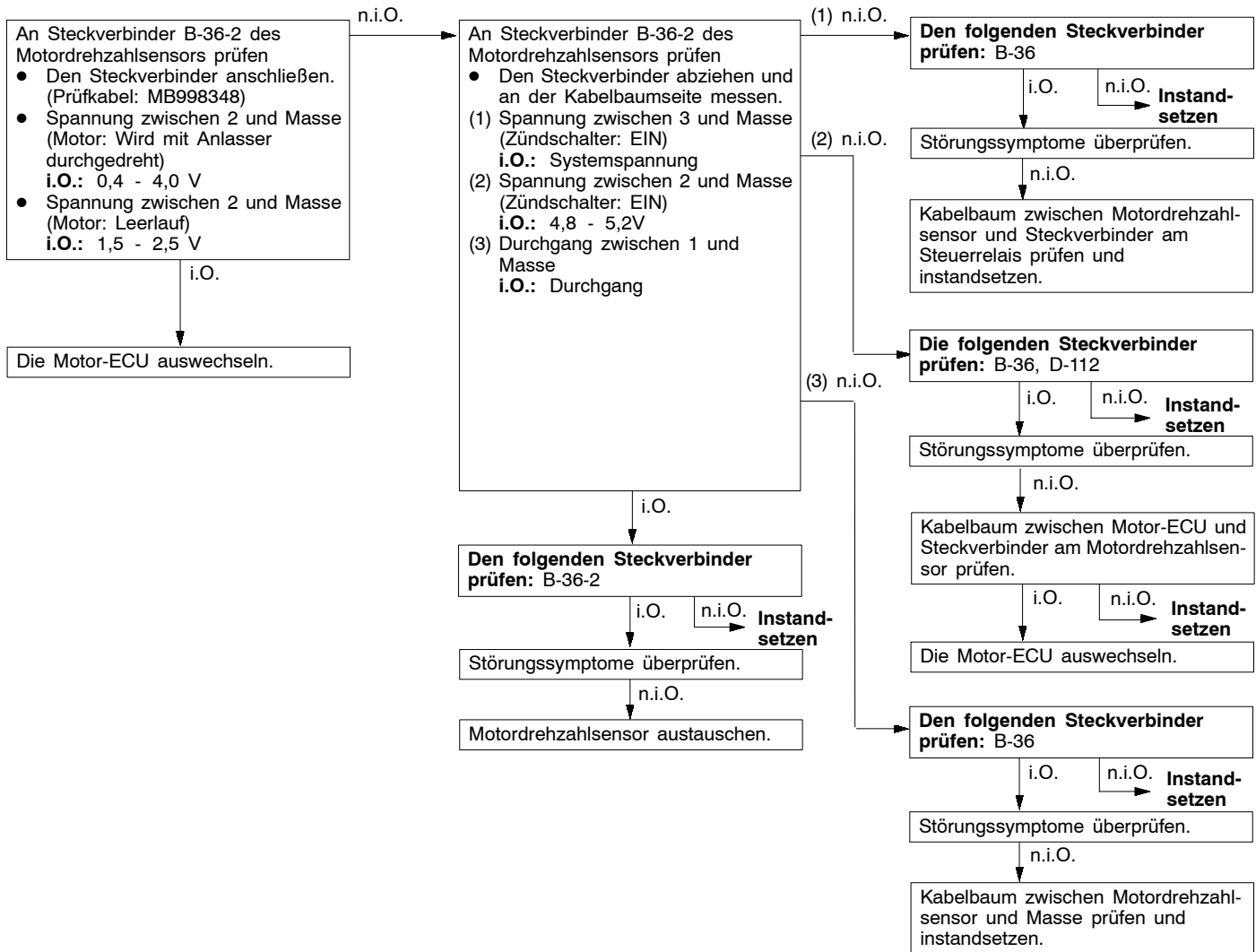
Code-Nr. 16 Ladelufttemperatursensor (Ansaugluftsensor) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 4,6 V oder mehr (die Kühlmitteltemperatur beträgt ca. 45 °C oder weniger). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt drei Sekunden lang 0,3 V oder mehr (die Kühlmitteltemperatur beträgt ca. 110 °C oder mehr). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ladelufttemperatursensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Ladelufttemperatursensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



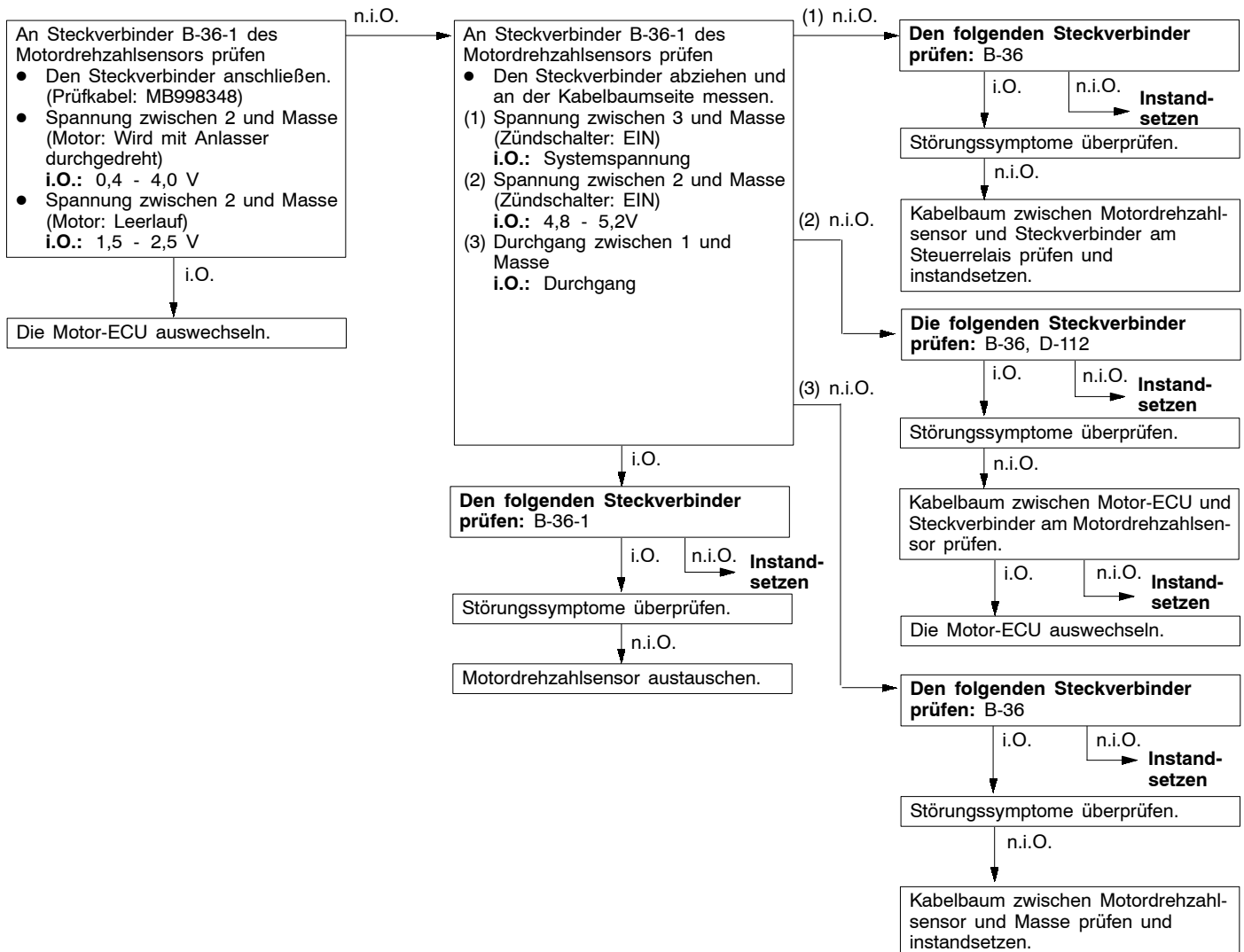
Code-Nr. 17 Fahrgeschwindigkeitssensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Motordrehzahl: 2800 1/min oder mehr • Fahrt mit schwerer Last Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Fahrgeschwindigkeit unter 3 km/h 	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrgeschwindigkeitssensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Fahrgeschwindigkeitssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



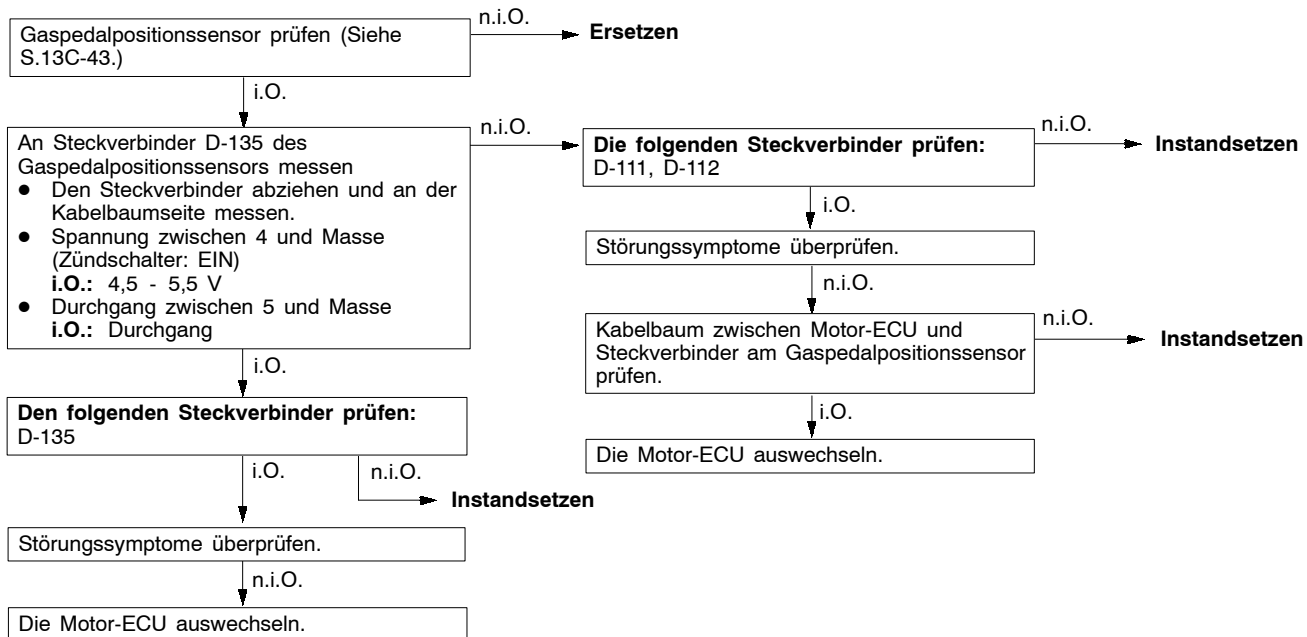
Code-Nr. 18 Motordrehzahlsensor (Ersatzsignal) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Außer bei laufendem Motor und beim Anlassen <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschied im Ausgangssignal des Motordrehzahlsensors für vier Sekunden: 325 1/min oder mehr 	<ul style="list-style-type: none"> • Motordrehzahlsensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Motordrehzahlsensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



Code-Nr. 21 Motordrehzahlsensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Beim Durchdrehen des Motors mit dem Anlasser <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Außer bei laufendem Motor und beim Anlassen <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Änderung der Sensorausgangsspannung für drei Sekunden (kein Impulssignal eingegangen). <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Änderung des Ausgangssignals vom Motordrehzahlsensors für 0,06 Sekunden (für Ersatzsignal) bzw. des Ausgangssignal vom Sensor für 0,3 Sekunden 	<ul style="list-style-type: none"> Motordrehzahlsensor funktioniert nicht Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Motordrehzahlsensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt Motor-ECU funktioniert nicht



Code-Nr. 23 Leerlaufschalter (eingebaut in Gaspedalpositionssensor) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen Zündschalter: EIN, Gaspedalpositionssensor (Haupt-, Zusatzsensor) funktioniert, außer beim Anlassen des Motors</p> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Für eine Minute Leerlaufschalter (eingebaut): EIN, Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Haupt-, Zusatzsensor) beträgt 1,875V oder mehr für 10 Minuten Leerlaufschalter (eingebaut): AUS, Öffnungsgrad des Gaspedalpositionssensors (Haupt-, Zusatzsensor) weniger als 1% 	<ul style="list-style-type: none"> Gaspedalpositionssensor funktioniert nicht Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Gaspedalpositionssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt Leerlaufschalter „EIN“ funktioniert nicht Kurzschluß in der Signalleitung des Leerlaufschalters Motor-ECU funktioniert nicht

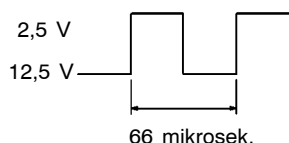


Code-Nr. 25 Spritzverstellerkolben-Positionssensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: i.O. • Nicht beim Durchdrehen des Motors mit dem Anlasser Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 4,9 V*1 oder mehr oder • Die Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 0,25 V*1 oder weniger 	<ul style="list-style-type: none"> • Spritzverstellerkolben-Positionssensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Spritzverstellerkolben-Positionssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht

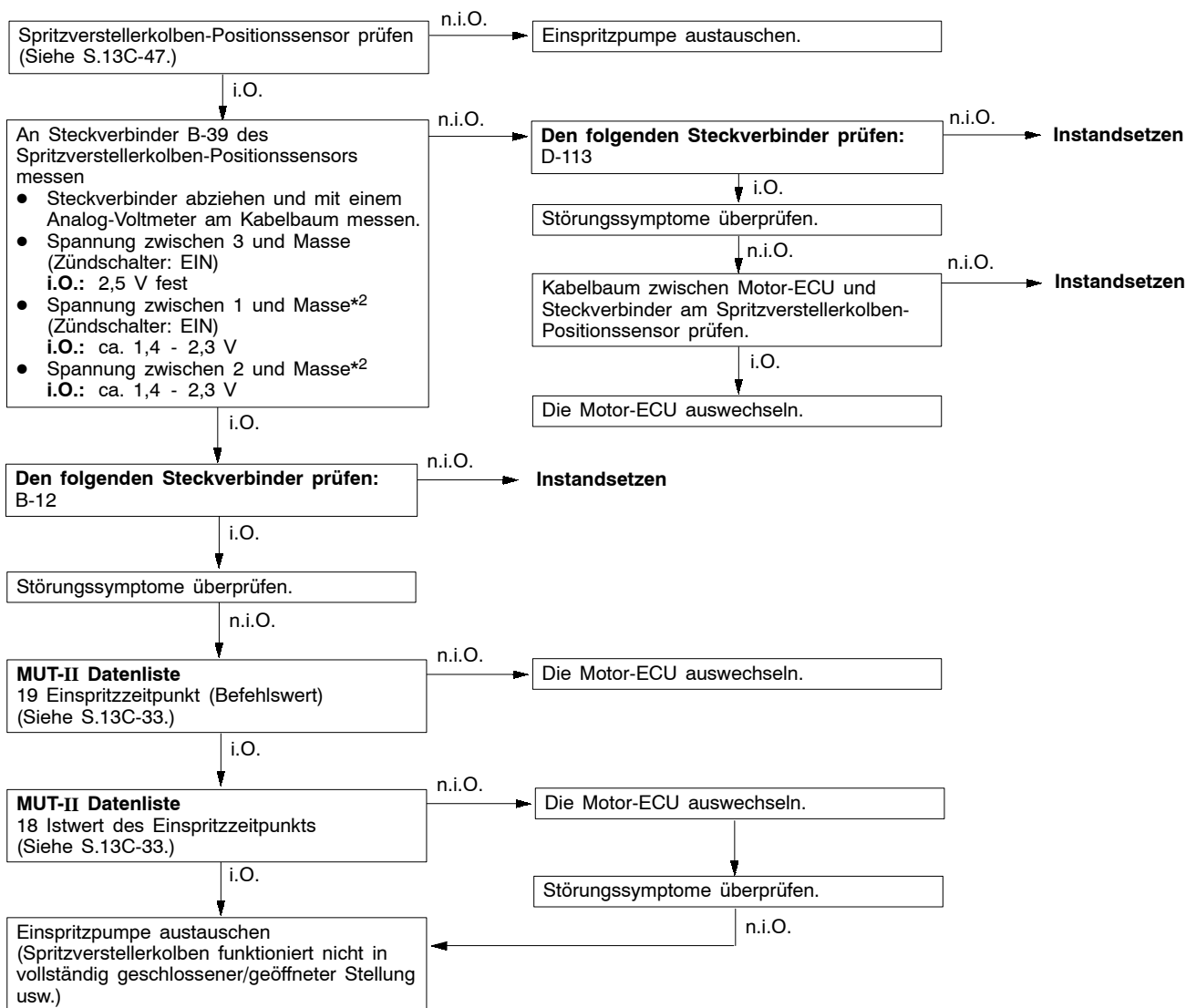
HINWEIS:

*1: Diese Spannung wird aus dem in der Motor-ECU umgewandelten Eingangsimpulssignal abgeleitet und kann nicht gemessen werden.

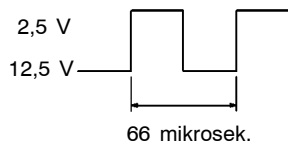
*2: Diese Spannung wird als Rechteckwelle mit einem Zyklus von 66 Mikrosek. angezeigt (hoch: 2,5 V, niedrig: 1,25 V).



X 6 1 2 9 C A



Code-Nr. 26 Reglermuffen-Positionssensor und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 4,7 V*1 oder mehr oder • Die Sensorausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang 0,25 V*1 oder weniger 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglermuffen-Positionssensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Reglermuffen-Positionssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht

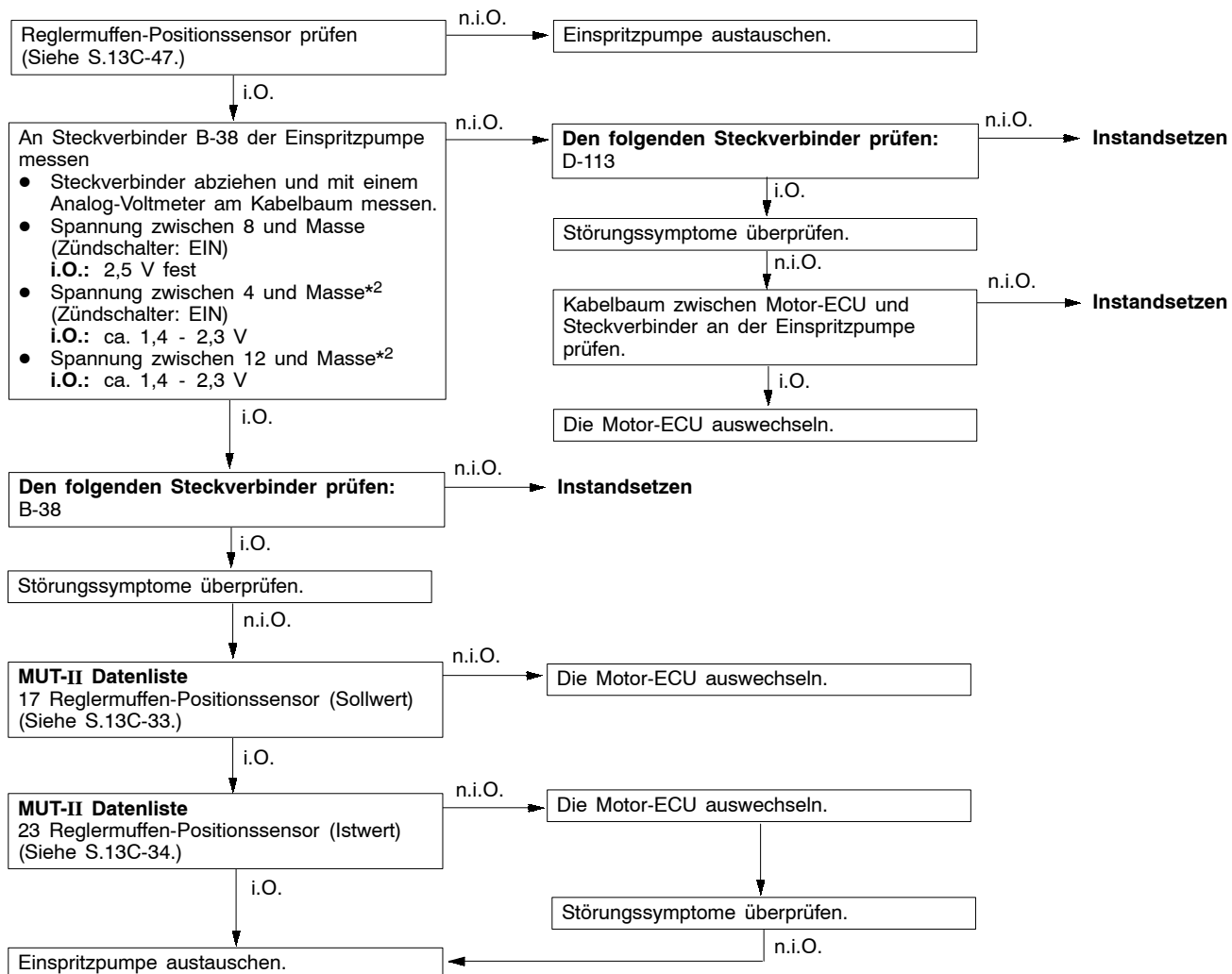


X 6 1 2 9 C A

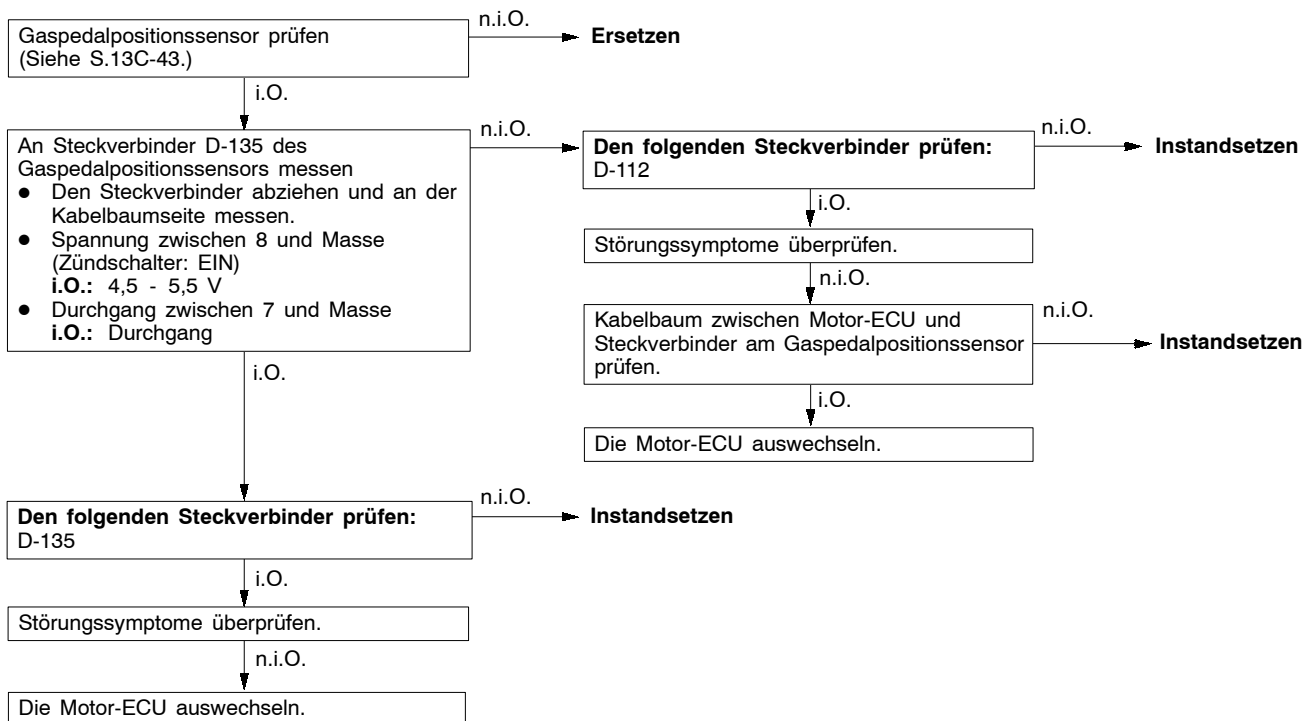
HINWEIS:

*1: Diese Spannung wird aus dem in der Motor-ECU umgewandelten Eingangsimpulssignal abgeleitet und kann nicht gemessen werden.

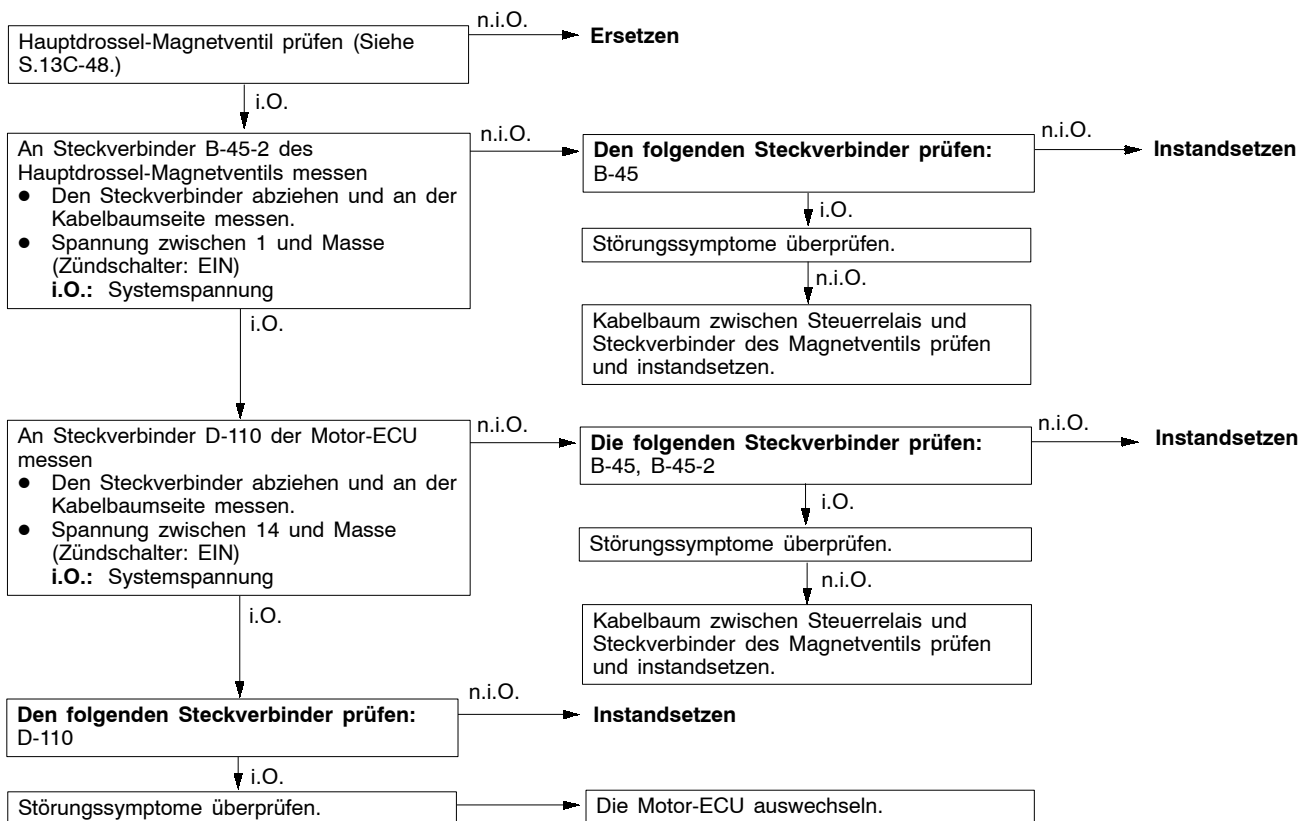
*2: Diese Spannung wird als Rechteckwelle mit einem Zyklus von 16,7 mikrosek. angezeigt (hoch: 2,5 V, niedrig: 1,25 V.)



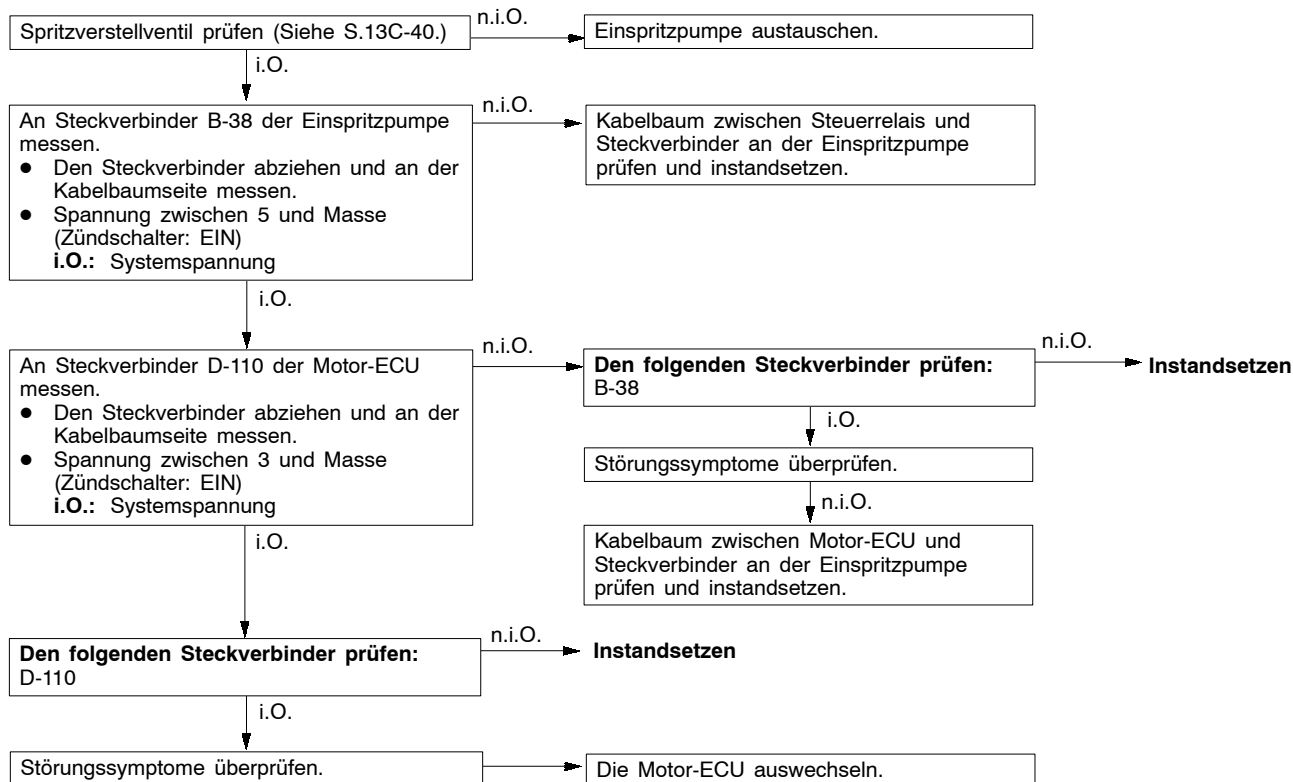
Code-Nr. 27 Gaspedalpositionssensor (Zusatzsensor) und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, Gaspedalpositionssensor (Hauptsensor) funktioniert, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Hauptsensor) beträgt eine Sekunde lang 0,2 V oder mehr und weniger als 2,5 V. Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Zusatzsensor) beträgt eine Sekunde lang 4,5 V oder mehr, oder weniger als 0,2 V. <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangsspannung des Gaspedalpositionssensors (Haupt-, Zusatzsensor) beträgt eine Sekunde lang 0,2 V oder mehr oder weniger als 4,5 V. Der Unterschied der Sensorausgangsspannung von Haupt- und Zusatzsensor beträgt 1 V oder mehr, oder Leerlaufschalter EIN: Ausgangsspannung des Hauptsensors beträgt 1,875 V oder mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaspedalpositionssensor funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Gaspedalpositionssensors, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



Code-Nr. 41 Hauptdrossel-Magnetventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Motordrehzahl beträgt 1600 1/min oder mehr und Beschleunigung/Öffnungsgrad beträgt 60% oder mehr. <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ladedruck zwei Sekunden lang geringer als Atmosphärendruck + 30 kPa. <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bei geregelter Leerlaufdrehzahl, warmgelaufenem Motor und ohne festgestellten Fehler <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ladedruck drei Sekunden lang geringer als Atmosphärendruck + 2,7 kPa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hauptdrossel-Magnetventil funktioniert nicht ● Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Hauptdrossel-Magnetventils, oder Steckverbinder ohne Kontakt ● Motor-ECU funktioniert nicht



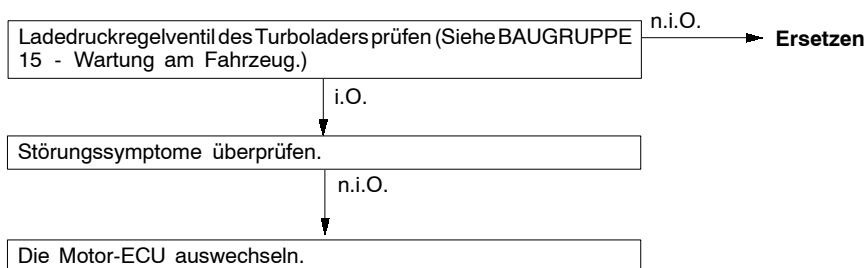
Code-Nr. 43 Spritzverstellventil und zugehörige Teile	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur des Motorkühlmittels 80 °C oder mehr, Motor läuft Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Sollwert minus Istwert beträgt 1 V oder mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spritzverstellventil funktioniert nicht • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Spritzverstellventils, oder Steckverbinder ohne Kontakt • Motor-ECU funktioniert nicht



```

graph TD
    A[Stellantrieb des elektronischen Reglers prüfen  
(Siehe S.13C-46.)] -- n.i.O. --> B[Einspritzpumpe austauschen.]
    A -- i.O. --> C[An Steckverbinder B-38 der Einspritzpumpe messen.  
• Den Steckverbinder abziehen und an der Kabelbaumseite messen.  
• Spannung zwischen 6 und Masse (Zündschalter: EIN)  
i.O.: Systemspannung]
    C -- n.i.O. --> D[Kabelbaum zwischen Steuerrelais und Steckverbinder an der Einspritzpumpe prüfen und instandsetzen.]
    C -- i.O. --> E[An Steckverbinder D-110 der Motor-ECU messen  
• Den Steckverbinder abziehen und an der Kabelbaumseite messen.  
• Spannung zwischen 1 und Masse (Zündschalter: EIN)  
i.O.: Systemspannung]
    E -- n.i.O. --> F[Den folgenden Steckverbinder prüfen:  
B-38]
    F -- n.i.O. --> G[Instandsetzen]
    F -- i.O. --> H[Störungssymptome überprüfen.]
    H -- n.i.O. --> I[Kabelbaum zwischen Steuerrelais und Steckverbinder an der Einspritzpumpe prüfen und instandsetzen.]
    I -- i.O. --> J[Den folgenden Steckverbinder prüfen:  
D-110]
    J -- n.i.O. --> K[Instandsetzen]
    J -- i.O. --> L[Störungssymptome überprüfen.]
    L --> M[Die Motor-ECU auswechseln.]
  
```

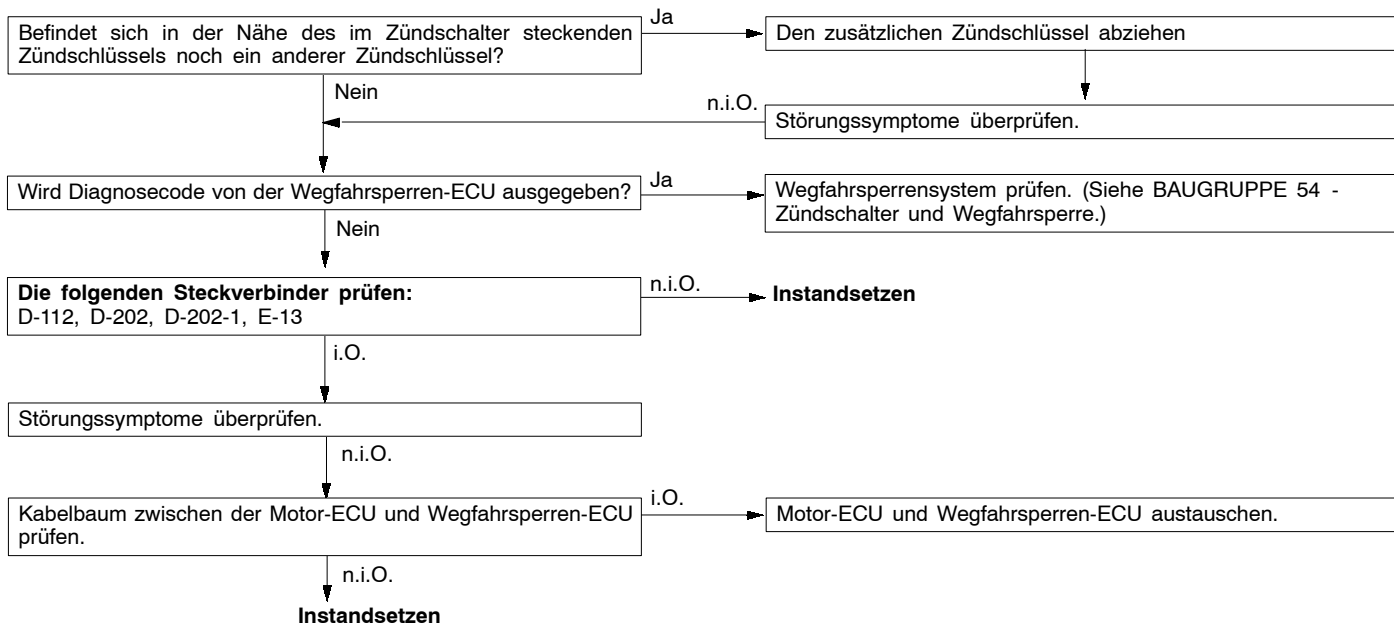
Code-Nr. 49 Zu hoher Ladedruck	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN, außer beim Anlassen des Motors Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Ladedruck ist eine Sekunde lang höher als 305 kPa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsstörung des Ladedruckregelventils • Motor-ECU funktioniert nicht



Code Nr. 54 Wegfahrsperrensystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • n.i.O.e Kommunikation zwischen Motor-ECU und Wegfahrsperren-ECU 	<ul style="list-style-type: none"> • Chiffrecode werden durch Funksignale gestört • Falscher Chiffrecode • Defekter Kabelbaum oder Steckverbinder • Defekte Wegfahrsperren-ECU • Motor-ECU funktioniert nicht

HINWEISE

- (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 möglicherweise dieser Chiffrecode angezeigt.



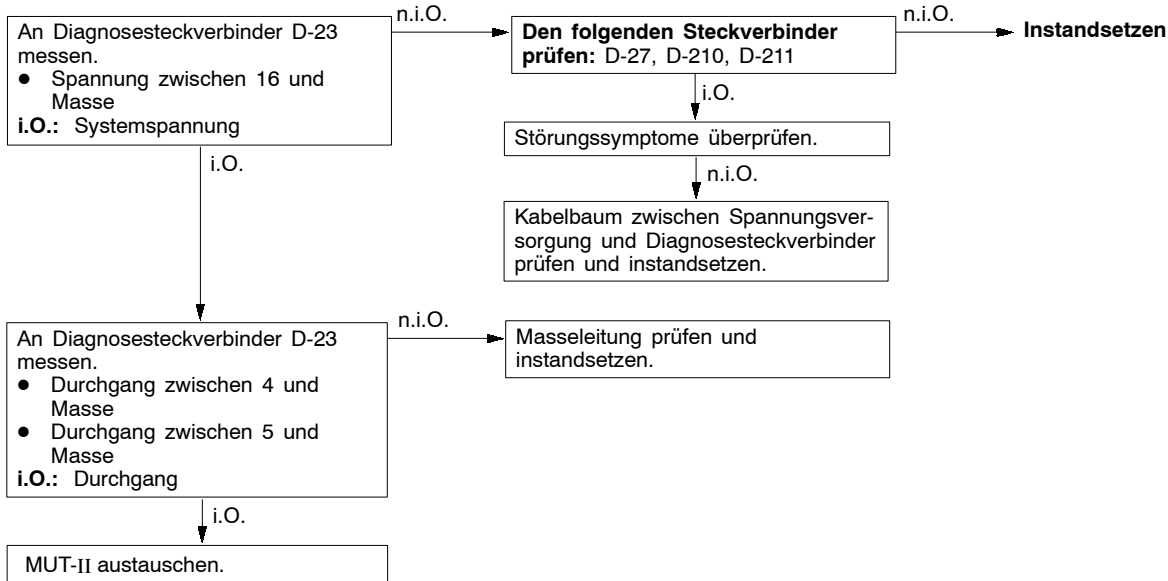
STÖRUNGSSYMPTOM-TABELLE

Störungssymptom		Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
Zwischen MUT-II und Motor-ECU ist keine Kommunikation möglich.	Kommunikation ist mit keinem System möglich.	1	13C-24
	Kommunikation ist nur mit Motor-ECU möglich.	2	13C-24
Motorwarnleuchte	Motorwarnleuchte leuchtet nicht unmittelbar nach dem Einschalten der Zündung auf.	3	13C-25
	Motorwarnleuchte bleibt eingeschaltet und erlischt nicht.	4	13C-25
Startverhalten	Keine anfänglichen Zündungen (Motor kann nicht gestartet werden)	5	13C-26
	Schlechtes Startverhalten bei kaltem Motor (schwieriges Starten)	6	13C-26
	Schlechtes Startverhalten sowohl bei warmem als auch bei kaltem Motor (schwieriges Starten)	7	13C-26
Leerlaufstabilität (Leerlaufregelung funktioniert nicht)	Zu niedrige Leerlaufdrehzahl bei kaltem Motor (falsche Leerlaufdrehzahl)	8	13C-27
	Zu hohe Leerlaufdrehzahl (falsche Leerlaufdrehzahl)	9	13C-27
	Zu niedrige Leerlaufdrehzahl (falsche Leerlaufdrehzahl)	10	13C-27
	Unbeständiger Leerlauf (rauer Leerlauf, Drehzahlschwankungen)	11	13C-28
Leerlaufstabilität (Leerlaufdrehzahl wird nicht gehalten)	Motor bleibt stehen, nachdem er eine Weile gelaufen ist.	12	13C-28
	Motor bleibt im Leerlauf stehen.	13	13C-29
Betriebsverhalten	Leistungsmangel	14	13C-29
	Unnormales Klopfen	15	13C-29
	Unnormaler Schwarzrauch	16	13C-30
	Unnormaler Weißrauch	17	13C-30
	Drehzahlschwankungen während der Fahrt	18	13C-31

PRÜFVERFAHREN FÜR DIE STÖRUNGSSYMPTOME

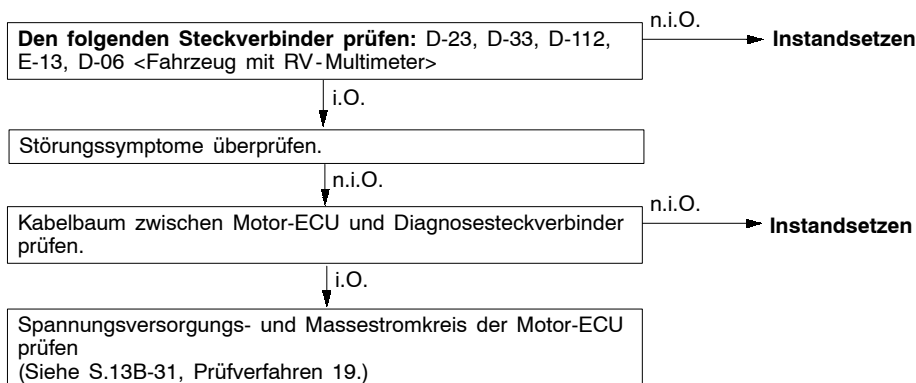
PRÜFVERFAHREN 1

Zwischen MUT-II und allen Systemen ist keine Kommunikation möglich.	Wahrscheinliche Ursache
Die wahrscheinliche Ursache kann auf Störungen im Spannungsversorgungs- und Massestromkreis des Diagnosesteckverbinders zurückzuführen sein.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosesteckverbinder defekt • Kabelbaum defekt



PRÜFVERFAHREN 2

Zwischen MUT-II und Motor-ECU ist keine Kommunikation möglich.	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Motor-ECU wird nicht mit Spannung versorgt. • Massestromkreis der Motor-ECU defekt • Motor-ECU funktioniert nicht • Keine Kommunikation zwischen Motor-ECU und MUT-II 	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgungskreis der Motor-ECU funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht • Unterbrechung im Kabelbaum zwischen Motor-ECU und Diagnosesteckverbinder

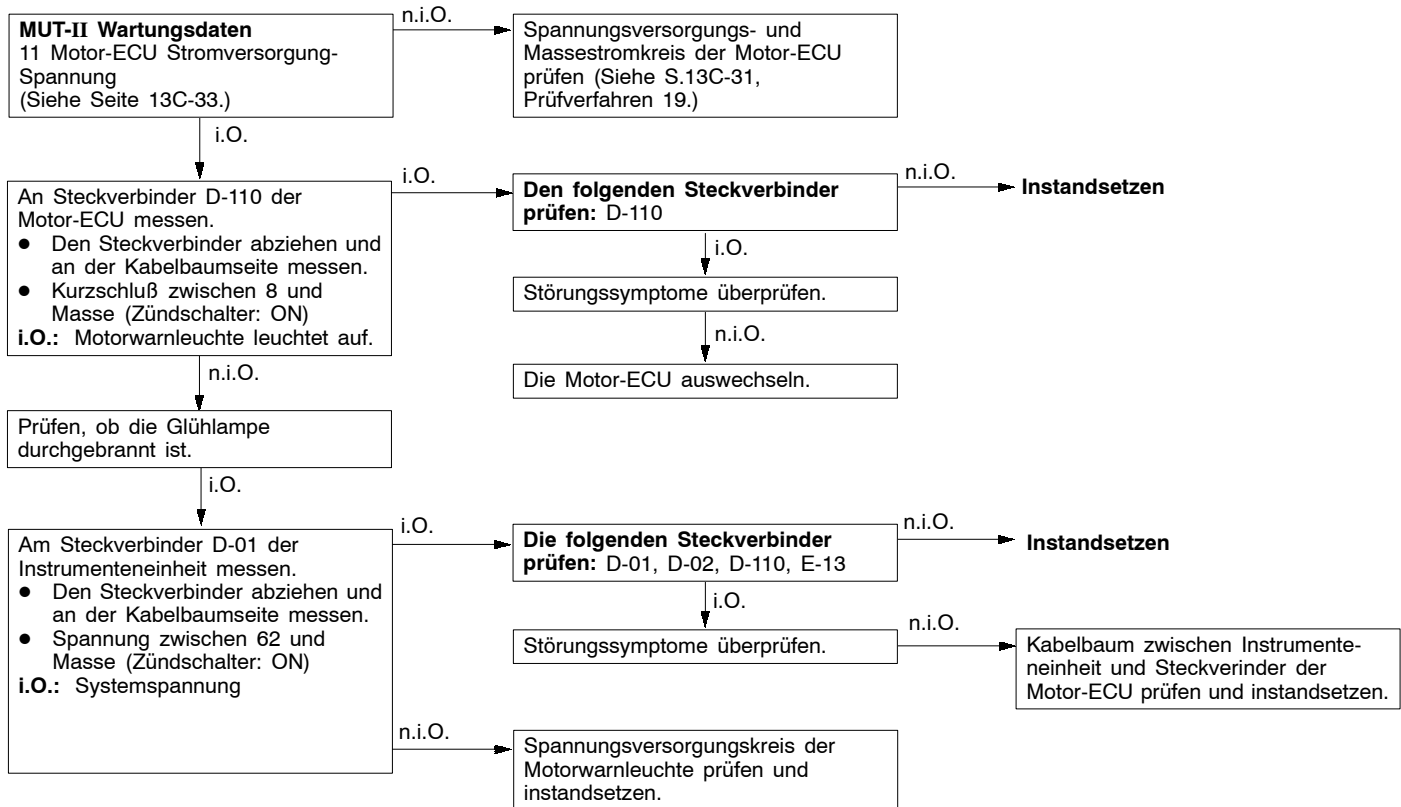


HINWEIS

Falls die Störungssymptome bei einem Fahrzeug mit Center Display auch nach Durchführung des oben genannten Prüfverfahrens weiterbestehen, Center Display prüfen und bei Bedarf austauschen. (Siehe BAUGRUPPE 54A - Zeituhr oder Center Display.)

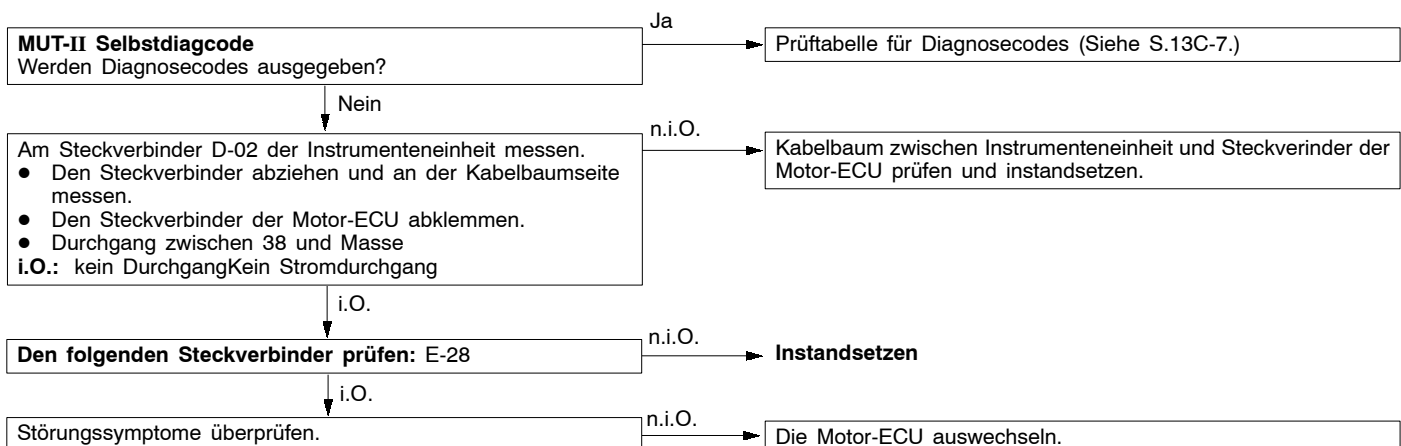
PRÜFVERFAHREN 3

Motorwarnleuchte leuchtet nicht unmittelbar nach dem Einschalten der Zündung auf.	Wahrscheinliche Ursache
Unmittelbar nach dem Einschalten der Zündung schaltet die Motor-ECU die Motorwarnleuchte für fünf Sekunden ein, um zu prüfen, ob die Glühlampe durchgebrannt ist. Falls die Motorwarnleuchte nach dem Einschalten der Zündung nicht sofort eingeschaltet wird, können die rechts aufgeführten Störungen vorliegen.	<ul style="list-style-type: none"> Glühlampe der Motorwarnleuchte durchgebrannt Stromkreis der Motorwarnleuchte defekt Motor-ECU funktioniert nicht



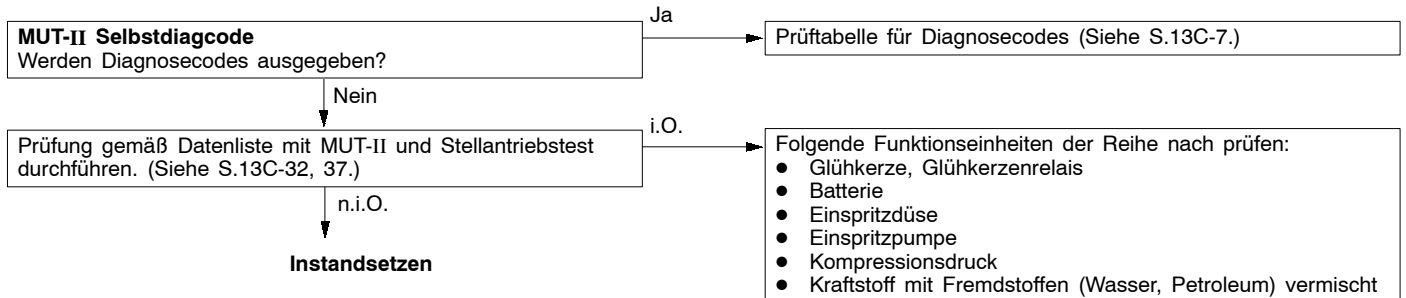
PRÜFVERFAHREN 4

Motorwarnleuchte bleibt eingeschaltet und erlischt nicht.	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursache: Entweder hat die Motor-ECU eine Funktionsstörung an einem Sensor und/oder Stellantrieb festgestellt, oder es liegt eine der rechts aufgeführten Störungen vor.	<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluß im Kabelbaum zwischen Motorwarnleuchte und Motor-ECU Motor-ECU funktioniert nicht



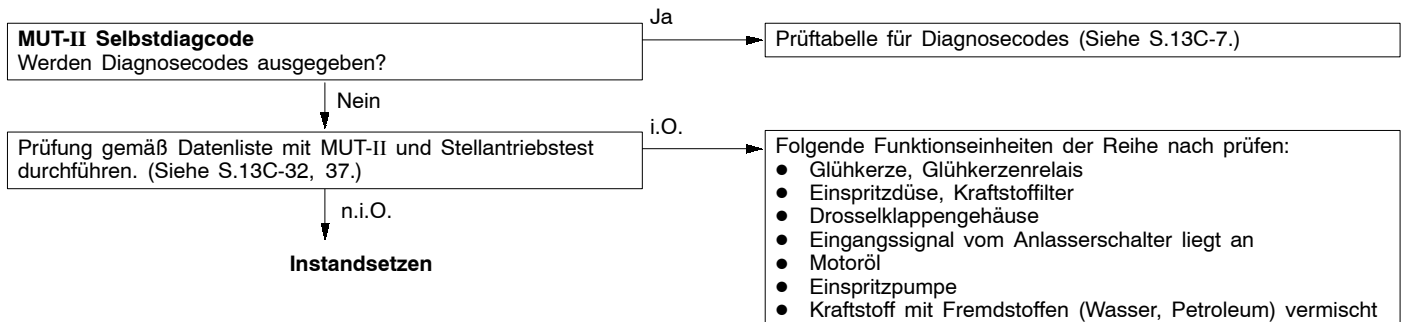
PRÜFVERFAHREN 5

Keine anfänglichen Zündungen (Motor kann nicht gestartet werden)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Vorglühsystem und Spannungsversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Vorglühsystem funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



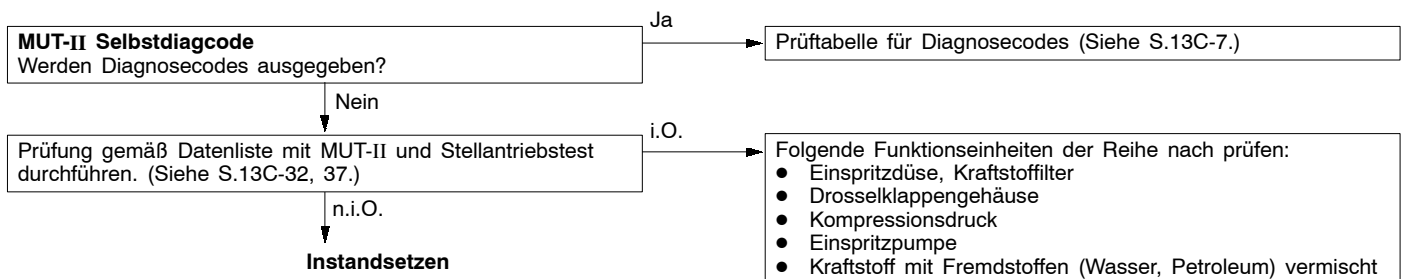
PRÜFVERFAHREN 6

Schlechtes Startverhalten bei kaltem Motor (Starten nicht möglich)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem, Ansaugsystem und Vorglühsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Vorglühsystem funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



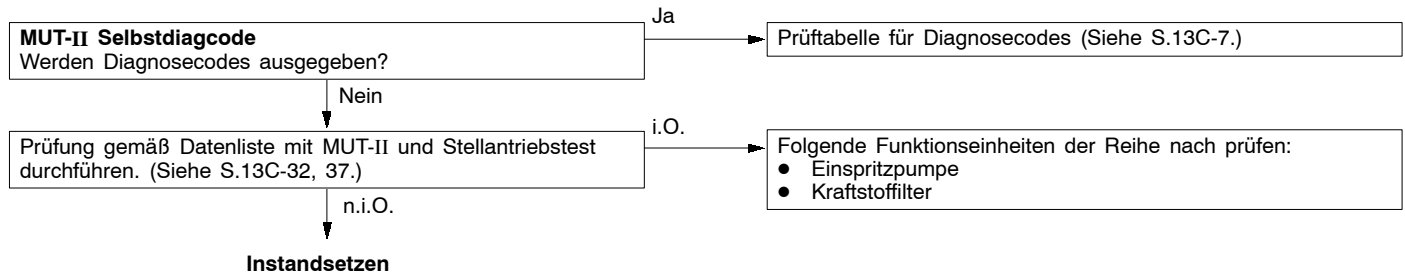
PRÜFVERFAHREN 7

Schlechtes Startverhalten sowohl bei warmem als auch bei kaltem Motor (Anlassen nicht möglich)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem und Ansaugsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



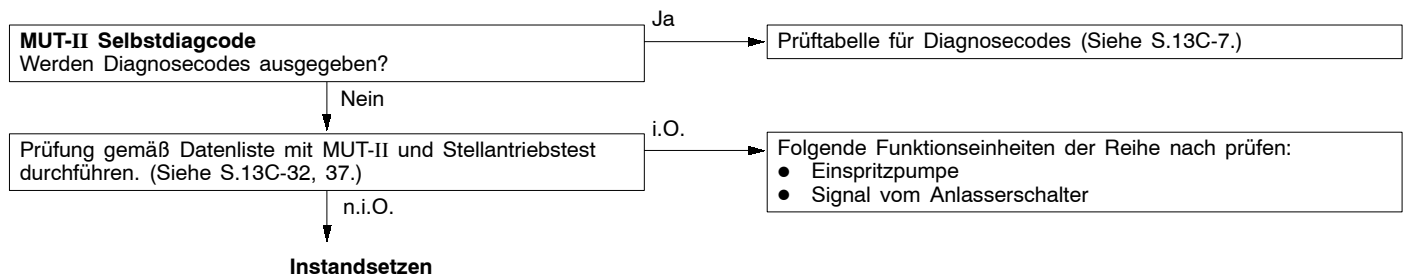
PRÜFVERFAHREN 8

Zu niedrige Leerlaufdrehzahl bei kaltem Motor (falsche Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe und Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



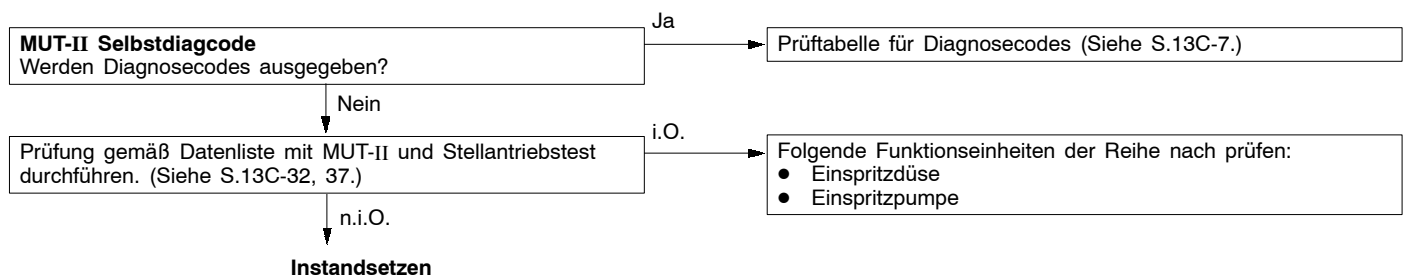
PRÜFVERFAHREN 9

Zu hohe Leerlaufdrehzahl (falsche Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem und Einspritzpumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



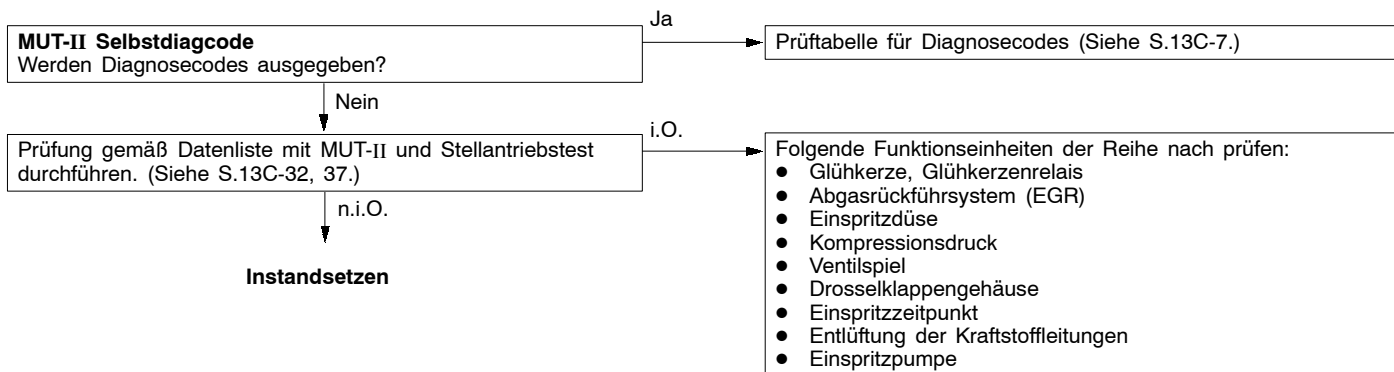
PRÜFVERFAHREN 10

Zu niedrige Leerlaufdrehzahl (falsche Leerlaufdrehzahl)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe und Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



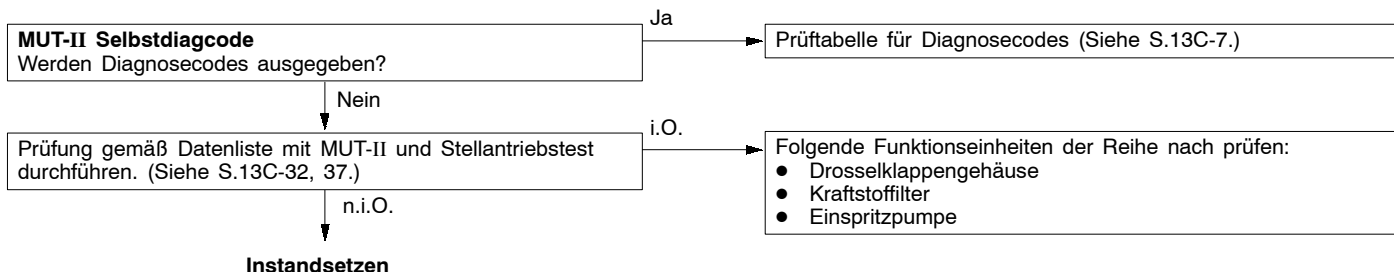
PRÜFVERFAHREN 11

Unbeständiger Leerlauf (rauer Leerlauf, Drehzahlschwankungen)	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem, Vorglühsystem, Ansaugsystem und Abgasrückführsystem (EGR)	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Vorglühsystem funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



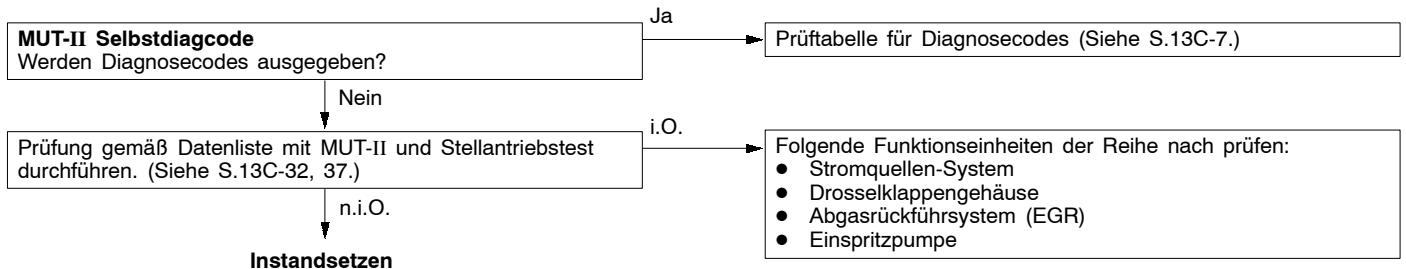
PRÜFVERFAHREN 12

Motor bleibt stehen, nachdem er eine Weile gelaufen ist.	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem und Ansaugsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



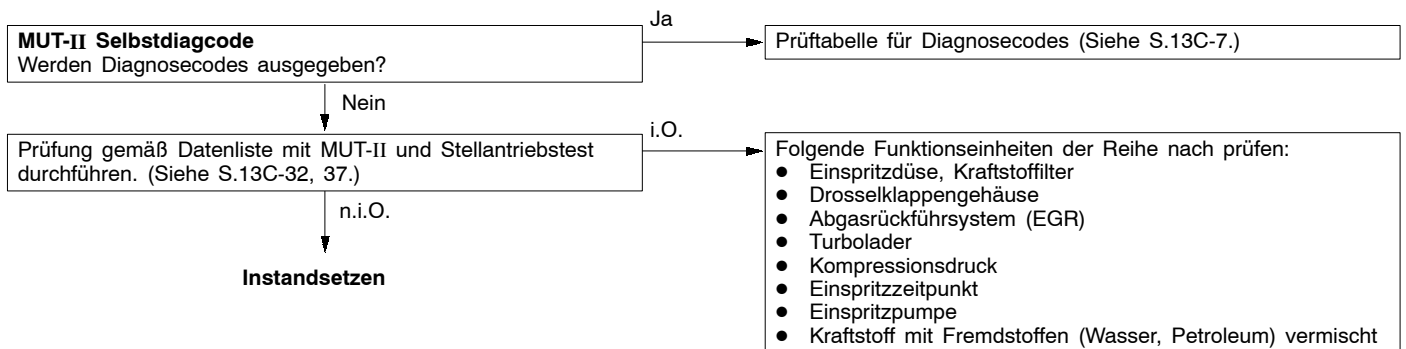
PRÜFVERFAHREN 13

Motor bleibt im Leerlauf stehen.	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Ansaugsystem, Abgasrückführsystem (EGR) und Spannungsversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



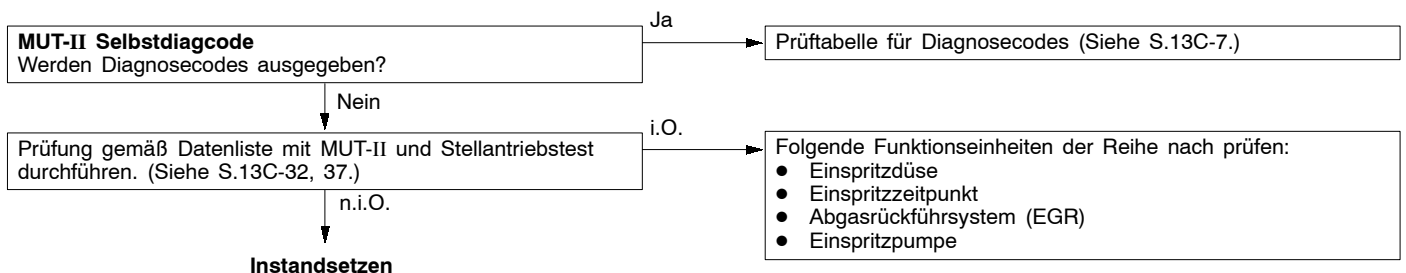
PRÜFVERFAHREN 14

Leistungsmangel	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem, Ansaugsystem und Abgasrückführsystem (EGR).	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



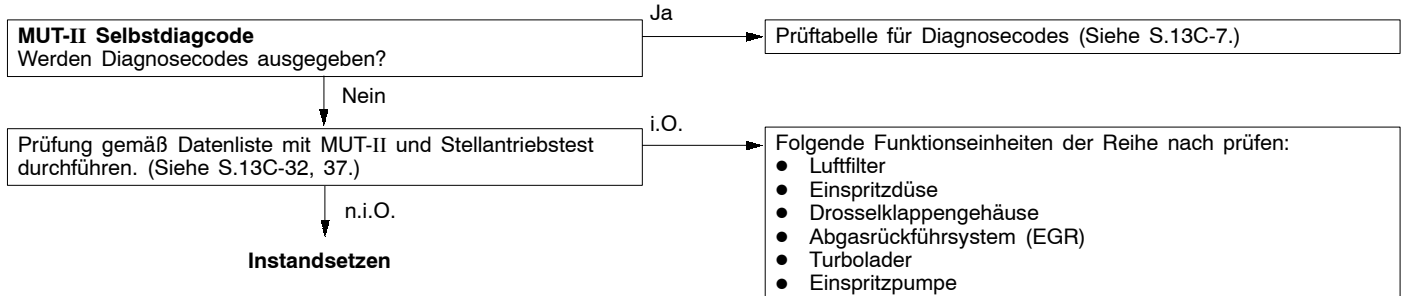
PRÜFVERFAHREN 15

Unnormales Klopfen	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem und Abgasrückführsystem (EGR).	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



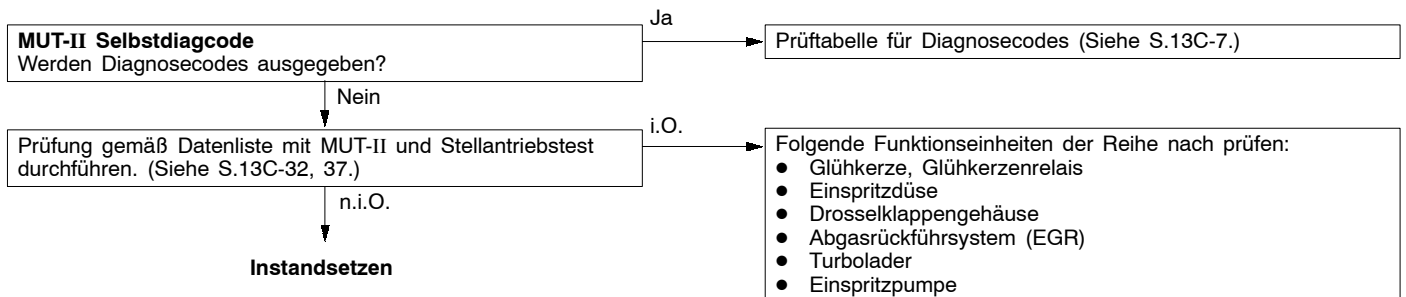
PRÜFVERFAHREN 16

Unnormaler Schwarzrauch	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem, Ansaugsystem und Abgasrückführsystem (EGR).	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



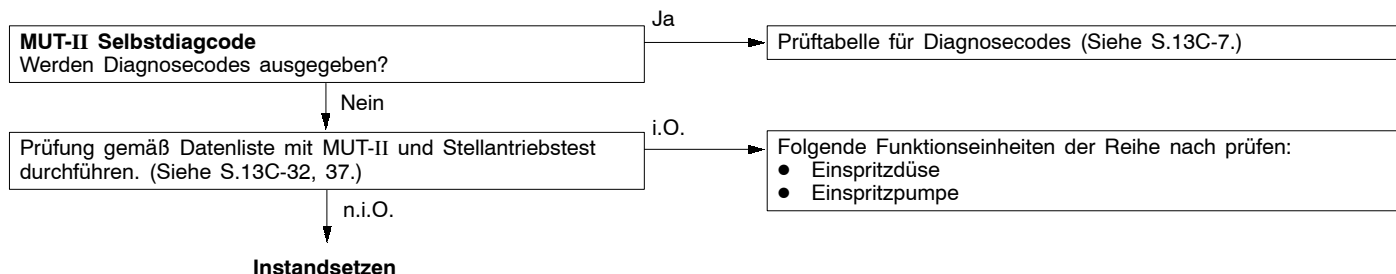
PRÜFVERFAHREN 17

Unnormaler Weißrauch	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe, Kraftstoffsystem, Ansaugsystem, Abgasrückführsystem (EGR) und Vorglühsystem.	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Ansaugsystem funktioniert nicht • Abgasrückführsystem (EGR) funktioniert nicht • Vorglühsystem funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



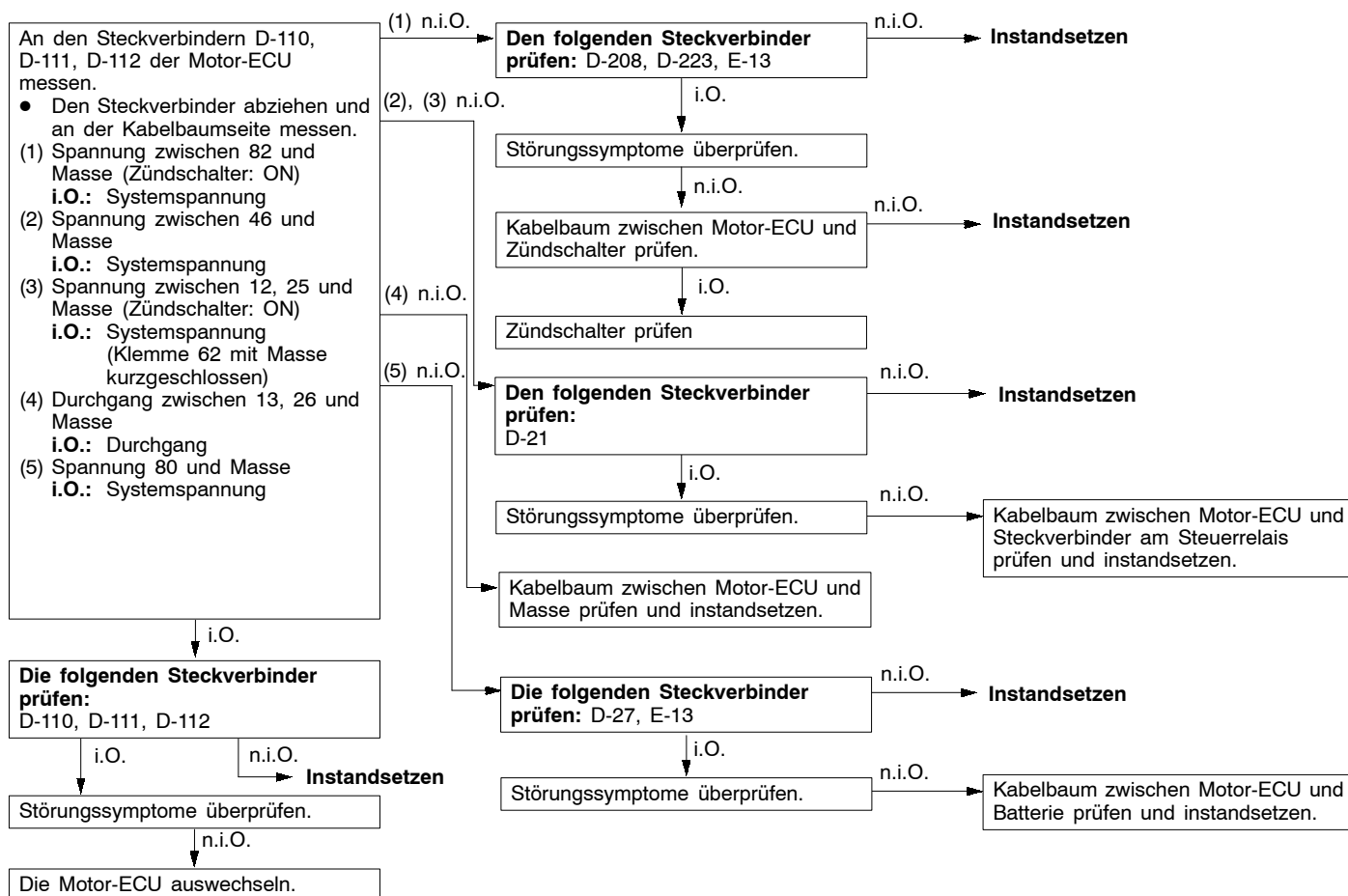
PRÜFVERFAHREN 18

Drehzahlschwankungen während der Fahrt	Wahrscheinliche Ursache
Wahrscheinliche Ursachen: Störungen an Steuersystem, Einspritzpumpe und Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Steuersystem funktioniert nicht • Einspritzpumpe funktioniert nicht • Kraftstoffanlage funktioniert nicht • Motor-ECU funktioniert nicht



PRÜFVERFAHREN 19

Spannungsversorgungs- und Massestromkreis der Motor-ECU prüfen



WARTUNGSDATEN-TABELLE

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
01	Ladelufttemperatur-sensor	Zündschalter: EIN oder Motor in Betrieb	Bei einer Ansauglufttemperatur von 20°C	-20°C	Code Nr. 16	13C-11
			Bei einer Ansauglufttemperatur von 0°C	0°C		
			Bei einer Ansauglufttemperatur von 20°C	20°C		
			Bei einer Ansauglufttemperatur von 40°C	40°C		
			Bei einer Ansauglufttemperatur von 80°C	80°C		
02	Kühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: EIN oder Motor in Betrieb	Bei einer Kühlmitteltemperatur von 20°C	-20°C	Code Nr. 15	13C-11
			Bei einer Kühlmitteltemperatur von 0°C	0°C		
			Bei einer Kühlmitteltemperatur von 20°C	20°C		
			Bei einer Kühlmitteltemperatur von 40°C	40°C		
			Bei einer Kühlmitteltemperatur von 80°C	80°C		
03	Atmosphärendruck-sensor	Zündschalter: EIN	Höhe 0 m	101 kPa	Code Nr. 13	13C-10
			Höhe 600 m	95 kPa		
			Höhe 1.200 m	88 kPa		
			Höhe 1.800 m	81 kPa		
04	Ladedruck-sensor	<ul style="list-style-type: none"> Kühlmitteltemperatur: 80 - 95 °C Leuchten, elektrischer Kühlerlüfter und Nebenverbraucher: AUS Getriebe: Wählhebelstellung P Zündschalter: EIN 	Höhe 0 m	101 kPa	Code Nr. 12	13C-9
			Höhe 600 m	95 kPa		
			Höhe 1.200 m	88 kPa		
			Höhe 1.800 m	81 kPa		
			Leerlauf	81 - 109 kPa		
			Beim plötzlichen Hochdrehen des Motors	Steigt an		
05	Kraftstofftemperatur-sensor	Zündschalter: EIN oder Motor in Betrieb	Bei einer Kraftstofftemperatur von 20°C	-20°C	Code Nr. 14	13C-10
			Bei einer Kraftstofftemperatur von 0°C	0°C		
			Bei einer Kraftstofftemperatur von 20°C	20°C		
			Bei einer Kraftstofftemperatur von 40°C	40°C		
			Bei einer Kraftstofftemperatur von 80°C	80°C		

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
06	Fahrge- schwindig- keitssensor	Während der Fahrt	Von Drehzahlmesser und MUT-II angezeigte Motordrehzahl vergleichen	Gleich	Code Nr. 17	13C-12
07	Motordreh- zahlsensor (Ersatzsi- gnal)	Motor: Wird mit Anlas- ser durchgedreht	Von MUT-II und Dreh- zahlmesser angezeigte Motordrehzahl verglei- chen	Gleich	Code Nr. 18	13C-13
		Motor: Leerlauf				
08	Motordreh- zahlsensor	Motor: Wird mit Anlas- ser durchgedreht	Von MUT-II und Dreh- zahlmesser angezeigte Motordrehzahl verglei- chen	Gleich	Code Nr. 21	13C-14
		Motor: Leerlauf				
09	Gaspedal- sensor (Haupt)	Zündschalter: EIN	Gaspedal: Leerlaufstellung	0,9 - 1,1V	Code Nr. 11	13C-8
			Gaspedal: Vollaststellung	4,1 V oder höher		
10	Leerlauf- schalter	Zündschalter: EIN	Fuß vom Gaspedal neh- men.	0 - 1V	Code Nr. 23	13C-15
			Gaspedal leicht betäti- gen	4V oder höher		
11	System- spannung	Zündschalter: EIN		System- spannung	Prüfver- fahren Nr. 19	13C-31
13	Spritzver- stellventil*1	Motor: Nach Warm- laufen des Motors	Leerlauf	0%*1	Code Nr. 25 oder 43	13C-16 13C-20
			2500 1/min	35 - 45%*1		
			Erhöhte Leerlaufdreh- zahl	20 - 30%*1		
14	EGR- Befehlswert	Motor: Leerlauf		0 - 100%*2	—	-
		Motor: Nach Warmlaufen des Motors				
17	Reglermuf- fenposition (Sollwert)	Motor: Nach Warm- laufen des Motors	Leerlauf	1,535 - 1,735 V	Code Nr. 26	13C-17
			2500 1/min	Leicht verrin- gert.		
			Erhöhte Leerlaufdreh- zahl	1,884 - 2,084 V		
18	Ist-Ein- spritzzeit- punkt	Motor: Nach Warm- laufen des Motors	Leerlauf	0,65 - 0,85 V	—	—
			2500 1/min	2,325 - 2,525 V		
			Erhöhte Leerlaufdreh- zahl	3,814 - 4,014 V		
19	Befehlswert für Einspritz- zeitpunkt	Motor: Nach Warm- laufen des Motors	Leerlauf	0,3 - 0,5 V	—	—
			2500 1/min	2,325 - 2,525 V		
			Erhöhte Leerlaufdreh- zahl	3,814 - 4,014 V		

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
21	Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE)	Motor: Nach Warmlaufen des Motors	Leerlauf	20 - 30%	Code-Nr. 26 oder 48	13C-17 13C-21
			2500 1/min	20 - 30%		
			Erhöhte Leerlaufdrehzahl	20 - 29%		
22	Relative Einschalt-dauer EGR	Motor: Leerlauf		0 - 100%*2	—	—
		Motor: Nach Warmlaufen des Motors				
23	Reglermuffenposition (Istwert)	Motor: Nach Warmlaufen des Motors	Leerlauf	1,535 - 1,735 V	Code-Nr. 26	13C-17
			2500 1/min	Leicht verringert.		
			Erhöhte Leerlaufdrehzahl	1,884 - 2,084 V		
24	Gaspedalposition-sensor (Neben)	Zündschalter: EIN	Gaspedal: Leerlauf	0,9 - 1,1 V	Code-Nr. 27	13C-18
Gaspedal: Vollgas			4,1 V oder mehr			
25			Gaspedal: Leerlauf	0%		
			Gaspedal: Vollgas	99 - 100%		

HINWEISE

*1: Der Öffnungsgrad des Spritzverstellventils wird in Prozent umgerechnet (0%: kein Frühverstellwinkel, 100%: maximaler Frühverstellwinkel)

*2: Der Öffnungsgrad des EGR-Magnetventils wird in Prozent umgerechnet

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
41	Leerlaufschalter	Zündschalter: EIN (bei wiederholter Gaspedalbetätigung prüfen)	Fuß vom Gaspedal nehmen.	EIN	—	—
			Gaspedal leicht betätigen.	AUS		
43	Klimaanlagenschalter	Motor: Leerlauf (Kompressor der Klimaanlage arbeitet, wenn der Schalter der Klimaanlage auf „EIN“ steht)	Klimaanlagenschalter: EIN	EIN	—	—
			Klimaanlagenschalter: AUS	AUS		
44	Zündschalter-ST	Zündschalter: EIN	Motor: Stillstand	AUS	—	—
			Motor: Wird mit Anlasser durchgedreht	EIN		
45	Zündschalter-IG	Zündschalter: EIN		EIN	—	—
46	Steuerrelais	Zündschalter: EIN		EIN	—	—
47	Klimaanlagenrelais	Motor: Leerlauf des betriebswarmen Motors	Klimaanlagenschalter: AUS	AUS (Kompressorkupplung nicht in Funktion)	—	—
			Klimaanlagenschalter: EIN	EIN (Kompressorkupplung in Funktion)		

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
50	Kondensatorlüfter-Relais	Zündschalter: EIN	Klimaanlagenschalter: AUS (Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 109°C oder mehr) Klimaanlagenschalter: EIN (Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 109°C oder mehr oder nicht mehr als 109°C bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h oder langsamer)	EIN	—	—
			Klimaanlagenschalter: AUS (Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 109°C oder weniger) Klimaanlagenschalter: EIN (Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 109°C oder weniger oder nicht mehr als 109°C bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h oder langsamer)	AUS		
52	Glühkerzenrelais	Zündschalter: AUS → EIN	Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 60°C oder weniger	EIN	—	—
			Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 60°C oder mehr	AUS		
53	Hauptdrossel-Magnetventil	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)		AUS	—	—
		Motor: Leerlauf des betriebswarmen Motors		EIN		
54	Zusatzdrossel-Magnetventil	Motor: Leerlauf des betriebswarmen Motors		AUS	—	—
		Motor: Leerlauf → Stillstand (innerhalb von 3 Sekunden)		EIN		
55	Motorwarnleuchte	Zündschalter: AUS → EIN		EIN (für 5 Sekunden)	Prüfverfahren Nr. 3	13C-25
56	Glühkontrollleuchte	Zündschalter: AUS → EIN	Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 60°C oder weniger	EIN	—	—
			Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 60°C oder mehr	AUS		

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen		Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
58	Leerlaufschalter	Zündschalter: EIN	Wählhebelstellung N, P	N, P	—	—
			Keine der obigen Wählhebelstellungen	D, R		
60	Kraftstoff-Abschaltrelais	Zündschalter: EIN → AUS nach einem bestimmten Zeitraum		EIN	—	—
		Keine der obigen Wählhebelstellungen		AUS		
61	EGR-Steuermagnetventil Nr. 2	Schnelle EGR-Abschaltung		EIN	—	—
		Keine der obigen Wählhebelstellungen		AUS		
62	AT/MT-Schalter	Zündschalter: EIN	Fahrzeuge mit A/T	A/T	—	—
			Fahrzeuge mit M/T	M/T		
68	Klimaanlagenschalter 2	Klimaanlage: Unter hoher oder geringer Last		EIN	—	—
		Klimaanlage: AUS oder unter mittlerer Last		AUS		
69	Warmlaufschalter	<ul style="list-style-type: none"> • Warmlaufschalter: EIN • Temperatureinstellung der Heizung: Maximal • Kühlmitteltemperatur: 90°C oder weniger • Gebläse: EIN 		EIN	—	—
		Keine der obigen Wählhebelstellungen		AUS		
70	PTC-Heizung	<ul style="list-style-type: none"> • Warmlaufschalter: EIN • Temperatureinstellung der Heizung: Maximal • Kühlmitteltemperatur: 90°C oder weniger • Gebläse: EIN 		EIN	—	—
		Keine der obigen Wählhebelstellungen		AUS		
71	Schalter der Servolenkung	Schalter der Servolenkung: EIN		EIN	—	—
		Schalter der Servolenkung: AUS		AUS		

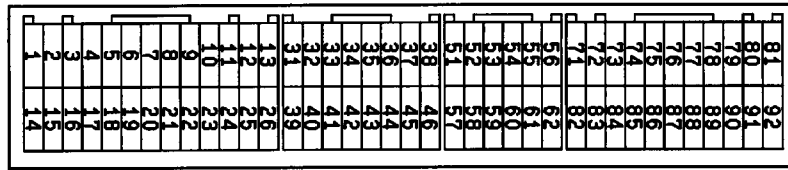
PRÜFTABELLE FÜR STELLANTRIEBE

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Antrieb	Prüfungsbedingungen	Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
02	Glühkerzenrelais	Relais von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	Zündschalter: EIN	Bei aktiviertem Glühkerzenrelais (Zustand EIN) fließt Batteriespannung zur Glühkerze.	—	—
03	Klimakompressor-Relais	Relais von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	Zündschalter: EIN	Die Kompressor-kupplung erzeugt ein hörbares Geräusch.	—	—
11	Spritzverstellventil	Spritzverstellventil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Motor: Leerlauf • Spritzverstellerkolben-Positionssensor: Normal 	Erzeugt hörbares Geräusch	Code Nr. 43	13C-20
12		Spritzverstellventil ausschalten				
15	Glühkontrollleuchte	Glühkontrollleuchte ein- oder ausschalten	Zündschalter: EIN	Glühkontrollleuchte wird eingeschaltet	—	—
16	Warnleuchte	Warnleuchte ein- oder ausschalten	Zündschalter: EIN	Warnleuchte wird eingeschaltet	Prüfverfahren Nr. 3, 4	13C-25
22	Kondensatorlüfter-Relais	Relais von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	Zündschalter: EIN	Kondensatorlüfter dreht sich.	—	—
23	Hauptdrossel-Magnetventil	Magnetventil von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h • Motordrehzahl: 1000 1/min oder weniger 	Erzeugt hörbares Geräusch	Code Nr. 41	13C-19
24	Zusatzdrossel-Magnetventil	Magnetventil von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h • Motordrehzahl: 1000 1/min oder weniger 	Erzeugt hörbares Geräusch	—	—

Posten Nr.	Prüfgegenstand	Antrieb	Prüfungsbedingungen	Als normal geltender Wert	Code-Nr. oder Prüfverfahren	Bezugsseite
25	Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE)	Stellantrieb des elektronischen Reglers einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Motordrehzahl: 0 1/min oder weniger • Reglermuffen-Positionssensor: Normal 	Erzeugt hörbares Geräusch	Code-Nr. 48	13C-21
26		Stellantrieb des elektronischen Reglers ausschalten				
27	Kraftstoff-Abschaltmagnetventil	Magnetventil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h 	Erzeugt hörbares Geräusch	—	—
28	EGR-Magnetventil Nr. 1	Magnetventil einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h 	Erzeugt hörbares Geräusch	—	—
29		Magnetventil einschalten				
30	EGR-Magnetventil Nr. 2	Magnetventil von AUS nach EIN oder von EIN nach AUS schalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h 	Erzeugt hörbares Geräusch	—	—
33	PTC-Heizung	PTC-Heizeinheitrelais EIN/AUS schalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN 	Spannung an ECU-Klemme Nr. 9: 0 - 1 V	-	-
34	Mittenposition des GE-Stellelements	Einspritzregler in der Mittenposition festhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN 	Wenn die Kurbelwelle bei der Einstellung der Einspritzverstellung im Uhrzeigersinn gedreht wird, spritzt an den Einspritzrohren Kraftstoff aus.	Code-Nr. 48	13C-21

MOTOR-ECU PRÜFEN

TABELLE DER KLEMMENSPEANUNGSWERTE



W6106AQ

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen (Motorzustand)	Normalzustand:
1	Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE)	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)	9 V oder höher
2	Kraftstoff-Abschaltmagnetventil	Zündschalter: AUS → ST Motor: Leerlauf → Stillstand (in ca. 1 Sekunde)	0 - 1 V Systemspannung
3	Spritzverstellventil	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)	11 V oder höher
4	Glühkontrolleuchte	<ul style="list-style-type: none"> Kühlmitteltemperatur: 40°C oder weniger Zündschalter: AUS → EIN 	0 - 1 V (In ca. 1 Sekunde: bei 20°C) → Systemspannung
5	EGR-Steuermagnetventil Nr. 2	Zündschalter: AUS → EIN Motor: Den betriebswarmen Motor aus dem Leerlauf plötzlich hochdrehen.	Systemspannung Sinkt kurzzeitig
7	Kondensatorlüfter-Relais	Kondensatorlüfter in Betrieb	0 - 1 V
8	Motorwarnleuchte	Zündschalter: AUS → EIN	0 - 1 V (In einigen Sekunden) → Systemspannung
9	Relais der PTC-Heizung	Heizungsschalter: EIN, Außentemperatur beträgt 10°C oder weniger, Temperatur des Motorkühlmittels beträgt 65°C oder weniger	0 - 1 V
14	Hauptdrossel-Magnetventil	Zündschalter: EIN (Motorstillstand) Motor: Den betriebswarmen Motor aus dem Leerlauf plötzlich hochdrehen.	Systemspannung 0 - 1 V
16	Glühkerzenrelais	<ul style="list-style-type: none"> Kühlmitteltemperatur: 40°C oder weniger Zündschalter: AUS → EIN 	Systemspannung (In ca. 8 Sekunden: bei 20°C) → 0 - 1 V
18	Zusatzdrossel-Magnetventil	Motor: Leerlauf Motor: Leerlauf → Stillstand (innerhalb von ca. 3 Sekunden)	Systemspannung 0 - 1 V
21	Klimaanlagenrelais	Klimaanlagenschalter: EIN	0 - 1 V
31	Leerlaufschalter	Zündschalter: EIN Fuß vom Gaspedal nehmen. Gaspedal leicht betätigen	0 - 1 V 4 V oder höher
32	Klimaanlagenschalter	Klimaanlage in Betrieb (Kompressor in Betrieb)	Systemspannung
35	Öldruckschalter der Servolenkung	Motor: Leerlauf des betriebswarmen Motors Beim Einschlagen des Lenkrads	0 - 1 V

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen (Motorzustand)		Normalzustand:
36	Wahlschalter zwischen A/T und M/T	Zündschalter: EIN		0 - 1 V
37	Sperrschalter	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)	Wählhebel auf P oder N stellen	0 - 1 V
			Wählhebel auf D, 2, L oder R stellen	Systemspannung
39	Bremsleuchtenschalter	Das Bremspedal niederdrücken.		Systemspannung
40	Bremsschalter	Das Bremspedal niederdrücken.		0 - 1 V
46	Steuerrelais	Zündschalter: EIN		0 - 1 V
		Zündschalter: EIN → AUS (in ca. 8 Sekunden)		Systemspannung
51	Motordrehzahlsensor (Ersatzsignal)	Motor: Leerlauf		1,5 - 2,5 V
55	Gaspedalpositions-sensor (Zusatzsensor)	Zündschalter: EIN	Gaspedal: Leerlaufstellung	0,9 - 1,1 V
			Gaspedal: Vollaststellung	4,1 V oder höher
71	Zündschalter-ST	Motor: Wird mit Anlasser durchgedreht		8 V oder höher
74	Reglermuffen-Positionssensor	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)		2,2 - 2,7 V
73				2,0 - 4,0 V
75				2,0 - 4,0 V
76	Spritzverstellerkolben-Positionssensor	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)		2,2 - 2,7 V
77				2,0 - 4,0 V
78				2,0 - 4,0 V
80	Ersatz-Spannungsversorgung	Zündschalter: AUS		Systemspannung
82	Zündschalter-IG	Zündschalter: EIN		Systemspannung
83	Kühlmitteltemperatur-sensor	Zündschalter: EIN	Kühlmitteltemperatur: 0°C	3,4 - 4,5 V
			Kühlmitteltemperatur: 20°C	2,6 - 3,6 V
			Kühlmitteltemperatur: 40°C	1,8 - 2,5 V
			Kühlmitteltemperatur: 80°C	0,7 - 1,1 V
84	Gaspedalpositions-sensor (Hauptsensor)	Zündschalter: EIN	Gaspedal: Leerlaufstellung	0,9 - 1,1 V
			Gaspedal: Vollaststellung	4,1 V oder höher
85	Ladedrucksensor	Zündschalter: EIN (760 mmHg)		1,2 - 1,6 V
86	Fahrgeschwindigkeits-sensor	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: EIN • Fahrzeug langsam vorwärts bewegen 		0 V ↔ 5 V (Änderung wiederholen)

Klemme Nr.	Prüfgegenstand	Prüfungsbedingungen (Motorzustand)		Normalzustand:
87	Kraftstofftemperatur-sensor	Zündschalter: EIN	Kraftstofftemperatur: 0°C	3,2 - 3,6 V
			Kraftstofftemperatur: 20°C	2,3 - 2,7 V
			Kraftstofftemperatur: 40°C	1,4 - 1,8 V
			Kraftstofftemperatur: 80°C	0,4 - 0,8 V
88	Ladelufttemperatur-sensor	Zündschalter: EIN	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
89	Motordrehzahlsensor	Motor: Leerlauf		1,5 - 2,5 V
91	Leerlaufschalter	Zündschalter: EIN (Motorstillstand)	Wählhebel auf P oder N stellen	0 - 1 V
			Wählhebel auf D, 2, L oder R stellen	Systemspannung

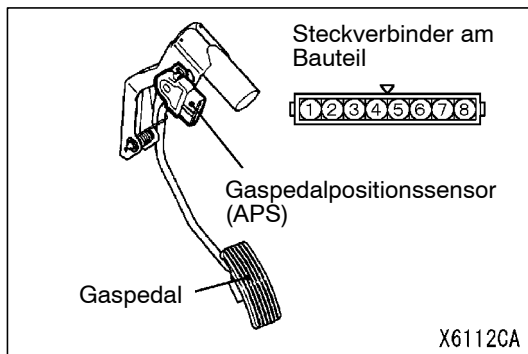
WARTUNG AM FAHRZEUG

EINSPRITZZEITPUNKT PRÜFEN UND EINSTELLEN

Näheres hierzu siehe BAUGRUPPE 11C - Motoreinstellung.

LEERLAUFDREHZAH PRÜFEN UND EINSTELLEN

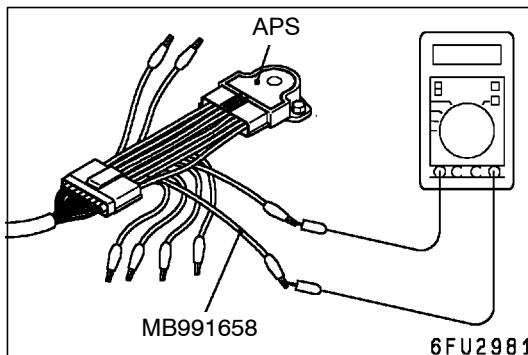
Näheres hierzu siehe BAUGRUPPE 11C - Motoreinstellung.



GASPEDALPOSITIONSSENSOR (APS) EINSTELLEN

Vorsicht

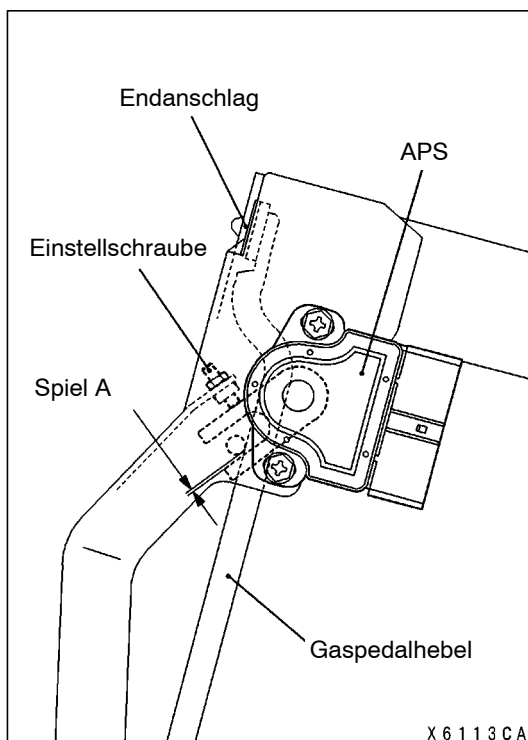
- (1) Der Gaspedalpositionssensor (APS) wird im Werk richtig eingestellt. Deshalb, darf die Einstellung des APS nicht willkürlich verändert werden.
- (2) Falls die Einstellung nicht richtig ist, eine Neueinstellung nach der folgenden Anleitung durchführen:

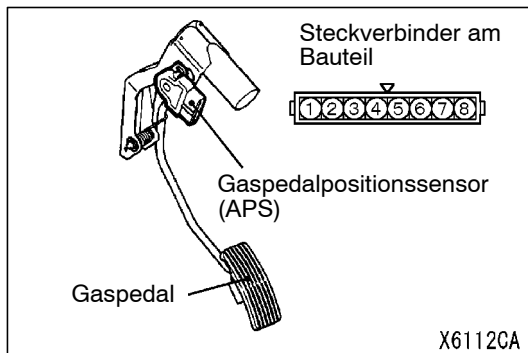
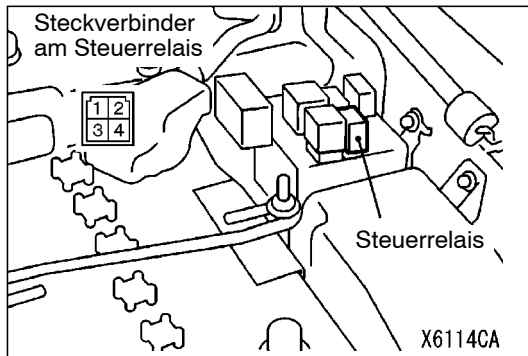


1. Gaspedal vollständig ausbauen.
2. MUT-II am Diagnosesteckverbinder anschließen. Falls nicht mit MUT-II gearbeitet wird, ist wie folgt vorzugehen:
 - (1) APS-Steckverbinder abziehen und Spezialwerkzeug (Prüfkabel: MB991658) zwischen den beiden Steckverbindern anschließen. (Darauf achten, daß nicht die falsche Klemmen-Nr. genommen wird.)
 - (2) Ein Digital-Voltmeter zwischen Klemme Nr. 3 im APS-Steckverbinder (Ausgang APS1) und Klemme Nr. 1 (Masse APS1) anschließen.
3. Befestigungsschraube des APS lockern.
4. Sicherstellen, daß der Gaspedalhebel den Endanschlag berührt.
5. Spiel A (siehe Abbildung) mit der Einstellschraube auf einen Wert zwischen 0,5 und 0,93 mm justieren.
6. Einstellschraube mit der Sicherungsmutter fixieren.
7. Zündung einschalten. (Motor nicht anlassen.)
8. APS drehen, bis Ausgang APS1 dem Sollwert entspricht.

Sollwert: 0,985 - 1,085 V

9. Befestigungsschraube des APS festziehen.
10. Gaspedal vollständig einbauen.





DURCHGANG DES STEUERRELAIS PRÜFEN

Systemspannung	Klemme Nr.			
	1	2	3	4
Wenn keine Spannung anliegt		○		○
Wenn Spannung anliegt	○	⊕	○	⊖

GASPEDALPOSITIONSSENSOR (APS) PRÜFEN

1. Steckverbinder vom APS abziehen.
2. Im Steckverbinder des APS den Widerstand zwischen Klemme Nr. 2 (Spannungsversorgung APS1) und Klemme Nr. 1 (Masse APS1) sowie zwischen Klemme Nr. 8 (Spannungsversorgung APS2) und Klemme Nr. 7 (Ausgang APS2) messen.

Sollwert: 3,5 - 6,5 kΩ

3. Im Steckverbinder des APS den Widerstand zwischen Klemme Nr. 2 (Spannungsversorgung APS1) und Klemme Nr. 3 (Ausgang APS1) sowie zwischen Klemme Nr. 8 (Spannungsversorgung APS2) und Klemme Nr. 7 (Masse APS2) messen.

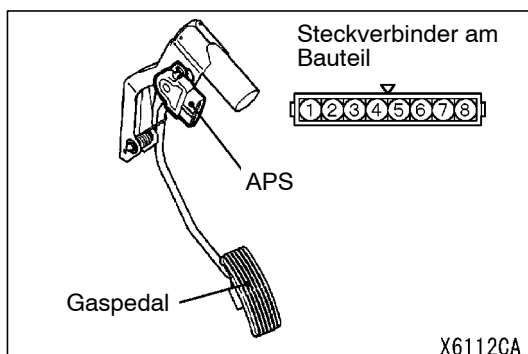
Normalzustand:

Gaspedal langsam betätigen.	Widerstand ändert sich gleichmäßig im Verhältnis zum Betätigungsweg des Gaspedals.
-----------------------------	--

4. Falls die APS-Meßwerte nicht im Sollwertbereich liegen oder der Widerstand sich nicht gleichmäßig ändert, den APS austauschen.

HINWEIS

APS nach dem Austausch einstellen. (Siehe Seite 13C-42.)



LEERLAUFSCHALTER PRÜFEN

1. Steckverbinder vom Gaspedalpositionssensor (APS) abziehen.
2. Im Steckverbinder des Leerlaufschalters auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 4 (Leerlaufschalter) und Klemme Nr. 5 (Masse) prüfen.

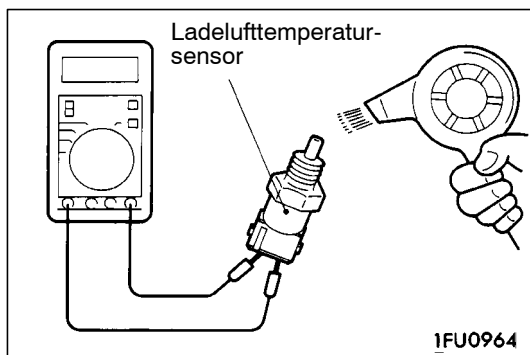
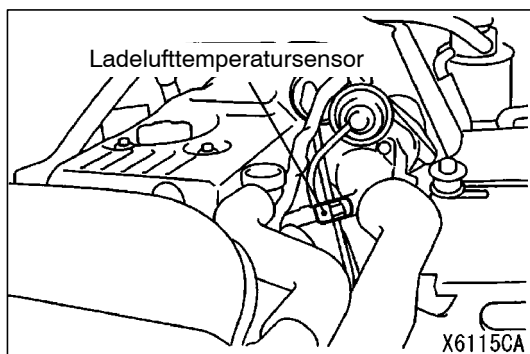
Normalzustand:

Gaspedal	Durchgang
Betätigen	Nein
Loslassen	Ja

3. Falls defekt, APS austauschen.

HINWEIS

APS nach dem Austausch einstellen. (Siehe Seite 13C-42.)



LADELUFTTEMPERATURSENSOR (ANSAUGLUFTTEMPERATURSENSOR) PRÜFEN

1. Ladelufttemperatursensor ausbauen.
2. Widerstand an der Steckverbinderklemme des Ladelufttemperatursensors messen.

Sollwert:

2,3 - 2,9 k Ω (bei 20°C)

0,3 - 0,39 k Ω (bei 80°C)

3. Sensorteil mit einem Haartrockner erwärmen und den Widerstand messen.

Normalzustand:

Temperatur (°C)	Widerstandswert (k Ω)
Steigt an	Sinkt ab

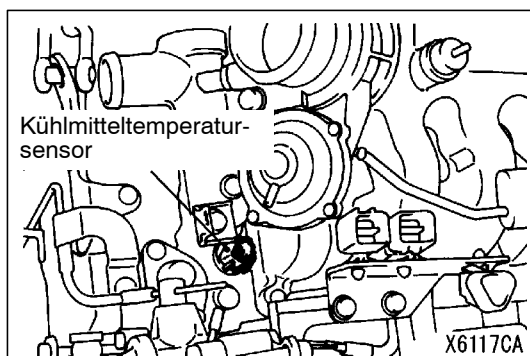
4. Falls der Widerstand nicht innerhalb des Sollwertbereichs liegt oder sich überhaupt nicht ändert, den Ladelufttemperatursensor austauschen.

HINWEIS

Die Dichtung ebenfalls erneuern.

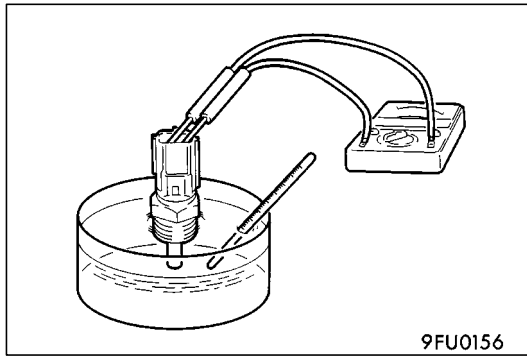
5. Ladelufttemperatursensor mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 15 \pm 1 N·m



KÜHLMITTELTEMPERATURSENSOR PRÜFEN

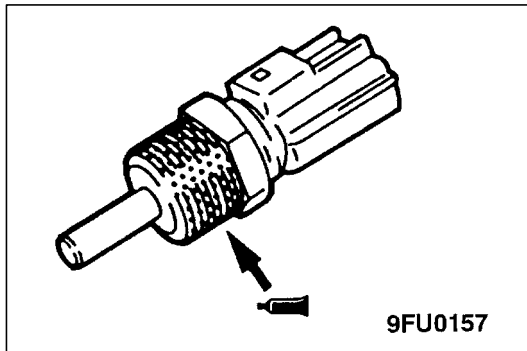
1. Kühlmitteltemperatursensor ausbauen.



2. Sensorteil des Kühlmittel-Temperaturfühlers in heißes Wasser eintauchen und den Widerstand zwischen den Steckverbinderklemmen messen.

Sollwert:2,3 - 2,6 k Ω (bei 20°C)0,30 - 0,34 k Ω (bei 80°C)

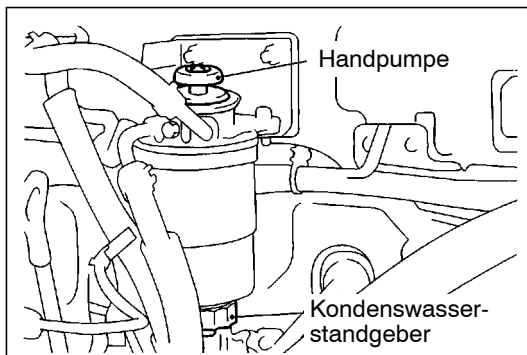
3. Falls der Widerstand nicht innerhalb des Sollwertbereichs liegt, den Kühlmitteltemperatursensor austauschen.



4. Dichtmittel auf das Gewinde des Kühlmitteltemperatursensors auftragen und den Sensor mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Dichtmittel:

3M Nut Locking Teil Nr. 4171 oder gleichwertig

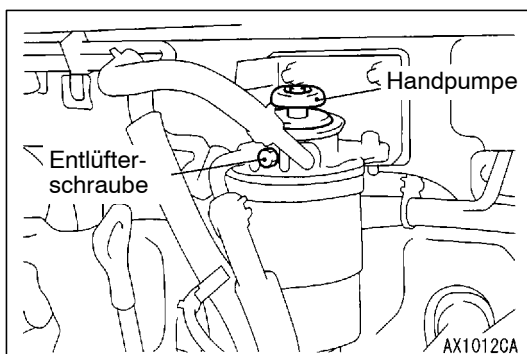
Anzugsdrehmoment: 40 \pm 4 N·m**WASSER AUS DEM KRAFTSTOFFFILTER ABLASSEN**

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

1. Wasserstandgeber lösen.
2. Nachdem das Wasser mit einer Handpumpe abgesaugt wurde, den Wasserstandgeber mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 2,5 \pm 0,5 N·m**KRAFTSTOFFFILTEREINSATZ AUSWECHSELN**

Siehe BAUGRUPPE 13D.

**KRAFTSTOFFLEITUNG ENTLÜFTEN**

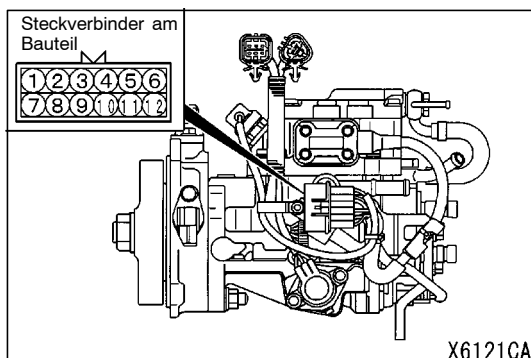
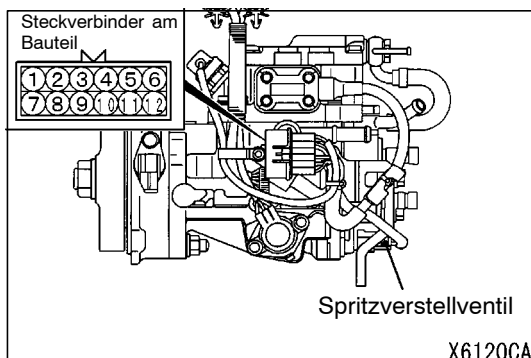
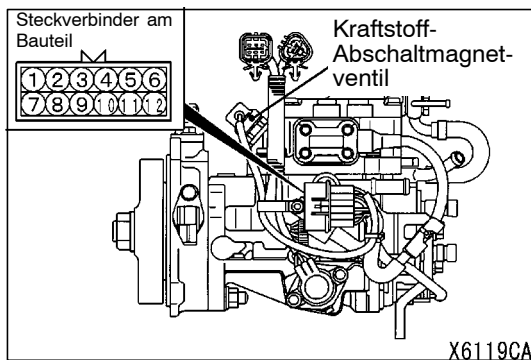
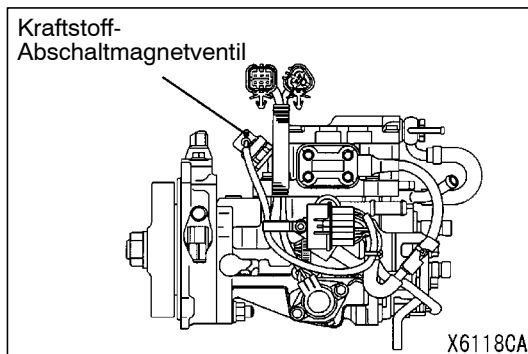
Nach Durchführung der folgenden Wartungsarbeit(en) den Kraftstoffbehälter wieder befüllen und anschließend die Kraftstoffleitungen entlüften.

- Kraftstoffschlauch ist ausgebaut
 - Kraftstofffilter ist ausgetauscht
 - Einspritzdüse ist ausgebaut
 - Falls notwendig, um Bauteile zugänglich zu machen, ist der Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter abgelassen.
1. Entlüftungsschraube des Kraftstofffilters lösen.

- Umgebung der Entlüftungsschraubenbohrung mit einem Lappen abdecken und Handpumpe wiederholt betätigen, bis keine Blasen mehr aus der Schraubenbohrung austreten. Anschließend die Entlüftungsschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: $6,0 \pm 1,0 \text{ N}\cdot\text{m}$

- Dies wiederholen, bis beim Pumpen ein starker Widerstand spürbar wird.



KRAFTSTOFF-EINSPRITZPUMPE PRÜFEN

Kraftstoff-Abschaltmagnetventil prüfen

Betriebsgeräusch prüfen

- Stethoskop am Kraftstoff-Abschaltmagnetventil ansetzen und bei eingeschalteter Zündung auf Betriebsgeräusch prüfen.

Wicklungswiderstand prüfen

- Steckverbinder (12-polig) von der Einspritzpumpe abziehen.
- Widerstand zwischen Klemme Nr. 1 (Kraftstoff-Abschaltmagnetventil) und Gehäuse der Einspritzpumpe messen.

Sollwert: $6,8 - 9,2 \Omega$

Spritzverstellventil prüfen

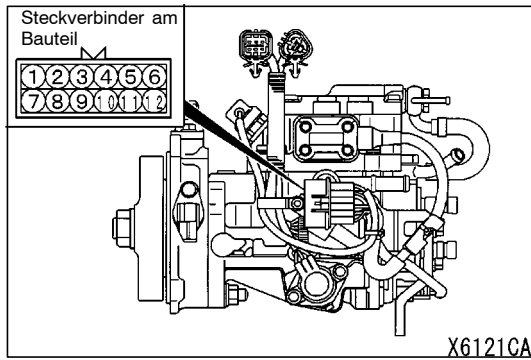
- Steckverbinder (12-polig) von der Einspritzpumpe abziehen.
- Widerstand zwischen Klemme Nr. 5 und Klemme Nr. 9 messen.

Sollwert: $10,8 - 11,2 \Omega$

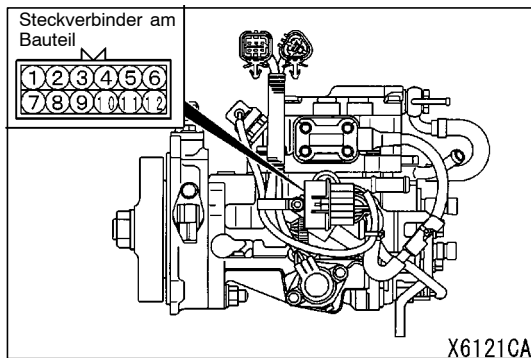
Stellantrieb des elektronischen Reglers (GE) prüfen

- Steckverbinder (12-polig) von der Einspritzpumpe abziehen.
- Widerstand zwischen Klemme Nr. 6 und Klemme Nr. 10 messen.

Sollwert: $0,64 - 0,72 \Omega$

**Kraftstofftemperatursensor prüfen**

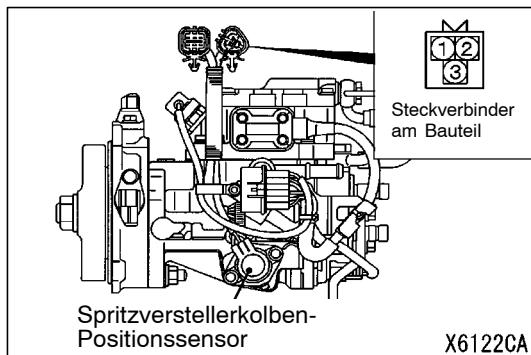
1. Steckverbinder (12-polig) von der Einspritzpumpe abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemme Nr. 7 und Klemme Nr. 11 messen.

Sollwert: 1,4 - 2,6 Ω **Reglermuffen-Positionssensor prüfen**

1. Steckverbinder (12-polig) von der Einspritzpumpe abziehen.
2. Widerstand zwischen den folgenden Klemmen messen.

Sollwert:

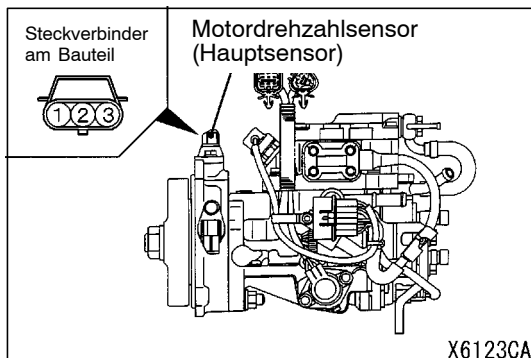
Klemme Nr. 4 - Klemme Nr. 12	11,2 - 12,4 Ω
Klemme Nr. 4 - Klemme Nr. 8	5,6 - 6,2 Ω
Klemme Nr. 8 - Klemme Nr. 12	5,6 - 6,2 Ω

**Spritzverstellerkolben-Positionssensor prüfen**

1. Steckverbinder vom Spritzverstellerkolben-Positionssensor abziehen.
2. Widerstand zwischen den folgenden Klemmen messen.

Sollwert:

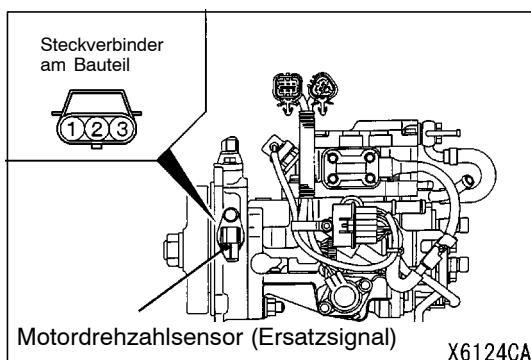
Klemme Nr. 1 - Klemme Nr. 2	160 - 168 Ω
Klemme Nr. 1 - Klemme Nr. 3	80 - 84 Ω
Klemme Nr. 2 - Klemme Nr. 3	80 - 84 Ω



Motordrehzahlsensor (Hauptsensor) prüfen

1. Steckverbinder vom Motordrehzahlsensor abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemme Nr. 2 und Klemme Nr. 3 messen.

Sollwert: 2,15 kΩ



Motordrehzahlsensor (Ersatzsignal) prüfen

- (1) Steckverbinder vom Motordrehzahlsensor abziehen.
- (2) Widerstand zwischen Klemme Nr. 2 und Klemme Nr. 3 messen.

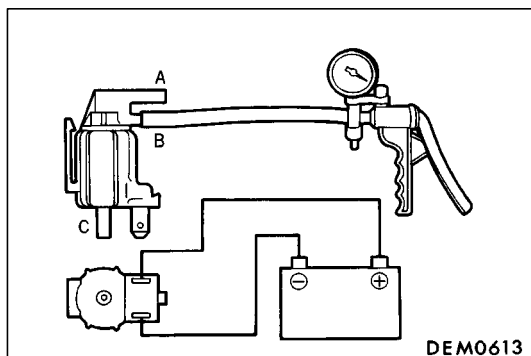
Sollwert: 2,15 kΩ

ANSAUGLUFT-DROSSELEINRICHTUNG PRÜFEN

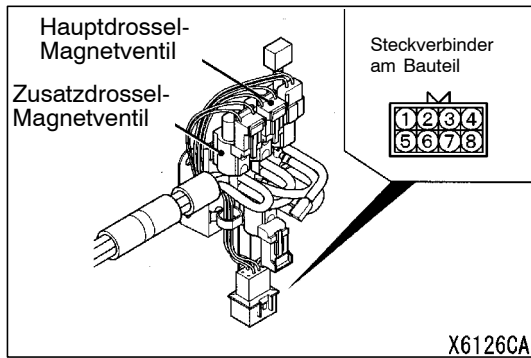
Funktion des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel prüfen

1. Steckverbinder vom Magnetventil für Haupt-/Zusatzdrossel abziehen und den Unterdruckschlauch abklemmen.
2. Jeden Anschlußstutzen des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel mit einer handbetätigten Pumpe mit Unterdruck beaufschlagen, um die Luftdichtheit des Ventils bei anliegender und nicht anliegender Spannung zu prüfen.

Magnetventil für Haupt-/Zusatzdrossel



Systemspannung	Normalzustand:
Wenn Spannung anliegt	Unterdruckverlust (Gehaltener Unterdruck, wenn Anschlußstutzen A geschlossen ist)
Wenn keine Spannung anliegt	Unterdruckverlust (Gehaltener Unterdruck, wenn Anschlußstutzen C geschlossen ist)



Widerstand des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel prüfen

1. Steckverbinder vom Zwischenkabelbaum des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel abziehen.
2. Wicklungswiderstand des Magnetventils für Haupt-/Zusatzdrossel.

Sollwert:

Drosselmagnet-ventil	Zu messende Klemme	Widerstandswert Ω
Haupt	2 - 6	36 - 44
Neben	1 - 5	36 - 44

EINSPRITZDÜSE PRÜFEN UND EINSTELLEN

Näheres hierzu siehe Werkstatt-Anleitung für Motor.

EINSPRITZDÜSE

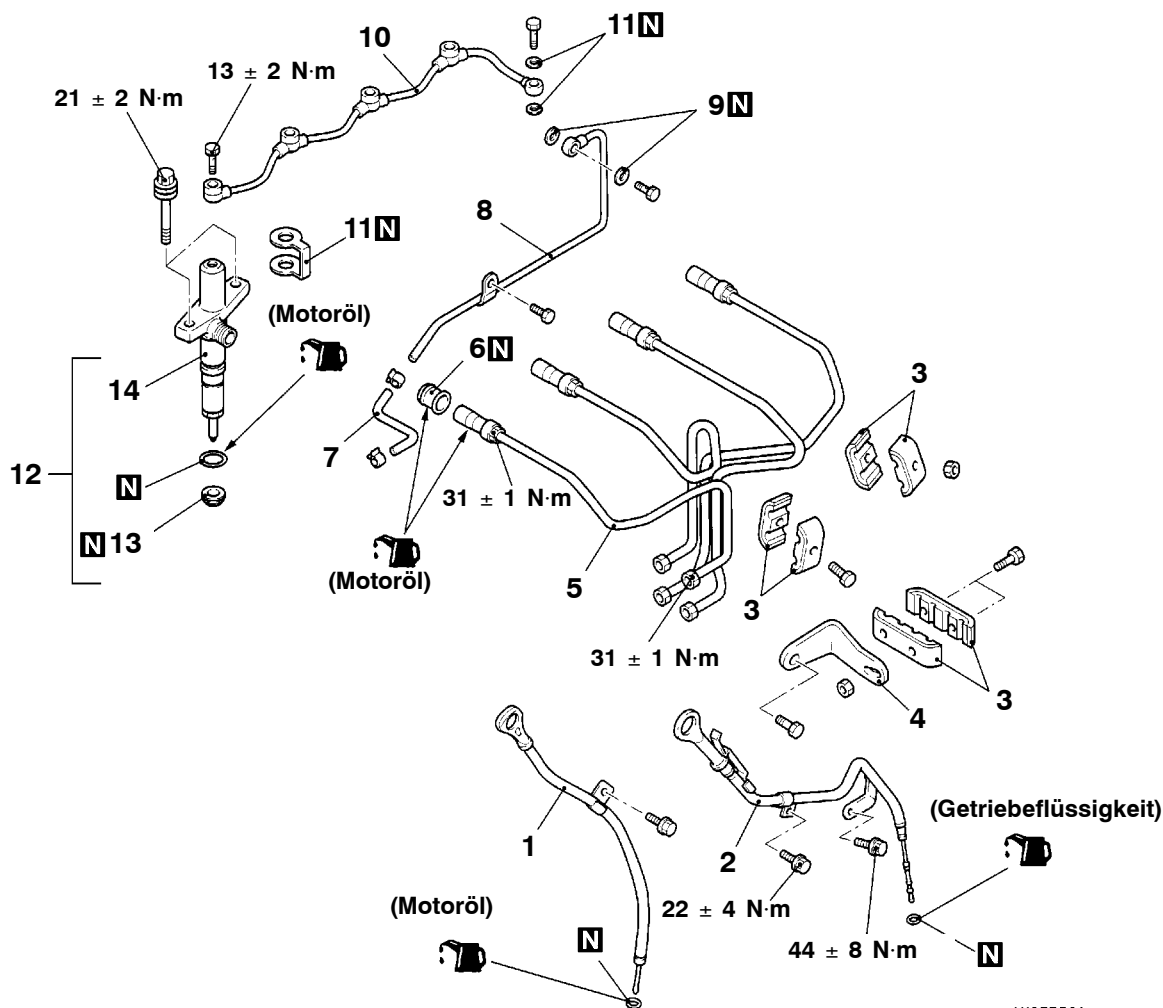
AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau

- Motorverkleidung ausbauen (Siehe BAUGRUPPE 11C - Nockenwelle.)
- Batterie und Batterieträger ausbauen
- Kraftstofffilter ausbauen (Siehe BAUGRUPPE 13D.)
- Schutzplatte und Unterbodenabdeckung ausbauen

Nach dem Einbau

- Schutzplatte und Unterbodenabdeckung einbauen
- Kraftstofffilter einbauen (Siehe BAUGRUPPE 13D.)
- Batterie und Batterieträger einbauen
- Kraftstoffleitung entlüften (Siehe S.13C-45.)
- Motorverkleidung einbauen (Siehe BAUGRUPPE 11C - Nockenwelle.)



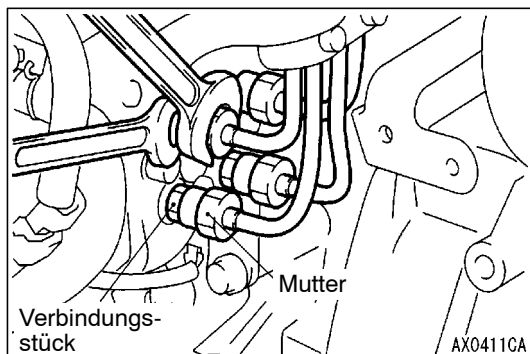
AX0575CA

Ausbaustufen

1. Motoröl-Peilstab und Führungsrohr
2. A/T-Ölpeilstab und Führungsrohr
3. Schelle
4. Halterung für Einspritzleitung
5. Einspritzleitung
6. Dichtring für Einspritzleitung
7. Kraftstoffrücklaufschlauch
8. Kraftstoffrücklaufleitung
9. Dichtung für Kraftstoff-Rücklaufleitung



- Ventildeckel (Siehe BAUGRUPPE 11C - Nockenwelle.)
- 10. Leckkraftstoffleitung
- 11. Dichtung für Leckkraftstoffleitung
- 12. Einspritzdüse
- 13. Düsendichtung
- 14. Einspritzdüse



HINWEISE ZUM AUSBAU

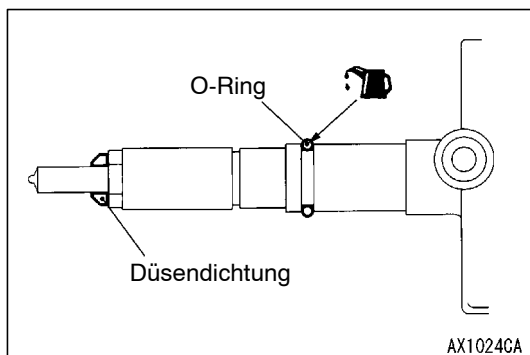
◀A▶ Einspritzleitung ausbauen

Druckventilhalter an der Einspritzpumpe mit einem Mausschlüssel festhalten und die Mutter lösen.

◀B▶ Einspritzdüse ausbauen

Vorsicht

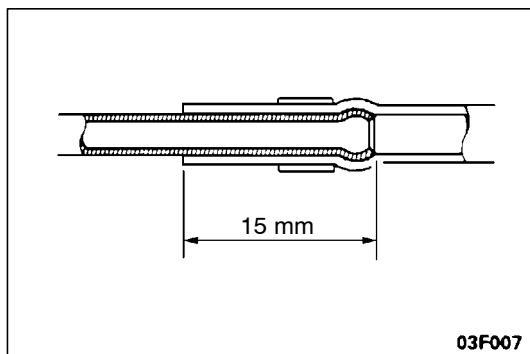
1. Da die Einspritzdüse wieder in denselben Zylinder eingebaut werden muß, ist sie beim Ausbau mit der Zylinder Nummer zu kennzeichnen.
2. Die Einspritzdüsenöffnung abdecken, damit keine Fremdkörper eindringen können.



HINWEIS ZUM EINBAU

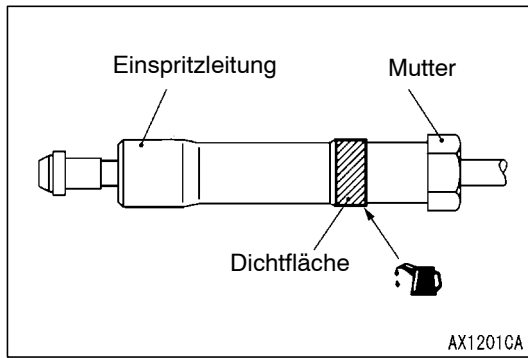
▶A◀ Einspritzdüse/Düsendichtung einbauen

1. Nach dem Reinigen der Einspritzdüse einen neuen O-Ring dünn mit Motoröl bestreichen und einbauen. Darauf achten, daß der O-Ring nicht beschädigt wird.
2. Die Düsendichtung in der gezeigten Richtung einbauen.



▶B◀ Kraftstoff-Rücklaufschlauch einbauen

Den Kraftstoff-Rücklaufschlauch in die Kraftstoffleitung einführen, bis das angegebene Maß erreicht ist.

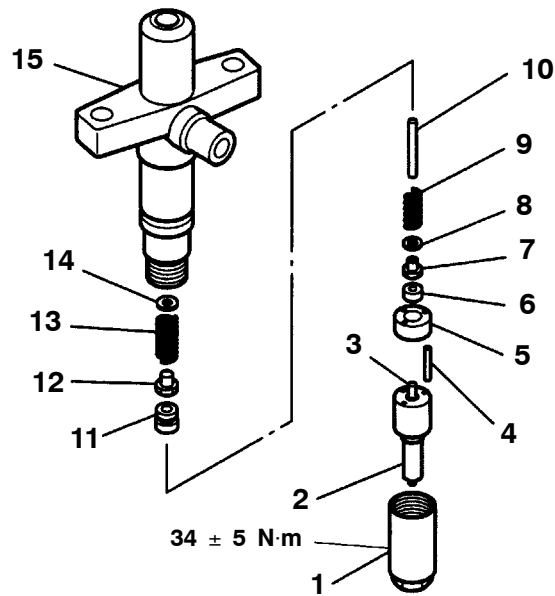


►C◄ Dichtring der Einspritzleitung und Einspritzleitung einbauen

1. Neuen Dichtring dünn mit Motoröl bestreichen und einbauen. Darauf achten, daß der Dichtring nicht beschädigt wird.
2. Dichtfläche der Einspritzleitung dünn mit Motoröl bestreichen und dann die Einspritzleitungen anschließen.
3. Druckventilhalter an der Einspritzpumpe auf die gleiche Weise wie beim Ausbau mit einem Schraubenschlüssel festhalten, dann die Mutter der Einspritzleitung aufschrauben.
4. Mutter der Einspritzleitung mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: $31 \pm 1 \text{ N}\cdot\text{m}$

DEMONTAGE UND MONTAGE



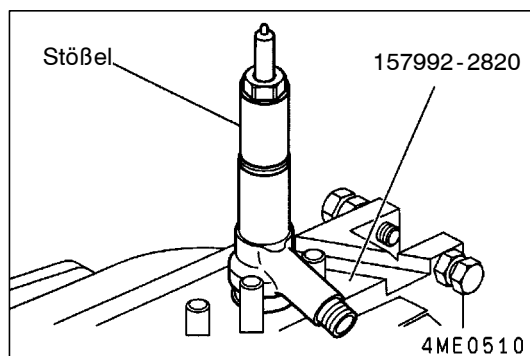
X6207CA

Demontagestufen



1. Haltemutter
2. Düse
3. Nadelventil
4. Zapfen
5. Distanzstück
6. Hubstück
7. Federsitz
8. Beilagescheibe

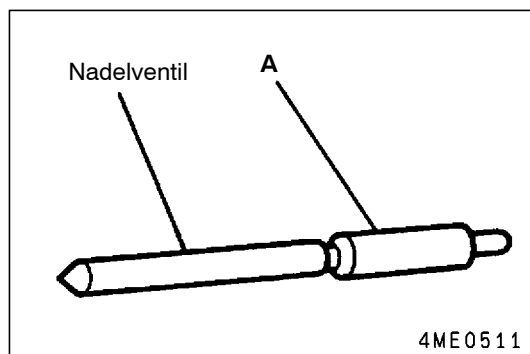
9. Zweite Feder
10. Stößel
11. Bund
12. Federsitz
13. Erste Feder
14. Beilagescheibe
15. Düsenhalter



HINWEIS ZUR DEMONTAGE

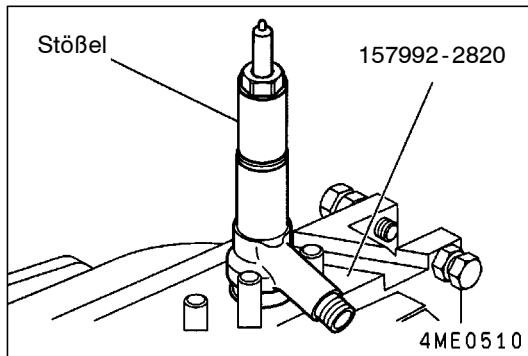
◀A▶ Haltemutter abschrauben

Haltemutter mit dem Spezialwerkzeug abschrauben.



Vorsicht

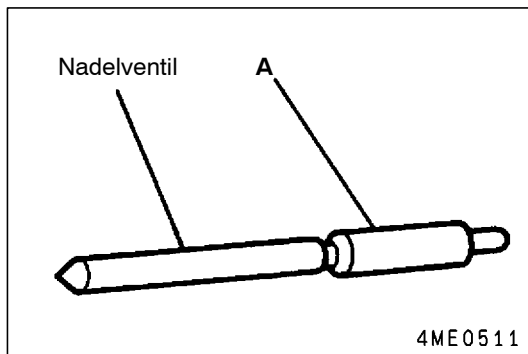
1. Niemals Teil „A“ des Nadelventils berühren.
2. Nadelventil und Düse immer als Satz pro Zylinder zusammenhalten.



HINWEIS ZUR MONTAGE

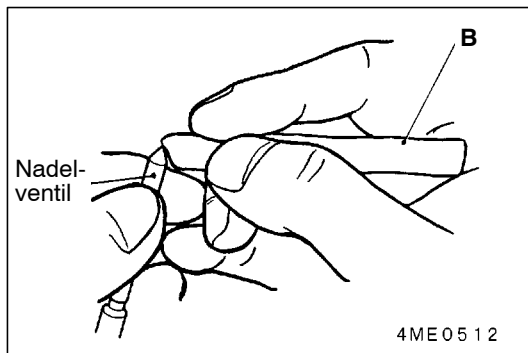
►A◄ Haltemutter aufschrauben

Haltemutter mit dem Spezialwerkzeug aufschrauben.



Vorsicht

1. Niemals Teil „A“ des Nadelventils berühren.
2. Nadelventil und Düse immer als Satz pro Zylinder zusammenhalten.



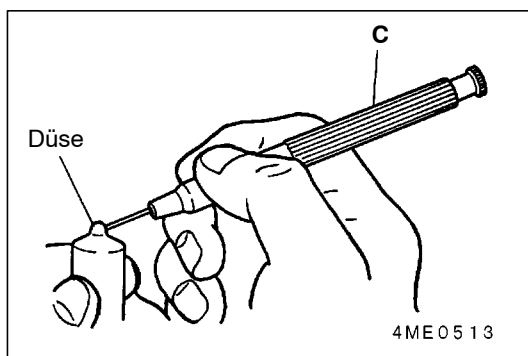
DÜSE UND NADELVENTIL REINIGEN

Das Nadelventil und die Düse mit Dieselkraftstoff (Reinigungslösung) reinigen.

Kohleablagerungen mit einem Reinigungswerkzeug wie folgend entfernen:

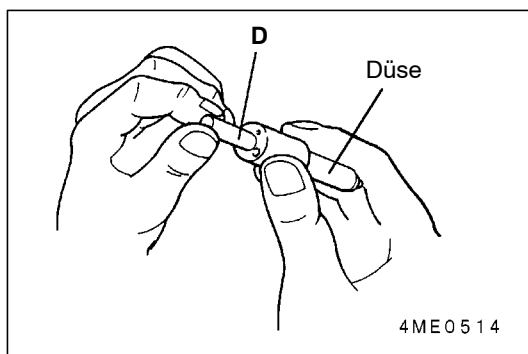
1. Das Nadelventil reinigen, indem man die Kohleablagerungen mit dem Reinigungsstab **B** des Reinigungswerkzeugs von der Spitze abkratzt.

Zur Reinigung auf keinen Fall eine Drahtbürste oder harten Stahl verwenden.

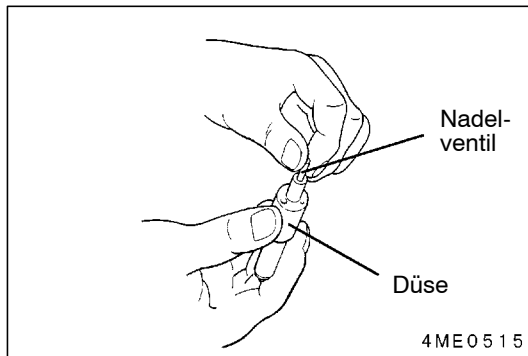


2. Zum Reinigen der Düse die Kohleablagerungen mit dem Nadelreiniger **C** des Reinigungswerkzeugs von den Düsenöffnungen entfernen, indem man das Werkzeug in die Öffnungen steckt und dreht.

Nadelventildurchmesser: maximal ϕ 0,21 mm



3. Den Düsensitz mit der Reinigungsnadel **D** des Reinigungswerkzeugs reinigen.
4. Mit dem Kohleentferner jegliche schwer zu entfernenden, eingebrannten Kohleablagerungen entfernen.



PRÜFUNG

DÜSE UND NADELVENTIL

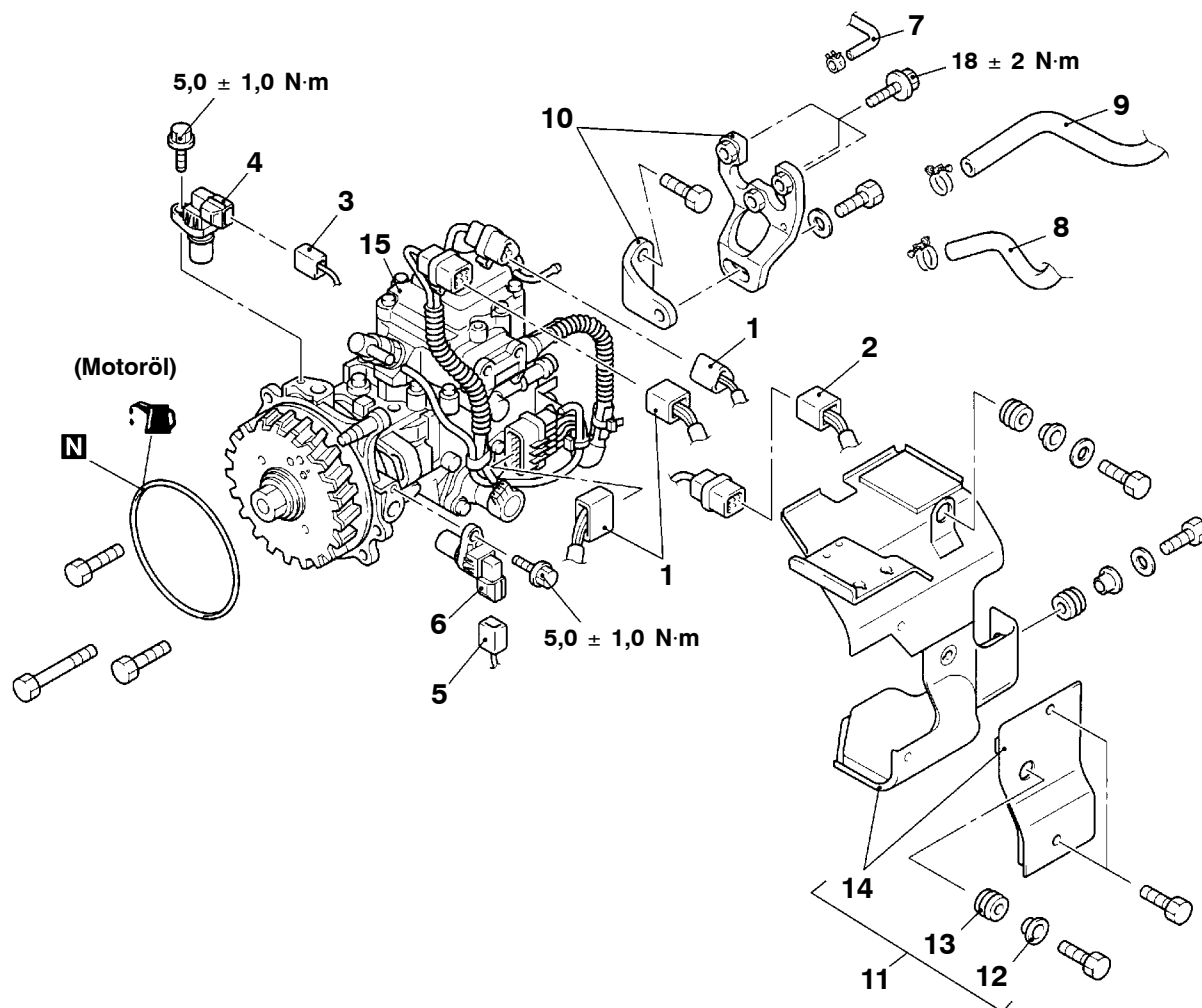
1. Düse und Nadelventil in Dieselmotoren (Reinigungslösung) eintauchen und gründlich reinigen.
2. Vergewissern Sie sich, daß das Nadelventil beim Loslassen von der um eine Drittellänge herausgezogenen Position von selbst wieder in die Düse rutscht. (Diesen Vorgang mehrmals wiederholen und dabei das Nadelventil drehen.)
3. Falls das Nadelventil nicht leichtgängig zurückrutscht, die Reinigung und den Prüfgang wiederholen. Falls immer noch Mängel ersichtlich sind, sind Nadelventil und Düse im Satz auszutauschen.

EINSPRITZPUMPE

AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau und nach dem Einbau

- Ausbau und Einbau der Motorverkleidung (Siehe BAUGRUPPE 11C - Nockenwelle.)
- Ausbau und Einbau von Batterie und Batterieträger
- Ausbau und Einbau der Einspritzleitungen (Siehe S.13C-50.)
- Ausbau und Einbau des Luftfilters (Siehe BAUGRUPPE 15.)
- Ausbau und Einbau des Schlauchs zum Ladeluftkühler (Siehe BAUGRUPPE 15.)
- Ausbau und Einbau von Glühkerzenrelais und Magnetventil-Baugruppe
- Ausbau und Einbau der Unterdruckpumpe (Siehe BAUGRUPPE 11C.)

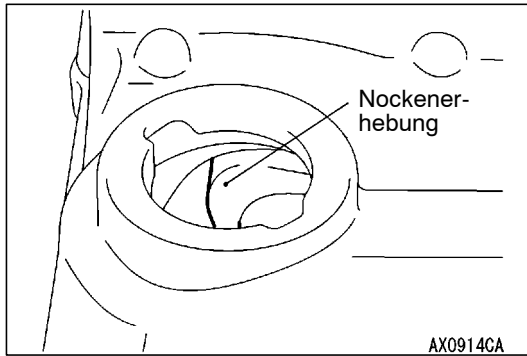


AX05770A

Ausbaustufen

1. Steckverbinder der Einspritzpumpe
2. Steckverbinder des Motordrehzahl-sensors
3. Steckverbinder des Motordrehzahl-sensors 1
4. Motordrehzahlsensor 1
5. Steckverbinder des Motordrehzahl-sensors 2
6. Motordrehzahlsensor 2

- | | |
|---------|-------------------------------|
| ►C◄ | 7. Kraftstoffrücklaufschlauch |
| ►B◄ | 8. Kraftstoffrücklaufschlauch |
| ►B◄ | 9. Kraftstoff-Hauptschlauch |
| | 10. Einspritzpumpenstütze |
| | 11. Einspritzpumpendeckel |
| | 12. Bund des Gummilagers |
| | 13. Gummilager |
| | 14. Einspritzpumpendeckel |
| ◄A► ►A◄ | 15. Einspritzpumpe |



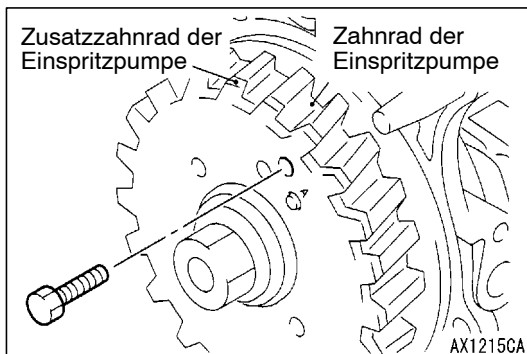
HINWEIS ZUM AUSBAU

◀A▶ Einspritzpumpe ausbauen

Einstellmarkierung für Position „0“ an der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit der Markierung am Steuergehäuse ausrichten und Zylinder 1 auf den OT des Verdichtungshubs stellen.

HINWEIS

Öleinfüllverschluß abnehmen. Wenn sich die Nockenerhebung der Nockenwelle in der gezeigten Position befindet, steht der Kolben des 1. Zylinders im OT des Verdichtungshubs.



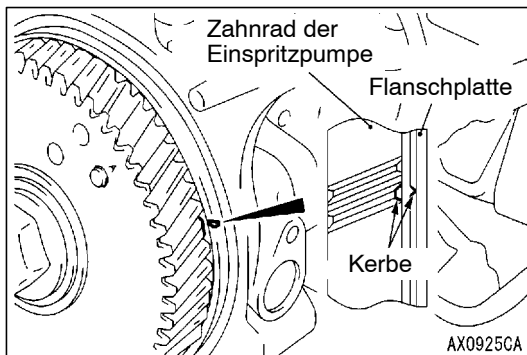
HINWEISE ZUM EINBAU

▶A◀ Einspritzpumpe einbauen

1. Schraube (M6 × 16) an der gezeigten Stelle eindrehen, um Zahnrad und Zusatzzahnrad der Einspritzpumpe in Einbaulage zu halten.

HINWEIS

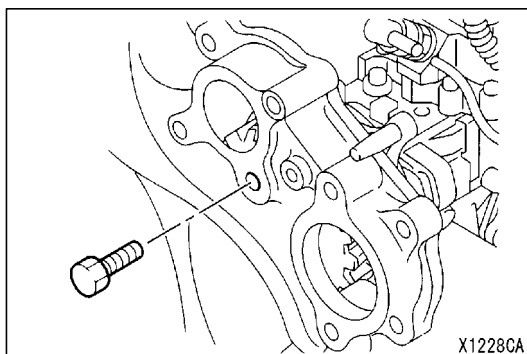
Falls die Einspritzpumpe oder die Einspritzpumpenrad-Baugruppe ausgetauscht wird, ist die Schraube bereits vormontiert.



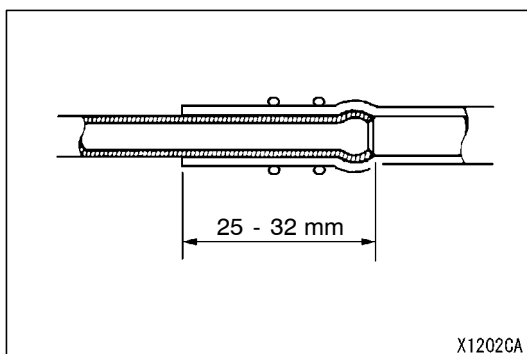
2. Sicherstellen, daß der Kolben von Zylinder 1 im OT des Verdichtungshubs steht.
3. Zum Montieren der Einspritzpumpe am Steuergehäuse die Kerbe des Einspritzpumpenrads mit der Kerbe in der Flanschplatte zur Deckung bringen.

HINWEIS

Nach dem Einbauen der Einspritzpumpe bewirkt das Zahnrad, daß die Kerbe des Einspritzpumpenrads der Kerbe in der Flanschplatte um einen Zahn nachleitet.

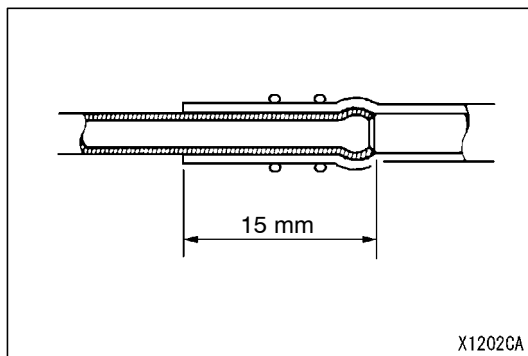


4. Die in Schritt 1 eingedrehte Schraube herausdrehen.



▶B◀ Kraftstoff-Hauptschlauch/Kraftstoff-Rücklaufschlauch einbauen

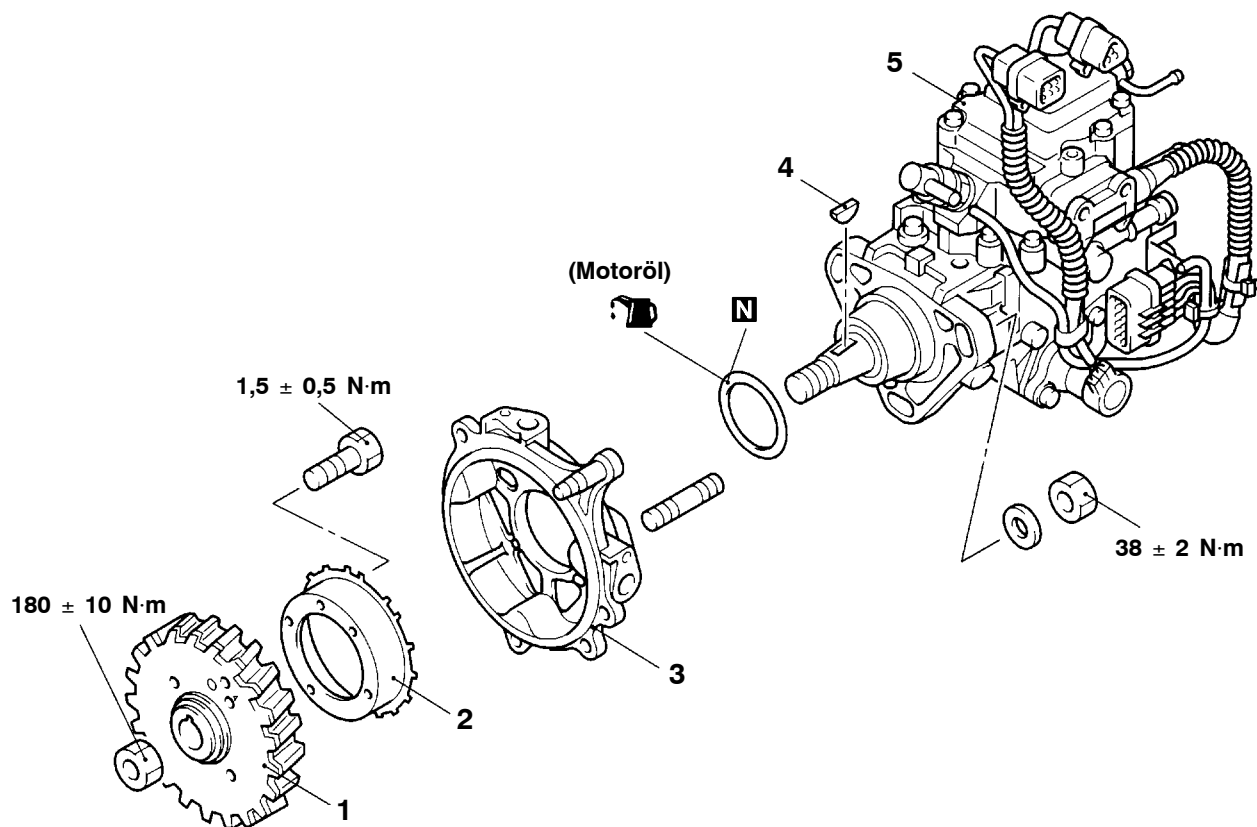
Beim Anschließen des Kraftstoff-Hauptschlauchs oder des Kraftstoff-Rücklaufschlauchs an der Kraftstoffleitung den Schlauch bis zum Rohrwulst einführen.



►C◄ Kraftstoff-Rücklaufschlauch einbauen

Den Kraftstoff-Rücklaufschlauch in die Kraftstoffleitung einführen, bis das angegebene Maß erreicht ist.

DEMONTAGE UND MONTAGE

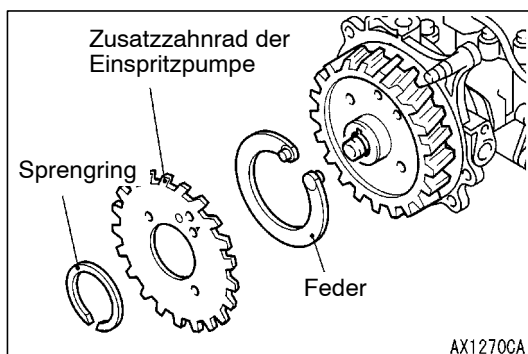


Demontagestufen



1. Einspritzpumpenrad-Baugruppe
2. Sensorscheibe
3. Flanschplatte

4. Scheibenfeder
5. Einspritzpumpe

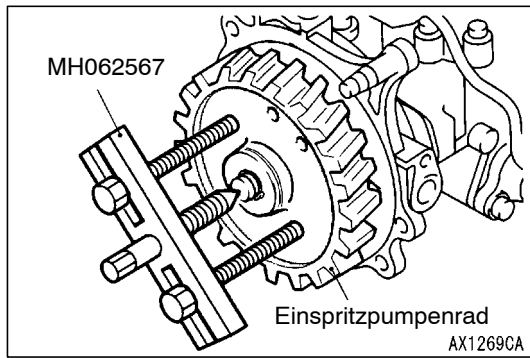


HINWEIS ZUR DEMONTAGE

◄A► Ausbau des Einspritzpumpenrads

Einspritzpumpenrad nach der folgenden Anleitung ausbauen.

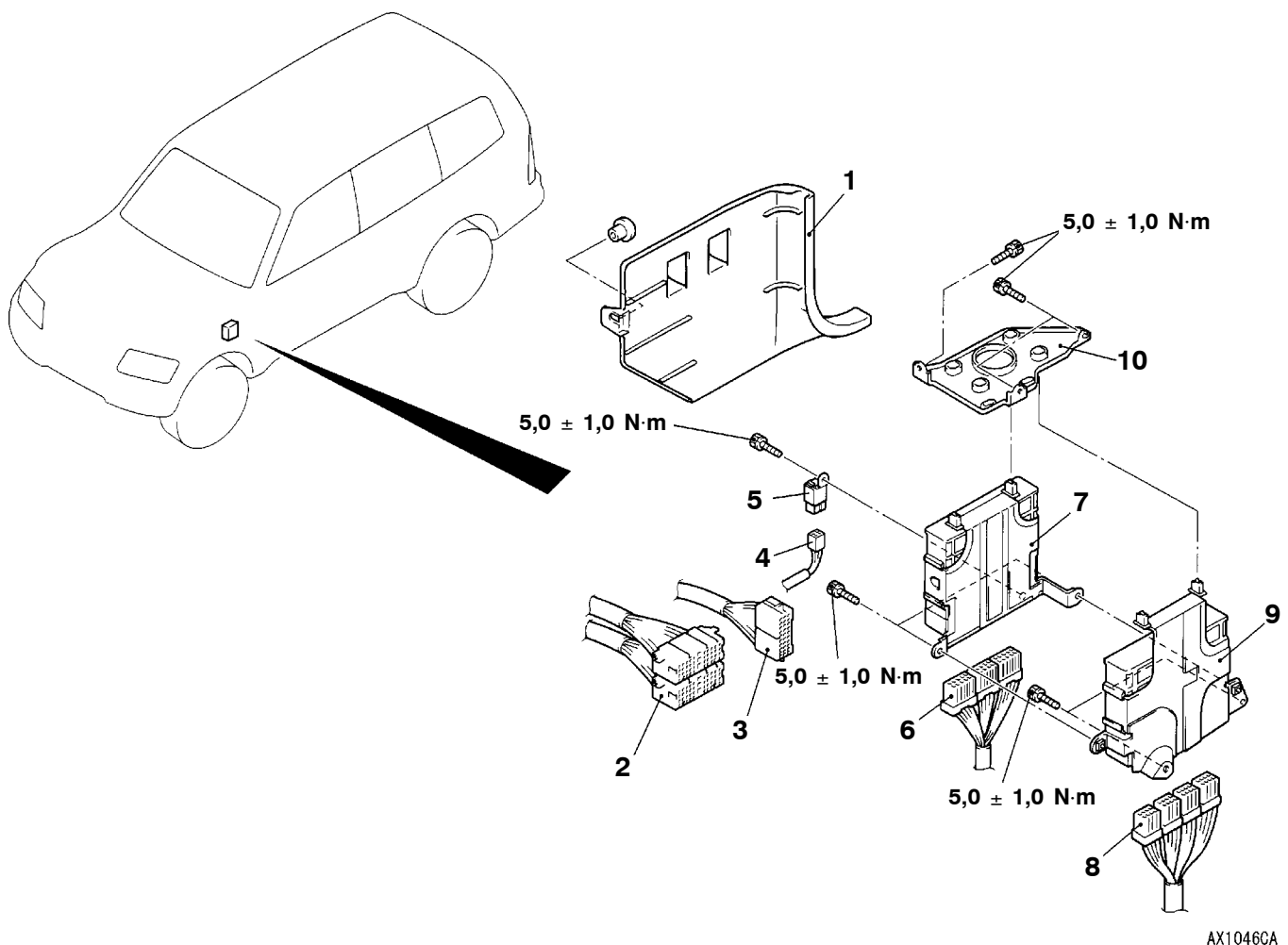
1. Sprengring ausbauen.
2. Zusatzzahnrad der Einspritzpumpe ausbauen.
3. Feder ausbauen.



4. Einspritzpumpenrad mit Spezialwerkzeugen ausbauen.

MOTOR-ECU

AUS- UND EINBAU



Ausbaustufen

1. Seitliche Windlaufverkleidung (links)
2. Verbindung von Instrumententafel-Kabelbaum und Vordertür-Kabelbaum (links)
3. Verbindung von Instrumententafel-Kabelbaum und Fußraum-Kabelbaum (links)
4. Steckverbinder an A/T-Steuerrelais
5. A/T-Steuerrelais
6. Steckverbinder an A/T-ECU
7. A/T-ECU
8. Steckverbinder von der Motor-ECU abziehen.
9. Motor-ECU
10. Instrumententafel (Siehe BAUGRUPPE 52A.)
10. ECU-Halterung

NOTIZEN

DIESELKRAFT- STOFF <4M4>

INHALT

ALLGEMEINES	2	WARTUNG AM FAHRZEUG	12
Übersicht über die Änderungen	2	Drosselklappengehäuse prüfen	12
WARTUNGSTECHNISCHE DATEN	2	EINSPRITZPUMPE	13
FEHLERSUCHE	2		

ALLGEMEINES

ÜBERSICHT ÜBER DIE ÄNDERUNGEN

Einige Wartungsanweisungen wurden eingeführt, da folgende Änderungen vorgenommen wurden, damit diese der Abgasvorstufen entsprechen III.

- Die Abdeckung des Ansaugkrümmers und der Einspritzpumpe haben eine neue Form erhalten.
- Das Drosselklappengehäuse ist geändert worden.
- Die EGR-Ventileinheit ist geändert worden.

WARTUNGSTECHNISCHE DATEN

Gegenstand	Sollwert	
Widerstand Drosselklappengehäuse Ω	bei -10 - 50°C	12 - 20
	bei 50 - 100°C	12 - 23

FEHLERSUCHE

AUSFALLSICHERE BACKUP-FUNKTIONEN

Wenn durch Diagnosefunktionen in den Hauptsensoren unnormale Zustände ermittelt werden, so arbeitet die voreingestellte Steuerlogik dahingehend, daß für das Fahrzeug trotzdem sichere Fahrbedingungen aufrecht erhalten werden.

Diagnostische Gegenstände	Prüfmerkmale bei der Funktionsstörung
Gaspedalpositionssensor	<ul style="list-style-type: none"> • Gaspedal nicht gedrückt (Leerlaufschalter auf ON) Öffnungsgrad der Beschleunigung = 0 % • Gaspedal gedrückt (Leerlaufschalter OFF) Motor auf niedrige Drehzahl geregelt Öffnungsgrad bei Beschleunigung = 40 % <M/T>, 28 % <A/T> • Tempomat auf Null stellen
Leerlaufschalter	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlaufdrehzahlregelung zurücksetzen • Tempomat auf Null stellen
Motordrehzahlsensor	<ul style="list-style-type: none"> • Motor geprüft bei geringer Geschwindigkeit • Tempomat auf Null stellen
Ladelufttemperatur-Sensor	Die Ansauglufttemperatur auf 50°C halten
Fahrgeschwindigkeitssensor	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlaufdrehzahlregelung zurücksetzen • Tempomat auf Null stellen • Bei unbetätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist) Gaspedalöffnungswinkel = 0 % • Bei betätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist) Gaspedalöffnungswinkel = Fest bei 40 % (M/T), 28 % (A/T)
Kühlmitteltemperatursensor	Die Kühlmitteltemperatur des Motors auf 80°C (bei laufendem Motor) halten bzw. auf 0°C (bei abgestelltem Motor oder kurz nach dem Anlassen)
Positionssensor der Steuerhülse	<ul style="list-style-type: none"> • Bei unbetätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist) Motordrehzahl = 800 1/min • Bei betätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter ausgeschaltet ist) Motordrehzahl = 2.000 1/min • Tempomat auf Null stellen
Positionssensor des Zeitschalterkolbens	<ul style="list-style-type: none"> • Regelung durch Motordrehzahl öffnen • Tempomat auf Null stellen
Luftdruckfühler (eingebaut im ECU)	Den Luftdruck auf 101 kPa halten

Diagnostische Gegenstände	Prüfmerkmale bei der Funktionsstörung
Kraftstofftemperatursensor	Die Kraftstofftemperatur auf 90°C halten.
Ladedrucksensor	<ul style="list-style-type: none"> • Den Ladedruck auf Höhe des Luftdrucks (101 kPa) halten • Tempomat auf Null stellen
Einspritzkorrektur-ROM-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Sicherungsdaten normal sind: Korrekturberechnung mit Hilfe der Sicherungsdaten • Wenn die Sicherungsdaten unbrauchbar sind: Auf Korrekturwert ± 0 % stellen
GE - Stellantrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Bei unbetätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist) Motordrehzahl = 800 1/min • Bei betätigtem Gaspedal (wenn der Leerlaufschalter ausgeschaltet ist) Motordrehzahl = 2.000 1/min • Tempomat auf Null stellen
Überladung	Tempomat auf Null stellen
Abstimmungsventil	<ul style="list-style-type: none"> • Regelung durch Motordrehzahl öffnen • Tempomat auf Null stellen
Drosselklappengehäuse	Tempomat auf Null stellen
EGR - Sensor	EGR - Steuerung ist verboten
EGR - Motor	EGR - Steuerung ist verboten

DIAGNOSECODE-TABELLE

Fehlercode Nr.	Diagnostische Gegenstände	Bezugsseite
11	Gaspedal - Positionssensorsystem	13C-4
12	Ladedrucksensorsystem	13C-4
13	Atmosphärendrucksensor und zugehörige Teile	13C-4
18	Motordrehzahlsensor - (Sicherungs-) System	13C-4
21	Motordrehzahlsensor - System	13C-5
23	Leerlaufschalter - (eingebauter Gaspedal - Positionssensor) System	13C-5
27	Gaspedal - Positionssensor - Nebensystem	13C-5
41	Drosselklappenventil - System	13C-6
46	Einspritzkorrektur - ROM - Speichersystem	13C-6
48	GE - Stellantrieb - System (in der Mitte des Steuerhülse - Positionssensors funktionsunfähig)	13C-7
51	Abgasrückführungsventil (EGR) System	13C-8

DEM DIAGNOSECODE ENTSPRECHENDE PRÜFVERFAHREN

Fehlercode Nr. 11 Gaspedal-Positionssensorsystem	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: auf ON, Gaspedal-Positionssensor-Nebensystem betriebsbereit, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangsspannung des (Neben-) Gaspedal-Positionssensors beträgt eine Sekunde lang 0,2 V oder mehr und weniger als 2,5 V und die Ausgangsspannung des (Haupt-) Gaspedal-Positionssensors beträgt eine Sekunde lang 4,5 V oder mehr und weniger als 0,2 V. • Die Ausgangsspannung des (Haupt-) Gaspedal-Positionssensors beträgt 1 Sekunde lang weniger als 0,2 V. <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: auf ON, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangsspannung des (Haupt- und Neben-) Gaspedal-Positionssensors beträgt für 0,2 Sekunden 0,2 V oder mehr bzw. weniger als 4,5 V und die Differenz in der Ausgangsspannung zwischen Haupt- und Nebensensor beträgt für 0,2 Sekunden 1 V oder mehr. • Leerlaufschalter: auf ON, und die Ausgangsspannung des Hauptsensors beträgt 1,875 V oder mehr während einer Zeitdauer von 1 Sekunde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaspedal-Positionssensor funktionsunfähig • Gaspedal-Positionssensor: Stromkreisunterbrechung, Kurzschluß oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit • Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

Fehlercode Nr. 12 Ladedrucksensorsystem (Drucksensor für Ladeluft)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: auf ON, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensor-Ausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang mindestens 4,5 V (der Ladedruck beträgt etwa 306,7 kPa) <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensor-Ausgangsspannung beträgt eine Sekunde lang höchstens 0,2 V (der Ladedruck beträgt etwa 13 kPa oder weniger) <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Motordrehzahl beträgt mindestens 1.600 1/min und der Beschleunigungsöffnungsgrad beträgt mindestens 75% <M/T> bzw. 50% <A/T>. <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Ladedruck ist zwei Sekunden lang niedriger als der Luftdruck + 13 kPa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ladedrucksensor ist funktionsunfähig • Unterbrechung bzw. Kurzschluß im Stromkreis des Ladedrucksensors oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit • Ladedrucksensorschlauch nicht angeschlossen • Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

Fehlercode Nr. 13 Ladedrucksensorsystem	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: auf ON, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensor-Ausgangsspannung beträgt 3 Sekunden lang mindestens 4,5 V <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Sensor-Ausgangsspannung beträgt 3 Sekunden lang höchstens 1,5 V 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

Fehlercode Nr. 18 Motordrehzahl-Sensor- (Sicherungs-) System	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: ON • Außer beim Abwürgen bzw. Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Differenz im Ausgangswert des Motordrehzahlsensors beträgt 4 Sekunden: 325 1/min oder mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motordrehzahlsensor funktionsunfähig • Unterbrechung bzw. Kurzschluß im Stromkreis des Motordrehzahlsensors oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit • Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

Fehlercode Nr. 21 Motordrehzahl-Sensorsystem	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Beim Anlassen des Motors <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Änderung in der Motordrehzahlsensor-Ausgangsspannung während 1 Sekunde (ein Taktsignal ist eingegeben worden) <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zündschalter: ON Außer beim Abwürgen bzw. Anlassen des Motors Die Motordrehzahl beträgt mindestens 600 1/min <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Ausgangswert des Motordrehzahlsensors ändert sich 0,3 Sekunden lang nicht. 	<ul style="list-style-type: none"> Motordrehzahlsensor funktionsunfähig Unterbrechung bzw. Kurzschluß im Stromkreis des Motordrehzahlsensors oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

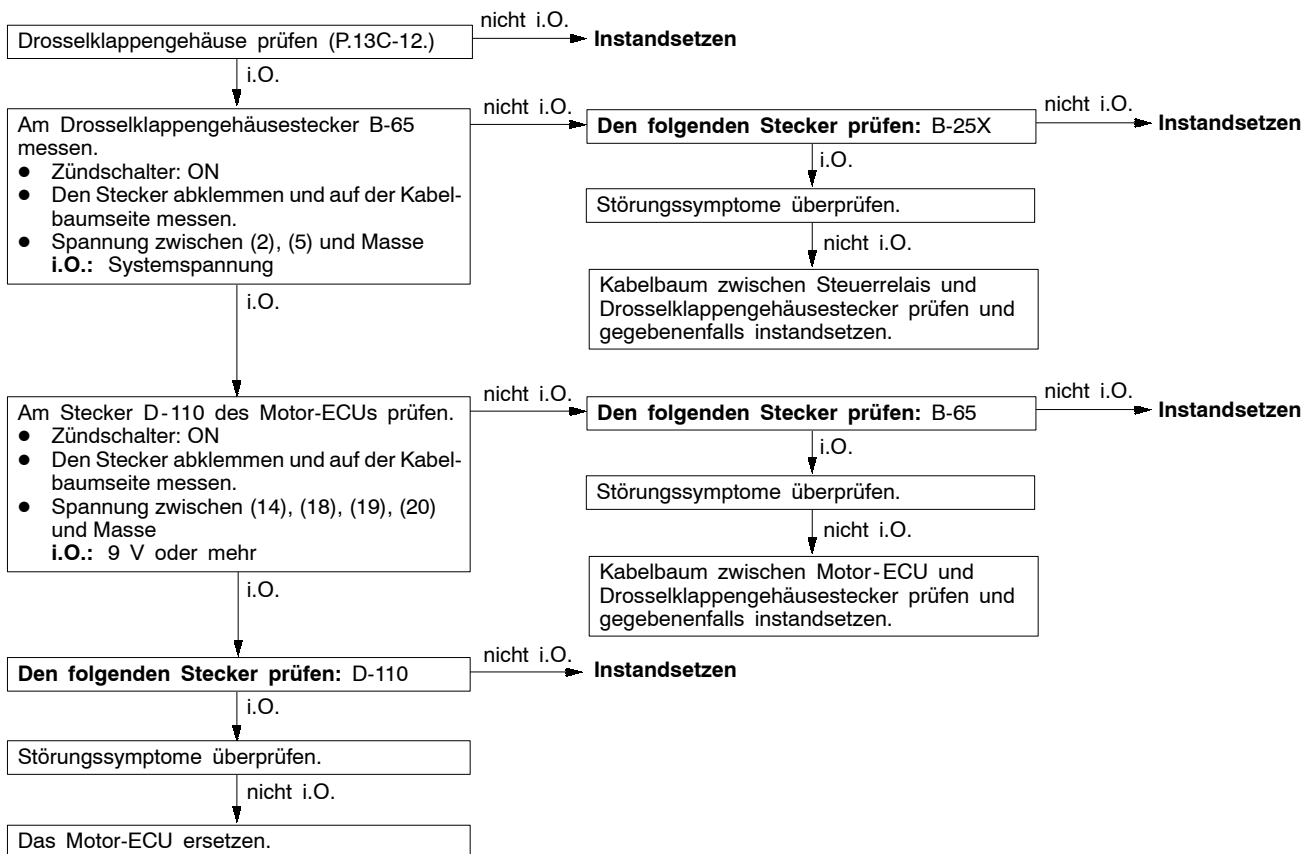
Fehlercode Nr. 23 Leerlaufschaltssystem (eingebauter Gaspedal-Positionssensor)	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <p>Zündschalter: auf ON, Gaspedal-Positionssensor Haupt- bzw. Nebensystem betriebsbereit, außer während des Motoranlaßvorgangs</p> <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Leerlaufschalter (eingebaut): in Stellung ON, Ausgangsspannung des (Haupt-, Neben-) Gaspedal-Positionssensors für 0,8 Sekunden mindestens 1,875 V Leerlaufschalter (eingebaut): in Stellung OFF, (Haupt-, Neben-) Gaspedal-Positionssensor - Öffnungsgrad weniger als 1 % 	<ul style="list-style-type: none"> Gaspedal-Positionssensor funktionsunfähig Gaspedal-Positionssensor: Stromkreisunterbrechung, Kurzschluß oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit. Leerlaufschalter in Stellung "ON" funktionsunfähig Kurzschluß in der Leerlaufschalter-Signalleitung Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

Fehlercode Nr. 27 Gaspedal-Positionssensor Nebensystem	Wahrscheinliche Ursache
<p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zündschalter: auf ON, Gaspedal-Positionssensor Hauptsystem betriebsbereit, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ausgangsspannung des (Haupt- und Neben-) Gaspedal-Positionssensors beträgt 1 Sekunde lang mindestens 0,2 V bzw. weniger als 2,5 V. Die Ausgangsspannung des (Neben-) Gaspedal-Positionssensors beträgt 1 Sekunde lang mindestens 4,5 V. Die Ausgangsspannung des (Neben-) Gaspedal-Positionssensors beträgt 1 Sekunde lang weniger als 0,2 V. <p>Prüfungsbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zündschalter: auf ON, außer während des Motoranlaßvorgangs <p>Gesetzte Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Ausgangsspannung des (Haupt- und Neben-) Gaspedal-Positionssensor beträgt mindestens 0,2 V oder weniger als 4,5 V. Die Differenz in der Sensorausgangsspannung zwischen Haupt- und Nebensensor beträgt während 0,2 Sekunden mindestens 1,0 V. 	<ul style="list-style-type: none"> Gaspedal-Positionssensor funktionsunfähig Gaspedal-Positionssensor: Stromkreisunterbrechung, Kurzschluß oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit Motor-ECU funktionsunfähig

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

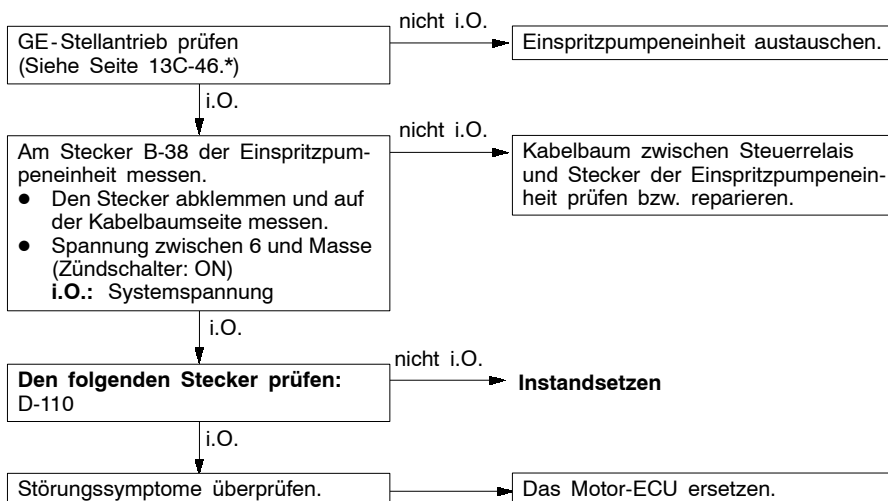
Fehlercode Nr. 41 Drosselklappenventilsystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> Die Motordrehzahl beträgt 1.600 1/min und der Gaspedalöffnungswinkel beträgt mindestens 50 %. Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> Ladedruck < Luftdruck + 33 kPa während 12 Sekunden 	<ul style="list-style-type: none"> Funktionsstörung am Drosselklappenventil Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis des Drosselklappenventils oder schlechte Steckerverbindung Defektes Motor-ECU



Fehlercode Nr. 46 Einspritzkorrektur-ROM-Speichersystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> Zündschalter: ON Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> Wenn die Signalübermittlung versagt 	<ul style="list-style-type: none"> Einspritzkorrektur-ROM-Speicher funktionsunfähig Motor-ECU funktionsunfähig Unterbrechung bzw. Kurzschluß im Stromkreis oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit

Die Prüfverfahren sind dieselben wie zuvor.

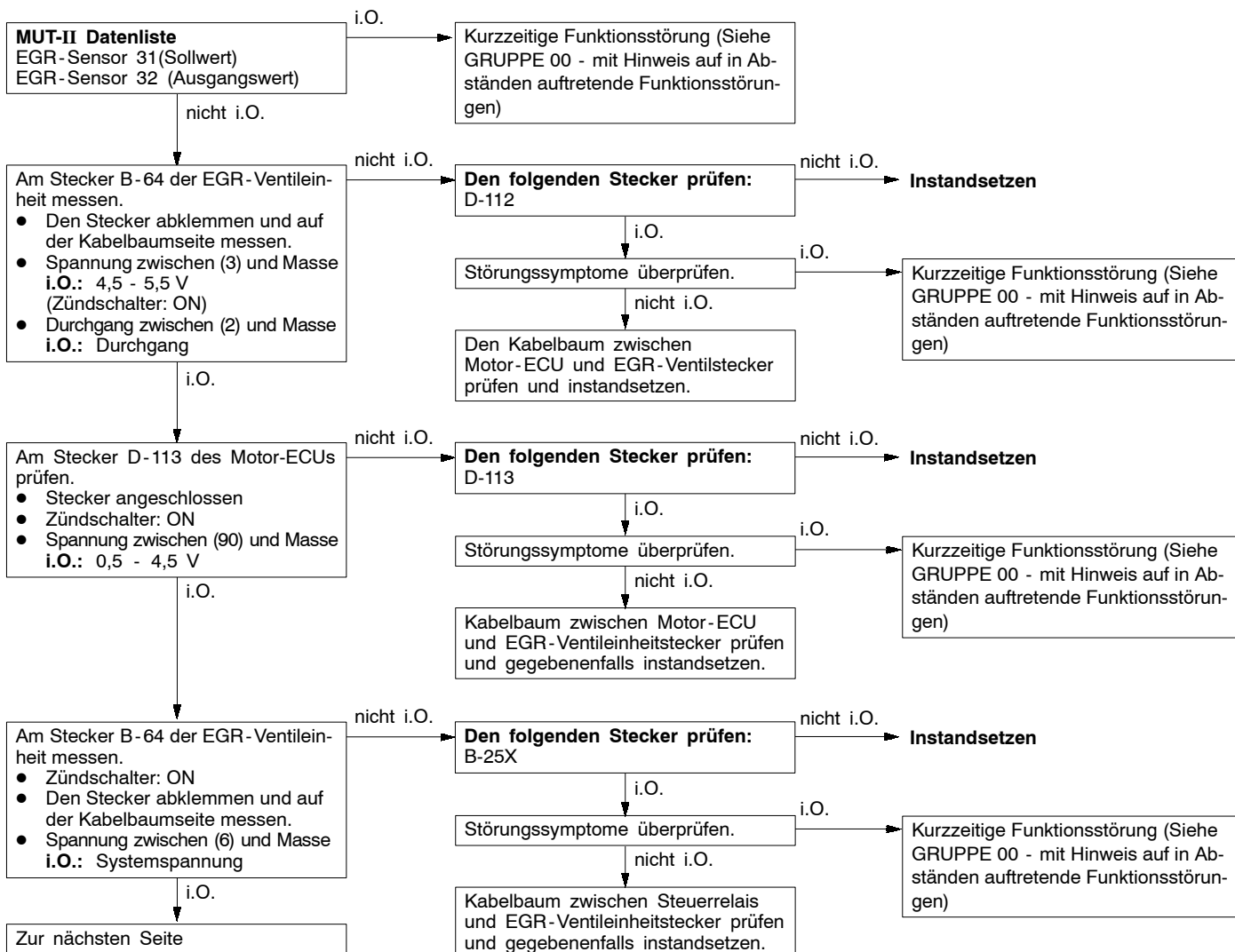
Fehlercode Nr. 48 GE-Stellantrieb-System (in der Mitte des Steuerhülse-Positionssensors funktionsunfähig)	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: ON Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Die Differenz Sollwert minus Istwert beträgt 0,5 Sekunden lang mindestens 1 V. 	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerhülse-Positionssensor funktionsunfähig • GE-Stellantrieb funktionsunfähig • Steuerhülse-Positionssensor: Stromkreisunterbrechung, Kurzschluß oder Steckerkontakt nicht betriebsbereit • Motor-ECU funktionsunfähig

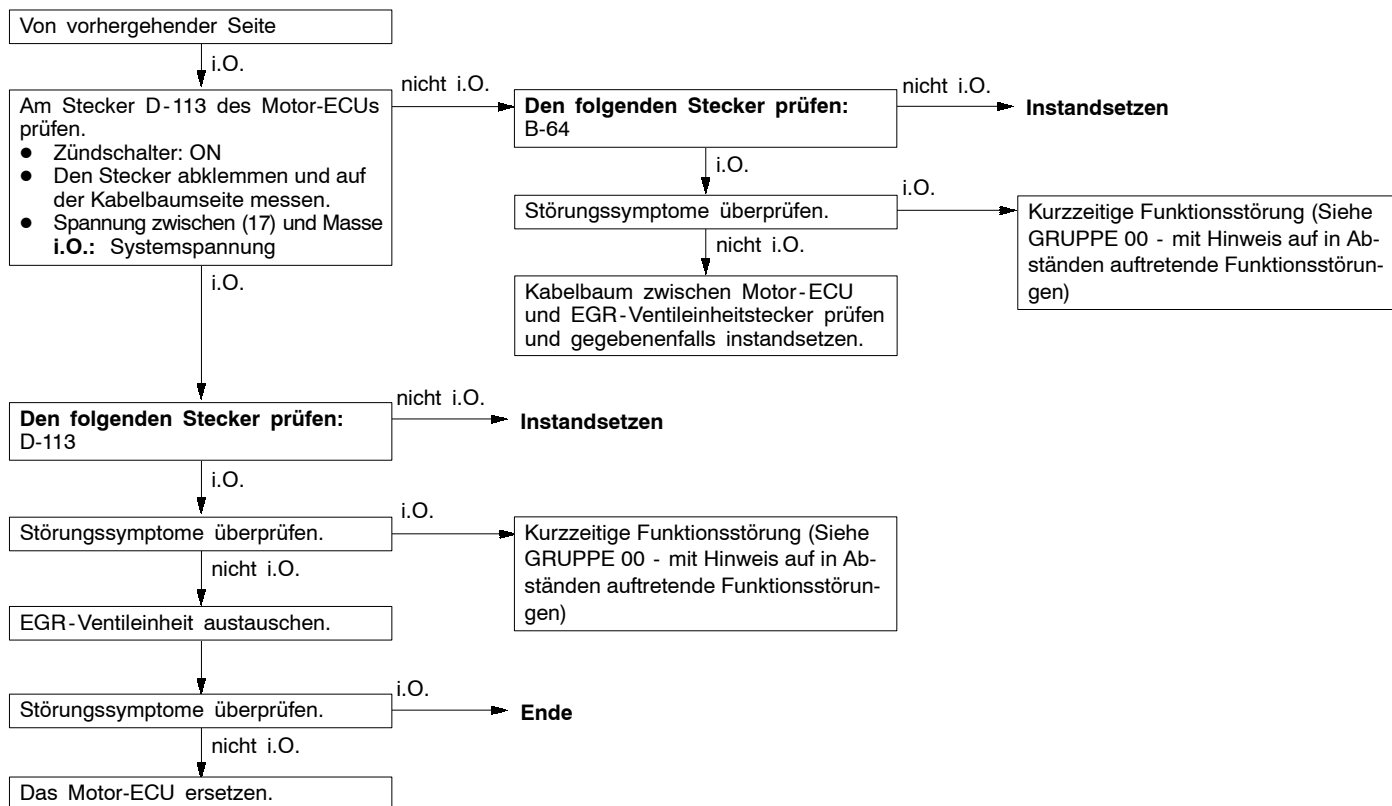


HINWEIS:

*: Siehe Werkstatthandbuch 2001, PAJERO (Pub. Nr. PWJG0004).

Fehlercode Nr. 51 EGR-Ventilsystem	Wahrscheinliche Ursache
Prüfungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: ON Gesetzte Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Die EGR-Sensor-Ausgangsspannung beträgt fortlaufend 0,5 V oder weniger bzw. mindestens 4,5 V während einer Zeitdauer von mindestens 1 Sekunde • Die Differenz zwischen dem Sollwert der EGR-Sensor-Ausgangsspannung und der tatsächlichen Ausgangsspannung beträgt 0,5 V oder mehr während einer Zeitdauer von mindestens 3 Sekunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsstörung der EGR-Ventileinheit • Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis der EGR-Ventileinheit oder schlechte Steckerverbindung. • Defektes Motor-ECU

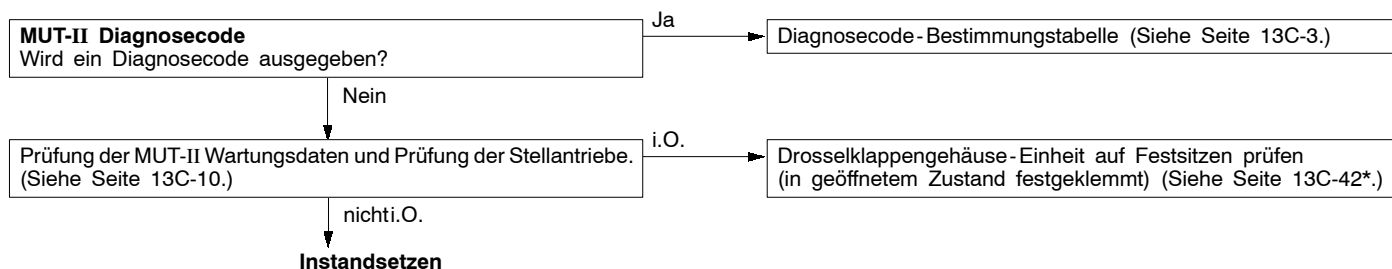




PRÜFVERFAHREN FÜR DIE STÖRUNGSSYMPTOME

Prüfverfahren 20

Übermäßige Motorschwingungen beim Abstellen des Motors	Wahrscheinliche Ursache
Die Ursache ist wahrscheinlich eine Funktionsstörung an der Drosselklappengehäuse-Einheit.	<ul style="list-style-type: none"> Funktionsstörung der Drosselklappengehäuse-Einheit (schließt nicht) Unterbrechung oder Kurzschluß im Stromkreis der Drosselklappengehäuse-Einheit oder schlechte Stecker-Verbindung



HINWEIS:

*: Siehe Werkstatthandbuch 2001, PAJERO (Pub. Nr. PWJG0004).

WARTUNGSDATEN TABELLE

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfungsbedingungen	Als normal einzustufender Wert	Fehlercode Nr. oder Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
31	EGR - Sensor (Sollwert)	Motor: Hochdrehen	Wechselt zwischen 0,5 V und 4,5 V	Fehlercode Nr. 51	13C-8
32	EGR - Sensor (Ausgangswert)	Motor: Hochdrehen	Nähert sich dem EGR - Sensor (Sollwert).	Fehlercode Nr. 51	13C-8
36	Drosselklappengehäuse-Einheit (Sollwert)	Motor: Leerlauf	30 deg	Fehlercode Nr. 41	13C-6

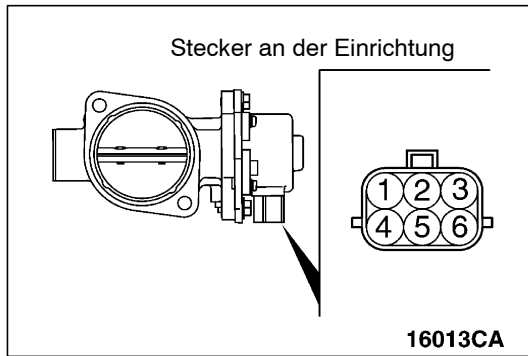
STELLELEMENT - PRÜFTABELLE

Posten Nr.	Zu überprüfende Gegenstände	Antrieb	Prüfungsbedingungen	Als normal einzustufender Wert	Fehlercode Nr. oder Prüfverfahren Nr.	Bezugsseite
07	Drosselklappengehäuse	Drosselklappe: Ganz geschlossen	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: ON • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h • Motordrehzahl: 1.000 1/min oder weniger 	Betriebsgeräusch ist hörbar.	Fehlercode Nr. 41	13C-6
08		Drosselklappe: In halb geöffneten Stellung halten				
09		Drosselklappe: Ganz geöffnet				
28	EGR - Ventileinheit	EGR - Ventil: Geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> • Zündschalter: ON • Fahrgeschwindigkeit: 0 km/h 	Betriebsgeräusch ist hörbar.	Fehlercode Nr. 51	13C-8
29		EGR - Ventil: Geschlossen				

PRÜFUNG MOTOR-ECU

KLEMMENSPIANNUNGSTABELLE

Klemme	Zu überprüfende Gegenstände	Prüfbedingungen (Motorstatus)		Normaler Zustand
14	Drosselklappengehäuse-Einheit (1)	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)		9 V oder mehr
17	EGR-Motor	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)		Systemspannung
18	Drosselklappengehäuse-Einheit (2)	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)		9 V oder mehr
19	Drosselklappengehäuse-Einheit (3)	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)		9 V oder mehr
20	Drosselklappengehäuse-Einheit (4)	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)		9 V oder mehr
33	Klimaanlage-Lastsignal	Motor: Leerlauf Klimaanlagen-schalter: ON	Bei leichtem Kühlen bzw. Heizen	Systemspannung
			Bei normaler Kühlung	0 - 1 V
			Bei starkem Kühlen	Wechselt wiederholt zwischen 0 V und 12 V
37	Kupplungsschalter <M/T>	Kupplungspedal betätigt		0 - 1 V
	Sperrschalter <A/T>	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)	Wählhebel in Stellung N oder P bringen	0 - 1 V
			Wählhebel in Stellung D, 2, L oder R bringen	Systemspannung
38	Steuerrelais (keine Weg-fahrsperr)	Zündschalter: ON		0 - 1 V
		Zündschalter: ON → OFF (nach etwa 8 Sekunden)		Systemspannung
41	Wahlschalter <M/T>	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)	Schalthebel in Stellung 4. Gang oder R bringen	Systemspannung
42	Schalter 1. Gang - 2. Gang <M/T>	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)	Schalthebel in Stellung 1. oder 2. Gang bringen	Systemspannung
43	Schalter 3. Gang - 4. Gang <M/T>	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)	Schalthebel in Stellung 3. oder 4. Gang bringen	Systemspannung
44	Schalter 5. Gang - R <M/T>	Zündschalter: ON (Motor im Stillstand)	Schalthebel in Stellung 5. Gang bringen	0 - 1 V
			Schalthebel in Stellung R bringen	Systemspannung
58	Drehzahlmesser	Bei Leerlauf		Wechselt wiederholt zwischen 0 V und 12 V
90	EGR-Ventilsensor	Bei Gasstoß		Wechsel zwischen 0,5 V und 4,5 V



WARTUNG AM FAHRZEUG

DROSSELKLAPPENGEGÄUSE PRÜFEN

1. Den Lufteinlaßschlauch von dem Drosselklappengehäuse abnehmen.
2. Das Drosselklappenventil von Hand verstellen und auf reibungsloses Bewegen prüfen.

HINWEIS

Achten Sie dabei gleichzeitig darauf, ob das Drosselklappenventil beschädigt oder verbogen ist. Falls irgendein Problem auftritt, ersetzen Sie die Drosselklappengehäuse-Einheit.

3. Drosselklappengehäusestecker abziehen.
4. Den Widerstand zwischen den Steckerklemmen der Drosselklappengehäuse-Einheit messen.

Sollwert:

Zu messende Klemmen	Widerstandswert (Ω)
1 - 2	12 - 20 (bei -10 - 50°C) 15 - 23 (bei 50 - 100°C)
2 - 3	
4 - 5	
5 - 6	

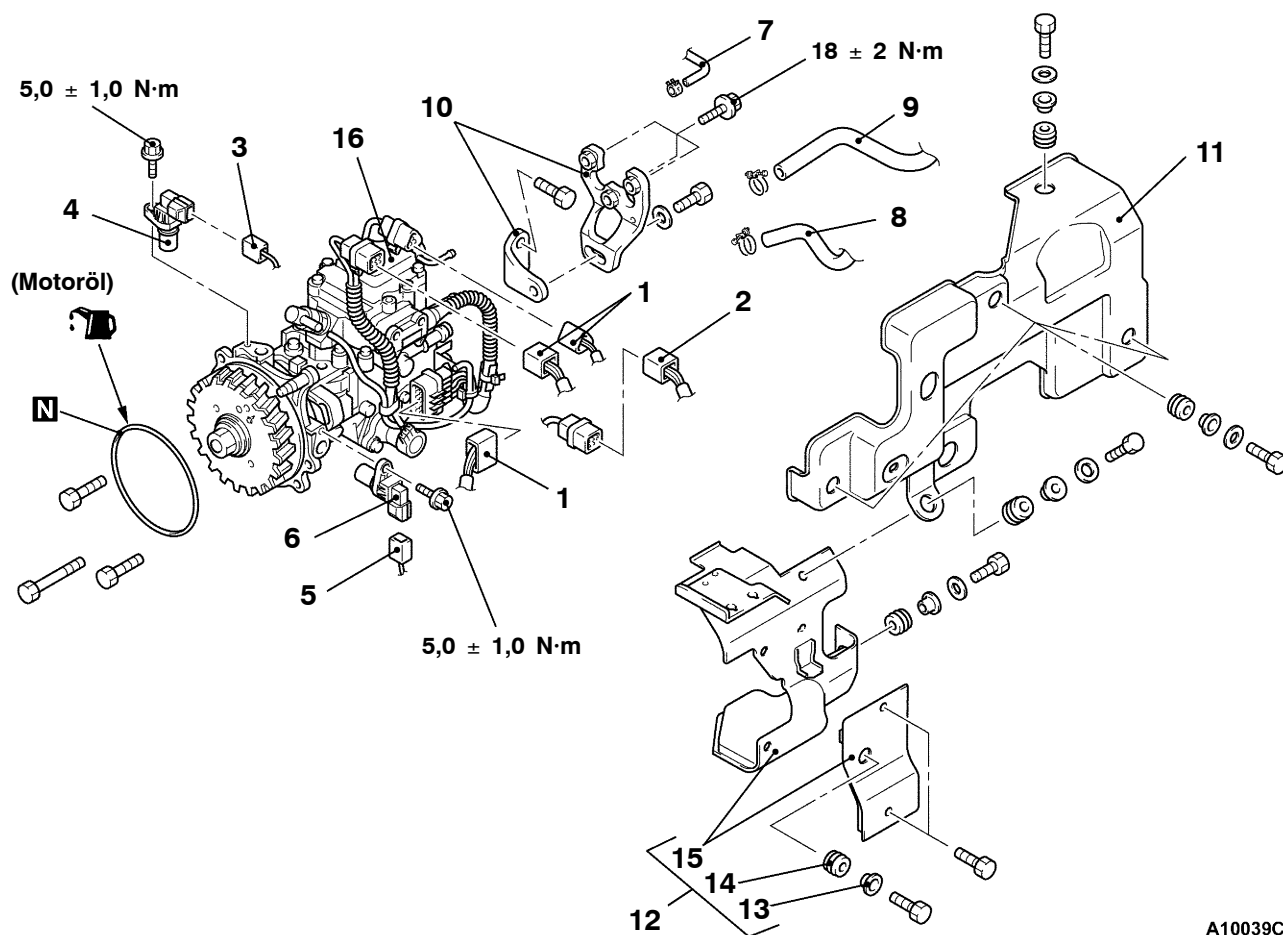
5. Drosselklappengehäusestecker anschließen.
6. Den Lufteinlaßschlauch anbringen.

EINSPRITZPUMPE

AUS- UND EINBAU

Vor dem Ausbau und nach dem Einbau

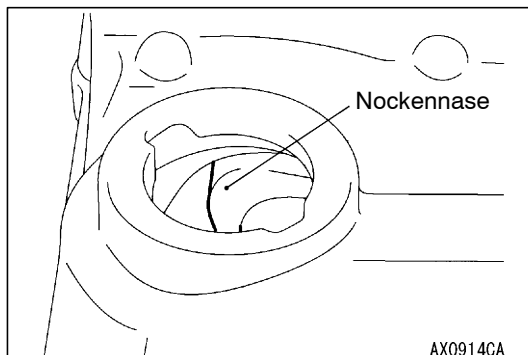
- Aus- und Einbau des Motordeckels.
- Aus- und Einbau der Batterie und des Batterieträgers.
- Aus- und Einbau des Einspritzrohrs.
- Aus- und Einbau des Lufteinlaßkanals (A).
- Aus- und Einbau des Zwischenkühlerschlauchs.
- Aus- und Einbau des Glühkerzenrelais und der Halterungseinheit.
- Aus- und Einbau der Ölpumpe der Servolenkung.
- Aus- und Einbau des Kraftstofffilters.



A10039CA

Ausbaustufen

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Anschluß der Einspritzpumpe | ►B◄ 8. Kraftstoff-Rücklaufschlauch |
| 2. Motordrehzahlsensor-Steckverbinder | ►B◄ 9. Kraftstoff-Hauptschlauch |
| 3. Motordrehzahlsensor | 10. Einspritzpumpenstütze |
| 1 Steckverbinder | 11. Abdeckung des Ansaugkrümmers |
| 4. Motordrehzahlsensor 1 | 12. Abdeckungseinheit der Einspritzpumpe |
| 5. Motordrehzahlsensor | 13. Isolatorbundring |
| 2 Steckverbinder | 14. Gummilager |
| 6. Motordrehzahlsensor 2 | 15. Abdeckung der Einspritzpumpe |
| ►C◄ 7. Kraftstoff-Rücklaufschlauch | ◄A► ►A◄ 16. Einspritzpumpeneinheit |



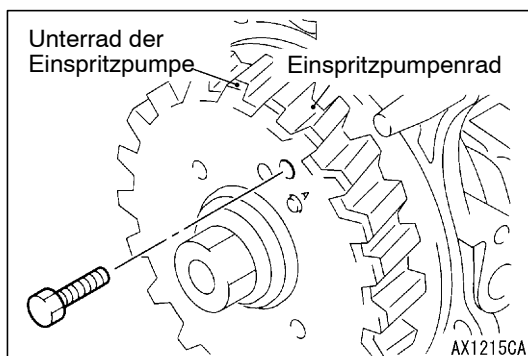
HINWEIS ZUM AUSBAU

◀A▶ Einspritzpumpeneinheit ausbauen

Die Einstellmarkierung der "0" Position der Riemenscheibe der Kurbelwelle mit dem Steuergehäuse ausrichten und den Zylinder Nr. 1 auf Kompressionshub OT einstellen.

HINWEIS

Öleinfüllverschluß ausbauen. Wenn die Nockennase in der angegebenen Position ist, ist der Zylinder Nr. 1 im Kompressionshub OT.



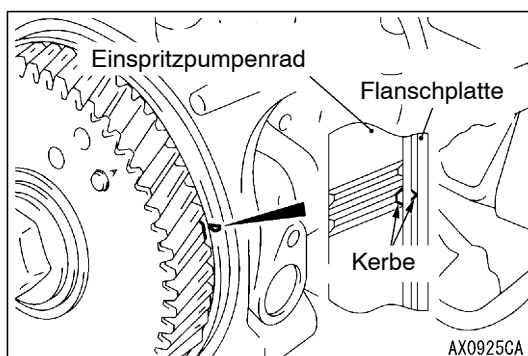
HINWEISE ZUM EINBAU

▶A◀ Einspritzpumpeneinheit einbauen

1. Schraube (M6 × 16) an der angezeigten Stelle einbauen, um das Einspritzpumpenrad und das Unterrad der Einspritzpumpe in der Position zu halten.

HINWEIS

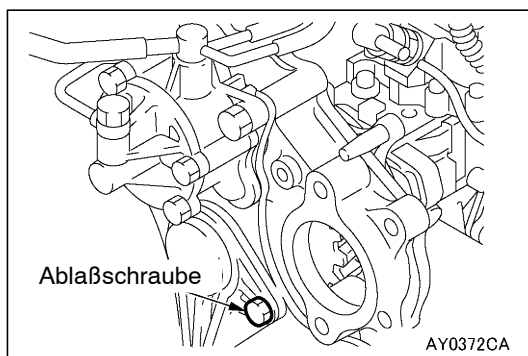
Wenn die Einspritzpumpeneinheit oder die Einspritzpumpenradeinheit ausgetauscht wird, wurde die Schraube zuvor eingebaut.



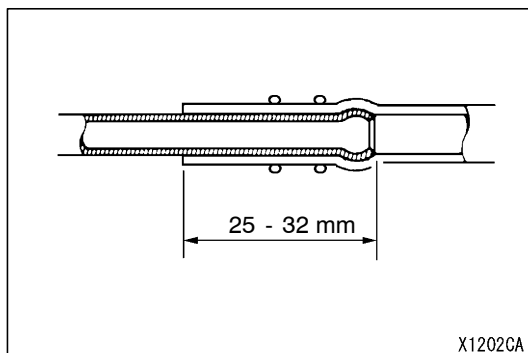
2. Sicherstellen, daß sich der Zylinder Nr. 1 am OT des Kompressionshubs befindet.
3. Kerbe des Einspritzpumpenrads mit der Kerbe der Flanschplatte ausrichten, um die Einspritzpumpeneinheit im Steuergehäuse einbauen.

HINWEIS

Nach Einbau der Einspritzpumpeneinheit sorgt die Beschaffenheit des Rads dafür, daß die Kerbe des Einspritzpumpenrads um einen Zahn versetzt hinter der Flanschplatte liegt.

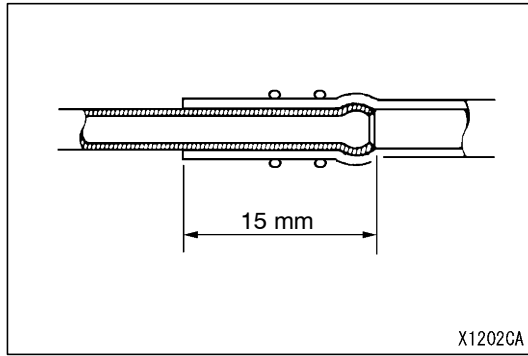


4. Ablaßhahn ausbauen.
5. Die im 1. Stufe eingebaute Schraube aus dem Ablaßhahnloch ausbauen.
6. Ablaßhahn einbauen.



▶B◀ Kraftstoff-Hauptschlauchs/Kraftstoff-rücklaufschlauchs anschließen

Beim Anschluß des Kraftstoff-Hauptschlauchs oder des Rücklaufschlauchs an die Kraftstoffleitung den Schlauch bis zum Stufenteil einfügen.

**►C◄ Kraftstoff-Rücklaufschlauchs anschließen**

Den Kraftstoff-Rücklaufschlauch in die Kraftstoffleitung einfügen, bis die gezeigte Dimension erreicht ist.

NOTIZ