

1. Der Diagnosestecker

Der Steckertyp, der bei Citroen und Peugeot für die Diagnosestecker verwendet wird, verfügt über 2 Kontaktsockel und wird auch für zahlreiche andere Anwendungszwecke verwendet. Bevor sie das Diagnosegerät mit dem Fahrzeug verbinden können, müssen sie sich sicher sein, dass sie den richtigen Stecker gefunden haben. Gelegentlich ist es hierfür erforderlich, den Stecker anhand des Schaltbildes über die Kabelfarbe bzw. Kodierung zu identifizieren. Dies ist vor allem dann notwendig, wenn der Stecker an einer ungewöhnlichen Stelle platziert wurde oder sich in der Nähe des Steckers weitere gleichartige Stecker befinden.

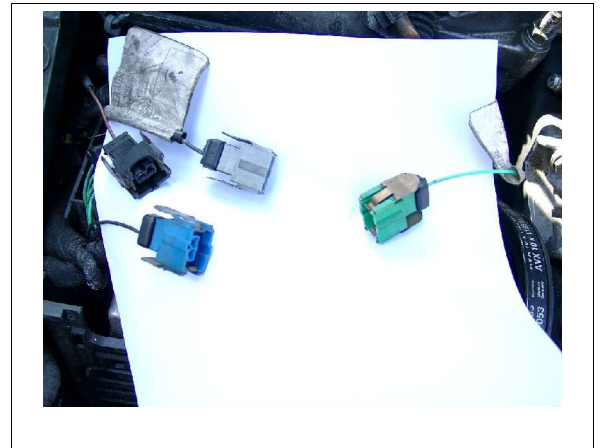
Normalerweise ist der Stecker in der Nähe des Steuergerätes oder der Hauptrelais im Motorraum, es sind 2-polige Stecker mit Buchsenkontakten und folgenden Gehäusefarben:

Motorsteuergerät: grün (hier Pin 2 benutzen!)

Hydraktiv-Steuergerät: blau

ABS-Steuergerät: grau

Klimaanlage/Lüftung: schwarz



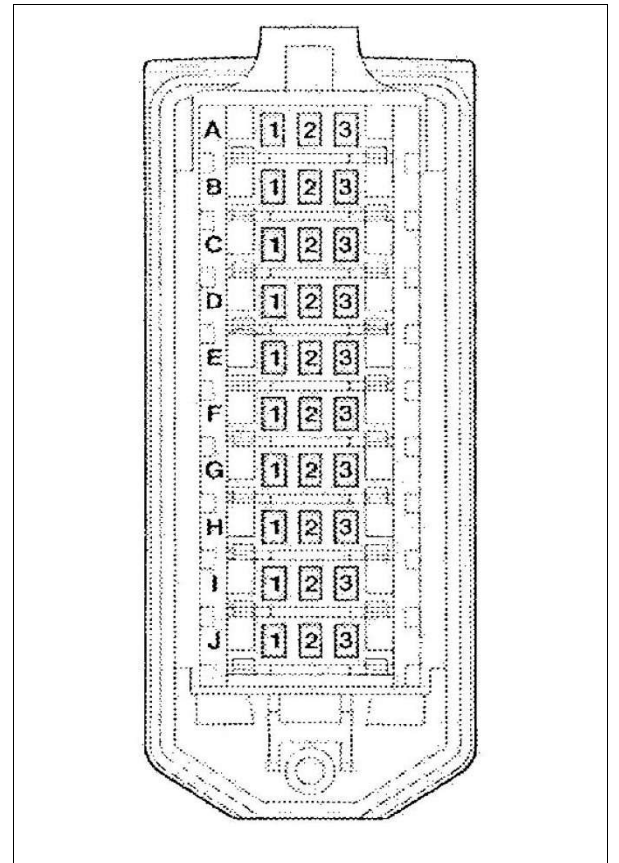
Einige neuere Fahrzeuge haben bereits einen 30-poligen Diagnosestecker, der die entsprechenden Anschlüsse zur Verfügung stellt.

Motorsteuergerät: C3

Hydraktiv-
Steuergerät: E2

ABS-Steuergerät: E1

Klimaanlage/Lüftung: F1



2. Auslesen der Fehlercodes

Zündung aus. Man verbindet den Pluspol des Diagnosegerätes (rot) mit dem Pluspol der Batterie und schliesst den Minuspol des Diagnosegerätes (schwarz) an den Minuspol der Batterie oder Masse an. Das Diagnosekabel des Diagnosegerätes wird nun mit dem Diagnosestecker des Fahrzeugs verbunden (siehe Seite 1). Die Leuchtdiode leuchtet nun schon teilweise. Nun schaltet man die Zündung ein und drückt den Taster für 3-5 Sekunden. Während dieser Zeit leuchtet die Diode mit voller Helligkeit. Nach Loslassen des Tasters geht die Diode aus und nach kurzer Zeit beginnt der Fehlerabfrage mit dem Code 12. Dies bedeutet Auslesebeginn.

Der Code wird als Blink-Code ausgegeben. Der Code 12 wird beispielsweise mit einem Blinkimpuls ausgegeben, darauf folgt eine Pause, dann zwei weitere Blinkimpulse.

Die Listen mit den Codes steht weiter unten. Um weiter im Auslesen vorzugehen wird der Taster wieder 3-5 Sekunden gedrückt. Jetzt kommt entweder ein Fehlercode oder der Code 11 für Auslesen Ende. Wenn ein Fehlercode erscheint (also nicht der Code 11): Nach Ende des Codes wieder für 3-5 sek den Taster drücken. Dies wiederholt man solange, bis der Code 11 für Auslesen Ende erscheint. Um alle gespeicherten Fehler zu löschen wird nach Ende der Abfrage der Taster für 15 Sekunden gedrückt. Danach sind alle Codes gelöscht. Zündung wieder ausschalten.

3. Fehlercodes

Code	Bedeutung	Motorsteuerung	Hinweis
00	Einspritzrelais aktiviert		
11	Test Ende		
13	Lufttemperatursensor		4.4
14	Kühlmitteltemperatursensor		4.2
21	Drosselklappenpotentiometer (Leerlauf)		4.6
22	Leerlaufsteuerventil		4.11
23	Leerlaufeinstellbegrenzung		
25	Ansaugrohr-Steuerventil lang		4.11
26	Ansaugrohr-Steuerventil kurz		4.11
27	Tachogenerator (Geschwindigkeitssensor)		
31	Automatische Gemischanpassung		
32	Automatische Gemischanpassung		
33	Ansaugdrucksensor		4.3
34	Treibstoffsteuerventil		4.11
35	Drosselklappenpotentiometer (Volllast)		4.6
36	Steuerung Lambdasondenheizung		4.1
41	OT-Geber		
42	Einspritzventilsteuerung		
43	Antiklopfregelung		
44	Klopfsensor (Zylinderkopf 1)		
45	Zündspulensteuerung (Modul 1)		
46	Ladedruckventil		4.11
51	Lambdasonde 1		4.10

Code	Bedeutung Motorsteuerung	Hinweis
52	Gemischanpassung 1	
53	Anschluss- und Batteriespannung	4.12
54	Einspritz- und Antiklopfregelung	
55	CO-Gemisch Einstellpotentiometer	
56	Elektronische Diebstahlsicherung	
57	Zündspulensteuerung (Modul 2)	
62	Klopfsensor (Zylinderklopf 2)	
63	Lambdasonde 2	4.10
64	Gemischanpassung 2	
65	Zylindersensor	
71	Einspritzventil 1	4.11
72	Einspritzventil 2	4.11
73	Einspritzventil 3	4.11
74	Einspritzventil 4	4.11
75	Einspritzventil 5	4.11
76	Einspritzventil 6	4.11
91	Einspritzventilsteuerung	
92	Einspritzventilsteuerung aktiviert	
93	Leerlaufsteuerventil aktiviert	
95	Klimaanlagenkompressor aktiviert	

Code	Bedeutung ABS-Steuerung
11	Test-Ende
12	Test-Anfang
13	Spannungsversorgung für Elektroventile
15	Relais für Elektroventile
21	Relais für Elektroventile
22	Relais für Elektroventile
24	ABS-Sensor hinten links
25	ABS-Sensor vorne rechts
31	ABS-Sensor hinten rechts
32	ABS-Sensor vorne links
33	Gebersignal hinten links
34	Gebersignal vorne rechts
35	Gebersignal hinten rechts
41	Gebersignal vorne links
42	Elektroventil vorne rechts (Einlass)
43	Elektroventil vorne rechts (Rücklauf)
44	Elektroventil vorne links (Einlass)
45	Elektroventil vorne links (Rücklauf)
51	Elektroventil hinten
55	Störung in Steuereinheit

Code Bedeutung Klima-/Lüftungssteuerung

11	Test-Ende
12	Test-Anfang
13	Potentiometer-Signal der Luftverteiler-Klappe
14	Potentiometer der Luftverteiler-Klappe kurzgeschlossen
15	Potentiometer-Signal der Umluft-Klappe
16	Potentiometer der Umluft-Klappe kurzgeschlossen
17	Position der Luftverteiler-Klappe
18	Position der Warm-/Kaltluft-Klappe
21	Potentiometer-Signal der Warm-/Kaltluft-Klappe
22	Potentiometer der Warm-/Kaltluft-Klappe kurzgeschlossen
23	Verdampfer-Temperatursensor Signal
24	Verdampfer-Temperatursensor kurzgeschlossen
25	Aussen-Temperatursensor Signal
26	Aussen-Temperatursensor kurzgeschlossen
27	Positionssignal der Umluftklappe
31	Innenraum-Temperatursensor Signal
32	Innenraum-Temperatursensor kurzgeschlossen
33	Motoranschlussleitung des Lüftermotors unterbrochen
34	Motoranschlussleitung des Lüftermotors kurzgeschlossen
35	Motoranschlussleitung der Warm-/Kaltluftklappe unterbrochen
36	Motoranschlussleitung der Warm-/Kaltluftklappe kurzgeschlossen
41	Lüftereinstellpotentiometer unterbrochen
42	Lüftereinstellpotentiometer kurzgeschlossen
43	Temperatureinstellpotentiometer unterbrochen
44	Temperatureinstellpotentiometer kurzgeschlossen
46	Elektrokupplung des Kältemittelkompressors
51	Motoranschlussleitung der Umluftklappe unterbrochen
52	Motoranschlussleitung der Umluftklappe kurzgeschlossen
53	Motoranschlussleitung der Luftverteilerklappe unterbrochen
54	Motoranschlussleitung der Luftverteilerklappe kurzgeschlossen
55	Kühlwassertemperatursensor-Signal
56	Kühlwassertemperatursensor kurzgeschlossen
63	Signalleitung des Lüftermotors unterbrochen
64	Signalleitung des Lüftermotors kurzgeschlossen

Code Bedeutung Hydraktiv-Steuerung

11	Test-Ende
12	Test-Anfang
21	Bremsdruck-Schalter
22	Gaspedal-Potentiometer
23	Lenkrad-Drehwinkelgeber
24	Geschwindigkeitsgeber (Tachogenerator)
25	Fahrzeughöhengeber
31	Elektroventil (Sport/Automatik)
32	Elektroventil hinten (Sport/Automatik)
53	Stromversorgung der Steuereinheit
54	Störung in der Steuereinheit

4 Hinweise zur Auswertung der Messergebnisse

4.1 Stauklappengeber

Der Stauklappengeber befindet sich im Einlassluftstrom und wird durch die einströmende Luft geöffnet. Je grösser die einströmende Luftmasse ist, desto weiter öffnet sich die Klappe des Gebers. Die Klappe ist mit einem Potentiometer verbunden, an dem eine Spannung abgegriffen werden kann, die proportional zur Klappenstellung ist.

Sie können den Luftmassengeber mit einem Voltmeter prüfen, das am Ausgang des Luftmassengebers angeschlossen wird. Die Ausgangsspannung befindet sich je nach Steuergerät im Bereich zwischen 0,5 und 4,5 Volt beziehungsweise zwischen 4,5 und 9 Volt. Die Ausgangsspannung ändert sich mit der Masse der durchströmenden Luft. Der Luftstrom kann von aussen durch unterschiedliche Drehzahlen geändert werden.

Der Stauklappengeber sollte bei eingeschalteter Zündung, bei Leerlaufdrehzahl, bei 1500U/min, bei 3000U/min und bei schneller Erhöhung der Drehzahl getestet werden. Bei den unterschiedlichen Zuständen sollten Spannungswerte gemäss dieser Tabelle am Ausgang anliegen:

Zündung eingeschaltet	0,25-0,5 Volt	bzw	< 4,0 Volt
Leerlaufdrehzahl	0,5-1,5 Volt	bzw	4,5-5,0 Volt
1500U/min	0,7- 2,0 Volt	bzw	5,0-5,5 Volt
3000U/min	1,1- 3,0 Volt	bzw	6,0-7,0 Volt
schnelle Drehzahlerhöhung	3,0-4,5 Volt	bzw	>8 Volt

Bei den meisten Einspritzsystemen steigt die Spannung mit zunehmender Luftmasse. Einige wenige Systeme verhalten sich jedoch entgegengesetzt.

Testen Sie den Stauklappengeber bei unterschiedlichen Drehzahlen. Sollte während des Tests die Spannung 0 Volt, 5 Volt bzw die Bordspannung erreichen, liegt wahrscheinlich ein Kabeldefekt oder ein defektes Auswertemodul vor.

Um weitergehende Fehler Zwischen Stauklappengeber und Steuergerät auszuschliessen, sollte ein Sensorsimulator anstelle des Auswertemoduls angeschlossen werden.

4.2 Kühlmitteltemperaturgeber

Der Kühlmitteltemperatur sollte mit einem Ohmmeter getestet werden. Der Widerstand des Gebers sollte einmal bei kaltem und einmal bei betriebswarmen Motor getestet werden. Vor jeder Messung sollte auf jeden Fall die Zündung ausgeschaltet und der Geber keine Verbindung mehr zum Steuergerät haben. Falls die Werte des Gebers erheblich von den Vorgaben des Fahrzeugherstellers abweichen, ist der Kühlmitteltemperaturgeber vermutlich defekt.

Um weitergehende Fehler zwischen dem Geber und dem Steuergerät auszuschliessen sollte ein Sensorsimulator anstelle des Kühlmitteltemperaturgebers angeschlossen werden.

4.3 Der Öltemperaturgeber

Der Öltemperaturgeber sollte mit einem Ohmmeter getestet werden. Der Widerstand des Gebers sollte einmal bei kaltem und einmal bei betriebswarmen Motor getestet werden. Vor jeder Messung sollte auf jeden Fall die Zündung ausgeschaltet und der Geber keine Verbindung mehr zum Steuergerät haben. Falls die Werte des Gebers erheblich von den Vorgaben des Fahrzeugherstellers abweichen, ist der Öltemperaturgeber vermutlich defekt.

Um weitergehende Fehler zwischen dem Geber und dem Steuergerät auszuschliessen sollte ein Sensorsimulator anstelle des Öltemperaturgebers angeschlossen werden.

4.4 Der Lufttemperaturgeber

Der Lufttemperaturgeber sollte mit einem Ohmmeter getestet werden. Der Widerstand sollte einmal bei 0°C und einmal bei zirka 20°C getestet werden. Der erste Test kann am einfachsten erfolgen, indem der ausgebaute Geber kurzzeitig in den Kühlschrank gelegt wird und somit eine Temperatur unter der Umgebungstemperatur annimmt.

Der Lufttemperaturgeber wird zur Feinabstimmung des Treibstoff/Luftgemisches benötigt. Deshalb sind Langzeittests unter veränderlichen Bedingungen oft ergebnislos. Verwenden sie einen Sensorsimulator, um den Regelkreis zu prüfen, der ansonsten die Werte des Lufttemperaturgebers auswertet.

4.5 Der Drosselklappenschalter

Der Drosselklappenschalter befindet sich unmittelbar an der Drosselklappe und besteht entweder aus einem Ein-/Ausschalter oder aus einem Umschalter. Der Schalter sollte je nach Ausführung leitend oder nichtleitend sein. Bei geöffneter Drosselklappe sollte der Zustand entsprechend anders sein. Die Funktion lässt sich am besten mit einem Ohmmeter testen. Um andere Fehler auszuschliessen, sollte die Funktion des Schalters durch einen Sensorsimulator überprüft werden.

4.6 Das Drosselklappenpotentiometer

Das Drosselklappenpotentiometer befindet sich unmittelbar an der Drosselklappe und gibt einen Widerstand aus, der proportional zur Drosselklappenstellung ist. Das Drosselklappenpotentiometer kann am besten mit einem Ohmmeter getestet werden. Sollte sich der Widerstand trotz unterschiedlicher Drosselklappenstellungen nicht ändern, so ist das Potentiometer wahrscheinlich defekt. In seltenen Fällen kann es auch vorkommen, dass der Antrieb des Potentiometers defekt ist. Um weitergehende Defekte auszuschliessen sollte anstelle des Drosselklappenpotentiometers ein Sensorsimulator angeschlossen werden, mit dem unterschiedliche Ausgabewerte simuliert werden können.

4.7 Der Absolutdruckgeber

Der Absolutdruckgeber befindet sich im Einlaßkrümmer. Am Ausgang des Gebers liegt ein Spannungswert zwischen 0,5 und 4,5 Volt, entsprechend dem Über- oder Unterdruck im Einlaßkrümmer an. Der Anschluß hat in der Regel 3 Anschlüsse. Zum Test des Gebers sollte ein Voltmeter verwendet werden um die Versorgungsspannung von 5 Volt, die Masse von 0 Volt und die Ausgangsspannung zu überprüfen. Führen Sie wie bei Punkt 8.1 beschrieben einen Test bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen durch. Sollte sich der Ausgangswert nur geringfügig ändern, sollte der Sensor an einer Vakkumpumpe angeschlossen werden. Ändert sich nur bei unterschiedlichen Druckverhältnissen die Ausgangsspannung des Gebers, so ist wahrscheinlich der Vakkumschlauch des Gebers verstopft oder der Ansaugtrakt des Motors zieht Nebenluft. Ändert sich der Ausgangswert des Gebers jedoch nicht, so ist dieser defekt. Um weitere Defekte auszuschliessen sollte anstelle des Gebers ein Sensorsimulator angeschlossen werden und das Regelverhalten des Steuergerätes überprüft werden.

4.8 Der Luftmassengeber

Der Luftmassengeber ist ein Draht im Luftstrom, der über einen Strom erhitzt wird, bis dieser einen gewissen Widerstand hat. Durch die vorbeiströmende Luft wird der Draht gekühlt, wobei sich der Widerstand des Drahtes verringert und der Strom ansteigt. Der Hitzdraht ist direkt mit einem Auswertungsmodul verbunden, das die Luftmasse als Spannungswert an das Steuergerät ausgibt. Je nach Ausführung liegt der Ausgabebereich zwischen 0,5 Volt und 4,5 Volt bzw. zwischen 4,5 Volt und 9,0 Volt. Die Spannung ändert proportional zur durchströmenden Luftmasse.

Der Luftmassengeber sollte bei eingeschalteter Zündung, bei Leerlaufdrehzahl, bei 1500U/min, bei 3000u/min und bei schneller Erhöhung der Drehzahl getestet werden. Bei den unterschiedlichen Zuständen sollten Spannungswerte gemäß dieser Tabelle am Ausgang liegen:

Zündung eingeschaltet	0,25-0,5 Volt	bzw	< 4,0 Volt
Leerlaufdrehzahl	0,5-1,5 Volt	bzw	4,5-5,0 Volt
1500U/min	0,7- 2,0 Volt	bzw	5,0-5,5 Volt
3000U/min	1,1- 3,0 Volt	bzw	6,0-7,0 Volt
schnelle Drehzahlerhöhung	3,0-4,5 Volt	bzw	>8 Volt

Bei den meisten Einspritzsystemen steigt die Spannung mit zunehmender Luftmasse. Einige wenige Systeme verhalten sich jedoch entgegengesetzt.

Testen Sie den Luftmassengeber bei unterschiedlichen Drehzahlen. Sollte während des Tests die Spannung 0 Volt, 5 Volt bzw die Bordspannung erreichen, liegt wahrscheinlich ein Kabeldefekt oder ein defektes Auswertmodul vor.

Um weitergehende Fehler Zwischen Luftmassengeber und Steuergeraet auszuschliessen, sollte ein Sensorsimulator anstelle des Auswertmoduls angeschlossen werden.

4.9 Der Treibstofftemperatugeber

Der Treibstofftemperatugeber befindet sich in der Treibstoffzuleitung am Einlasskrümmer. Sollte die Temperatur des Treibstoffs 90°C übersteigen werden die Einspritzzeiten verlängert um das Gemisch fetter einzustellen. Dies ist vor allem nötig um das Heissstartverhalten des Motors zu verbessern. Der Treibstofftemperatugeber wird am besten wie der Kühlmitteltemeratugeber getestet.

4.10 Die Lambda-Sonde

Die Lambda-Sonde befindet sich im Abgassystem zwischen Auslasskrümmer und Kat. Die Sonde ist ein galvanisches Element das erst bei einer Temperatur von 300°C funktioniert. Um die Funktion möglich früh nach dem Motorstart zu gewährleisten sind viele dieser Sonden beheizt. Die Sonde gibt bei einem bestimmten Verhältnis von Sauerstoff im Abgassystem zur Aussenluft. Wenn man die Gemischzusammensetzung im Ottomotor von fett nach mager ändert und dabei die Spannung misst von etwa 0,8V auf ca. 0,2V gibt. Diese Eigenschaft ermöglicht eine sehr genaue Erfassung der Gemischzusammensetzung. Zum Testen der Lambda-Sonde wird ein spezieller Lambda-Sondentester benötigt.

4.11 Die Ventile

Innerhalb des Einspritzsystems werden mehrere elektrische Ventile verwendet um den Durchfluss von Flüssigkeiten wie Treibstoff und Gasen, wie der Ansaugluft zu ermöglichen, oder zu sperren. Die Ansteuerung der Ventile kann am besten mit einem Voltmeter durchgeführt werden, indem die Spannung bei geschaltetem und nicht geschaltetem Ventil gemessen wird. Mechanisch können Ventile am besten getestet werden, indem man diese ausbaut. Hierbei sollten alle Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, damit Verletzungen verhindert werden. Werden Ventile getestet, die Treibstoffführend sind, sollte jegliche Brandgefahr vermieden werden.

4.12 Die Batteriespannung

Die Batteriespannung sollte bei Fahrzeugen mit wartungsfreien Batterien bei max. 13,8V und bei Fahrzeugen mit nachfüllbaren Batterien bei max. 14,4V liegen. Ist Die Bordspannung unter 10,5V oder über der Max-Spannung sollten alle Leitungen zwischen Batterie, Karosserie und Lichtmaschine überprüft werden. Ausserdem sollte der Regler der Lichtmaschine überprüft werden. Bei verschlissenen Kohlen kann die Lichtmaschine die Batterie nicht mehr laden. Bei einem defekten Regler kann es vorkommen, dass die Bordspannung derart hoch ansteigt, dass Schäden an der elektrischen Ausrüstung des Fahrzeuges auftreten. Alle Tests sollten bei einer Bordspannung von min. 10,5V bei eingeschalteter Zündung erfolgen. Bei geringen Spannungen kann es vorkommen, dass die Selbstdiagnoseroutine nicht zuverlässig ausgeführt werden und so zu unklaren Ergebnissen führen.